



Bebauungsplan „Am Kreuzespan“ und Neubau Förderstätte Schalltechnische Untersuchung

Bericht Nr.: 18 GS 037 – 1

Datum: 17.06.2019



**Schalltechnische Untersuchung
zur Änderung des Bebauungsplans
„Am Kreuzespan“ in Dinkelsbühl
für die baurechtliche Ermöglichung
des Neubaus einer Wohn- und Förderstätte
für Menschen mit Behinderungen**

Projekt Nr.: 18 GS 037 – 1

Berichtsdatum: 17.06.2019

Auftraggeber:

Härtfelder Ingenieurtechnologien GmbH
Sebastian-Münster-Straße 6
91438 Bad Windsheim

Projektbearbeiter:

Dipl.-Ing. Marco Schlich
Uwe Härtfelder

Qualitätssicherung: Dipl.-Ing. Gert Braunstein

**Härtfelder Ingenieurtechnologien
GmbH**

Sebastian-Münster-Straße 6 | 91438 Bad
Windsheim

Tel.: +49 (0) 9841 / 68998 -0

GF: Uwe Härtfelder | HRB Fürth 5710

info@haertfelder-it.de | www.haertfelder-it.de

SoundPLAN GmbH

Etzwiesenberg 15 | 71522 Backnang

Tel.: +49 (0) 7191 / 9144 -0

GF: Dipl.-Math. (FH) M. Gille | Dipl.-Ing. (FH) J. Schaal
HRB Stuttgart 749021

mail@soundplan.de | www.soundplan.de

Qualitätsmanagement nach DIN EN ISO 9001:2008

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG UND ZUSAMMENFASSUNG.....	4
2	RECHTLICHE GRUNDLAGEN	5
2.1	Gesetzliche Basis	5
2.2	Weitergehende Vorschriften und Richtlinien	6
2.3	DIN 18005 – Schallschutz im Städtebau	7
2.4	TA Lärm – Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm	8
3	DAS BEBAUUNGSPLANGEBIET UND DIE UMGEBUNG	10
3.1	Der Bebauungsplan.....	10
3.2	Das Bebauungskonzept	11
3.3	Umgebung – Immissionsorte und Gewerbebetriebe	13
4	GEWERBEBETRIEBE UND DEREN EMISSIONEN	14
4.1	Emissionskenngrößen	14
4.2	Beda Dach- und Fassadenbau GmbH	15
4.3	Werner Düsterer Gas- und Wasserinstallationen.....	16
4.4	Fit4You, Squash-Halle und Restaurant Alexandros.....	16
4.6	Drechserei Heinrich Ries	17
4.7	Busdepot.....	17
4.8	zukünftige Förderstätte.....	17
5	SCHALLTECHNISCHE BEWERTUNG	18
5.1	Prinzipielle Eignung	18
5.2	Geräuscheinwirkung umliegender Gewerbebetriebe auf das geplante Mischgebiet.....	18
5.3	Bestehende gewerbliche Geräuscheinwirkung auf die Nachbarschaft.....	23
5.4	(Gewerbliche) Geräuscheinwirkungen auf die Nachbarschaft durch die Förderstätte	24
6	LITERATUR- UND QUELLENVERZEICHNIS.....	26

1 Einleitung und Zusammenfassung

Im Süden von Dinkelsbühl ist seit mehreren Jahrzehnten der Bebauungsplan „Am Kreuzespan“ rechtskräftig. Nun ist die „1. Änderung“ des Bebauungsplans vorgesehen, bei der ein bislang als „Grünfläche“ definierter Bereich zwischen GE und WA in Bauland mit Gebietstypus „MI“ umgewandelt werden soll. Konkret ist dort die Errichtung einer Wohn- und Förderstätte für Behinderte angedacht, die Bebauungsplanänderung ist allerdings allgemein gehalten.

Aus schalltechnischer Sicht sind folgende Aspekte einer genaueren Untersuchung zu unterziehen:

- Ist die Fläche vom Grundsatz her als Mischgebietsfläche geeignet oder sind prinzipielle Schallkonflikte erkennbar?
- Wie hoch ist die Geräuscheinwirkung auf den zu ändernden Bereich?
 - a) Sind bauliche Schallschutzmaßnahmen an den neuen Gebäuden zum Schutz der Bewohner erforderlich (passiver Schallschutz)?
 - b) Entsteht durch Änderung des Gebietstyps eine Einschränkung umliegender Betriebe (sowohl in der Theorie als auch in der Praxis)? Falls ja, wie sähen Möglichkeiten zum aktiven Schallschutz aus?
- Würden bei einer konkreten Nutzung als Wohn- und Förderstätte für Behinderte unzumutbare Störungen für die Nachbarschaft entstehen?

Die nachfolgend dargestellten Ergebnisse einer derartigen Untersuchung lieferten uns folgende Erkenntnisse:

- Eine Umwandlung der Grünfläche in ein Mischgebiet ist sowohl aus grundsätzlichen schalltechnischen Überlegungen heraus als auch bei der genauen Analyse der tatsächlichen Geräuschsituation bei Ansiedelung einer Wohn- und Förderstätte für Behinderte problemlos möglich.
- Der derzeitige Betrieb der umliegenden Gewerbebetriebe ist auch weiterhin uneingeschränkt möglich und es bleibt noch genügend Spielraum für zukünftige Betriebsentwicklungen.
- Der Betrieb der Förderstätte als zusätzliche gewerbliche Geräuschquelle ist mit der Nachbarschaft vereinbar. Ggf. sind im Genehmigungsverfahren nochmals etwas genauere Aussagen zur Geräuschentwicklung möglich, wenn Details zur Raumaufteilung, technischer Ausrüstung und Betriebszuständen bekannt sind. Unter Berücksichtigung der von uns in Kapitel 5.4 getätigten Vorgaben zur Gestaltung und zum Betrieb sehen wir allerdings keine Probleme.
- Besondere Geräuschbelästigungen der Anwohner durch die behinderten Bewohner (z.B. unkontrollierte Schreie) sind denkbar. Allerdings sind diese mit Verweis auf deren „Sozialadäquanz“ von den Anwohnern hinzunehmen.

2 Rechtliche Grundlagen

2.1 Gesetzliche Basis

Bei der Aufstellung von Bebauungsplänen ist nach **Baugesetzbuch** [1] eine Umweltprüfung durchzuführen, um diese Belange im städtebaulichen Planungsprozess sachgerecht abwägen zu können. Geräusche bzw. Lärm sind ein Teil dieser Umweltbelange. Im § 2 BauGB heißt es hierzu:

„Für die Belange des Umweltschutzes nach § 1 Abs. 6 Nr. 7 und § 1a wird eine Umweltprüfung durchgeführt, in der die voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen ermittelt werden und in einem Umweltbericht beschrieben und bewertet werden; die Anlage 1 zu diesem Gesetzbuch ist anzuwenden. Die Gemeinde legt dazu für jeden Bauleitplan fest, in welchem Umfang und Detaillierungsgrad die Ermittlung der Belange für die Abwägung erforderlich ist. Die Umweltprüfung bezieht sich auf das, was nach gegenwärtigem Wissensstand und allgemein anerkannten Prüfmethoden sowie nach Inhalt und Detaillierungsgrad des Bauleitplans in angemessener Weise verlangt werden kann.“

Gesetzliche Grundlage zur Beurteilung von Lärmeinwirkungen ist das **Bundesimmissionsschutzgesetz** [2], welches den Zweck hat *„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)

Zu betrachten sind grundsätzlich alle Lärm Aspekte, bei denen ein Anfangsverdacht oder ein Anhaltspunkt für eine mögliche schädliche Umwelteinwirkung erkennbar ist. Die wichtigsten Aspekte/Fragestellungen sind bereits in der Einleitung aufgezählt und werden in der nachfolgenden Untersuchung betrachtet.

2.2 Weitergehende Vorschriften und Richtlinien

Das Bundesimmissionsschutzgesetz bzw. das Baugesetzbuch machen keine konkreten Aussagen zur Höhe der zulässigen Geräuscheinwirkungen. Hierfür wird auf weitergehende Verordnungen und Richtlinien verwiesen. Bei städtebaulichen Planungen sind dies:

Unmittelbar geltende Verordnungen:

- **DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“** [3] – Die Details werden im nachfolgenden Kapitel etwas ausführlicher erläutert. Wichtig ist vor allem, dass die DIN 18005 gebietsabhängige schalltechnische Orientierungswerte definiert, welche als „Zielvorstellung“ für die städtebauliche Planung zu sehen sind. Eine gewisse Überschreitung kann bei geeigneter städtebaulicher Begründung zugelassen werden.

Mittelbar geltende Verordnungen:

Diese Vorschriften gelten nicht unmittelbar, sondern nur über den Umweg der Realisierbarkeit des Bebauungsplans. Ein Bebauungsplan wird ungültig, wenn er nicht in die Praxis umgesetzt werden kann. Dies entsteht zum Beispiel, wenn bestimmungsgemäße Bauvorhaben im Baugenehmigungsverfahren zwangsläufig an den dort geltenden Rechtsvorschriften scheitern würden. Weiterhin gibt es die Möglichkeiten zum Widerspruch gegen den Bebauungsplan, falls es durch ihn zu einer unzumutbaren Beeinträchtigung der Nachbarschaft kommen kann, z.B. eine Lärmbelästigung von Wohnnutzungen oder die Einschränkung bestehender Gewerbebetriebe. Eine entsprechende Prüfung muss also bereits im Bebauungsplanverfahren erfolgen. Zu diesen Verordnungen gehört z.B.:

- die **TA Lärm – technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm** [4], welche die Zulässigkeit von Betrieben und Anlagen regelt. Sie kommt in erster Linie bei gewerblicher Nutzung zum Einsatz.

Rechtliche Besonderheiten:

Stätten für körperlich oder geistig behinderte Menschen werden als „soziale Einrichtungen“ eingestuft, die von der TA Lärm ausgenommen sind. Die dort entstehenden eventuellen Belästigungen sind im Wesentlichen von den Anwohnern hinzunehmen, allerdings ist dies kein Freibrief. Im Sinne des allgemeinen Prinzips der gegenseitigen Rücksichtnahme und der bisherigen Rechtsprechung lassen sich folgende Aussagen treffen:

- Technische Einrichtungen (Werkstätten, Küchen, Haustechnik) sollen den Anforderungen der TA Lärm unterstellt werden. Sie gelten als unproblematisch, wenn die Anforderungen der TA Lärm eingehalten sind.
- Übliche Wohnnutzungsgeräusche (Gespräche, Gartenpflege etc.) sind ebenso wie spezielle Äußerungen der Behinderten (Schreie o.ä.) von der Nachbarschaft zu ak-

zeptieren, solange bei der Planung der Anlage darauf geachtet wird, dass die Nachbarschaft nicht über Gebühr belästigt wird. Hier besteht ein breiter Abwägungsspielraum zwischen lärmoptimierter Planung und anderen Planungszwängen.

2.3 DIN 18005 – Schallschutz im Städtebau

Die DIN 18005 [3] liefert „schalltechnische Orientierungswerte“ für die Abwägung des Aspekts des Schallschutzes im städtebaulichen Verfahren.

Gebietsausweisung nach BauNVO [5]		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. Liegt die Pegelwirkung über dem abwägbaren Maß, so ist zu prüfen, ob mittels Schallschutzmaßnahmen wohngesunde Verhältnisse sichergestellt werden können.

- Bei Gewerbelärm ist der Abwägungsspielraum durch die TA Lärm [4] begrenzt, welche dieselben Immissionsrichtwerte wie die DIN 18005 aufweist und zusätzlich noch weitere Beurteilungskriterien hinzufügt. Insofern kann man bei Gewerbelärm nicht von einem Abwägungsspielraum sprechen. Gegen Gewerbelärm sind ausschließlich aktive Schallschutzmaßnahmen zulässig, d.h. Maßnahmen an der Schallquelle oder auf dem Schallausbreitungsweg.

2.4 TA Lärm – Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm

Die TA Lärm [4] dient zur Beurteilung der Geräuschimmissionen von genehmigungsbedürftigen und nicht-genehmigungsbedürftigen Anlagen. Im Rahmen des städtebaulichen Planungsprozesses konkretisiert die TA Lärm die DIN 18005. Im schalltechnischen Nachweis sind dies die beiden wichtigsten Anforderungen:

1. Beurteilungspegel

Der Beurteilungspegel muss die folgenden Immissionsrichtwerte einhalten:

Gebietsausweisung nach BauNVO [5]		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 (MU)	63	45
d)	Kerngebiete (MK), Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI)	60	45
e)	Allgemeine Wohngebiete (WA)	55	40
f)	Reine Wohngebiete (WR)	50	35
g)	Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

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

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.

Bildung des Beurteilungspegels:

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

Zuschlag für Zeiten mit erhöhtem Ruhebedürfnis:

Für allgemeine Wohngebiete, reine Wohngebiete und Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten ist bei der Ermittlung des Beurteilungspegels ein Zuschlag von 6 dB für alle Geräusche zu berücksichtigen, die innerhalb der „Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit gegenüber Geräuschen“ entstehen. Diese Zeiten sind:

Werktags: 06:00 – 07:00 Uhr
 20:00 – 22:00 Uhr

Sonn- und Feiertags: 06:00 – 09:00 Uhr
 13:00 – 15:00 Uhr
 20:00 – 22:00 Uhr

Zuschlag für Impulshaltigkeit:

Enthält das Geräusch Impulse und/oder ist auffälligen Pegeländerungen unterworfen, so 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.

Verkehrsgeräusche:

Verkehrsgeräusche auf dem Betriebsgrundstück sowie bei der Ein- und Ausfahrt sind der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen.

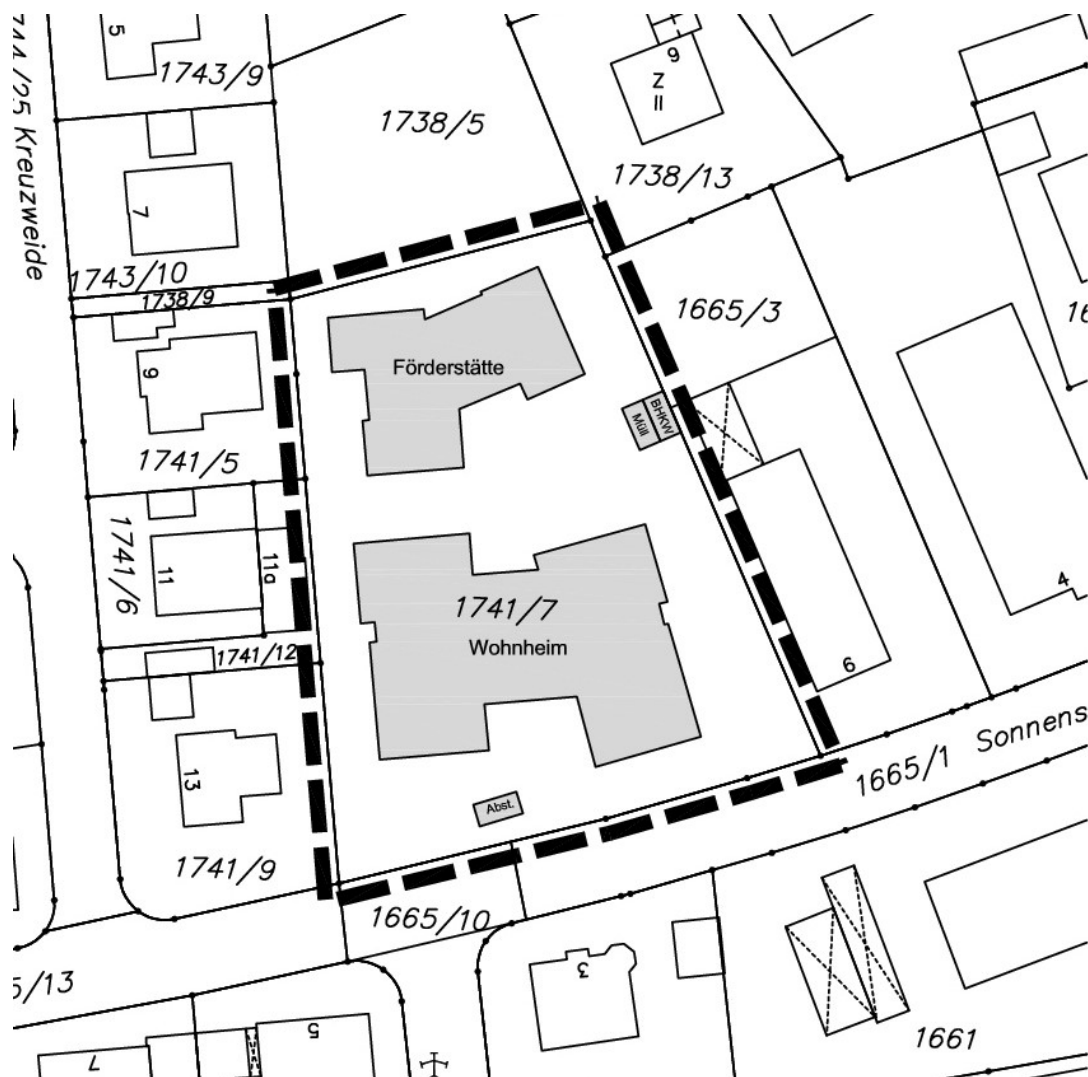
Geräusche des An- und Abfahrtsverkehrs auf öffentlichen Straßen in einem Abstand bis zu 500 m sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit möglich vermindert werden, sofern

- sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche um für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen und
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt und
- die Immissionsgrenzwerte der 16.BImSchV [6] erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Tieffrequente Geräusche, Ton- und Informationshaltigkeit:

Sind aus Geräuschanteilen unter 90 Hz (tieffrequente Geräusche) schädliche Umwelteinwirkungen zu erwarten, so sind geeignete Minderungsmaßnahmen zu prüfen.

Die Änderung des Bebauungsplans wird allgemein erfolgen, d.h. ohne konkreten Vorhabenbezug. Das Baufeld umfasst das gesamte Grundstück abzüglich eines Grenzabstands von 3 m. Dennoch gibt es bereits eine relativ klare Vorstellung, wie das Grundstück mit einer Wohn- und Fördereinrichtung für behinderte Menschen bebaut werden soll. Die Entwurfsplanung sieht im Süden des Grundstücks einen betreuten Wohnbereich und im Norden den Arbeitsbereich („Förderstätte“) vor.

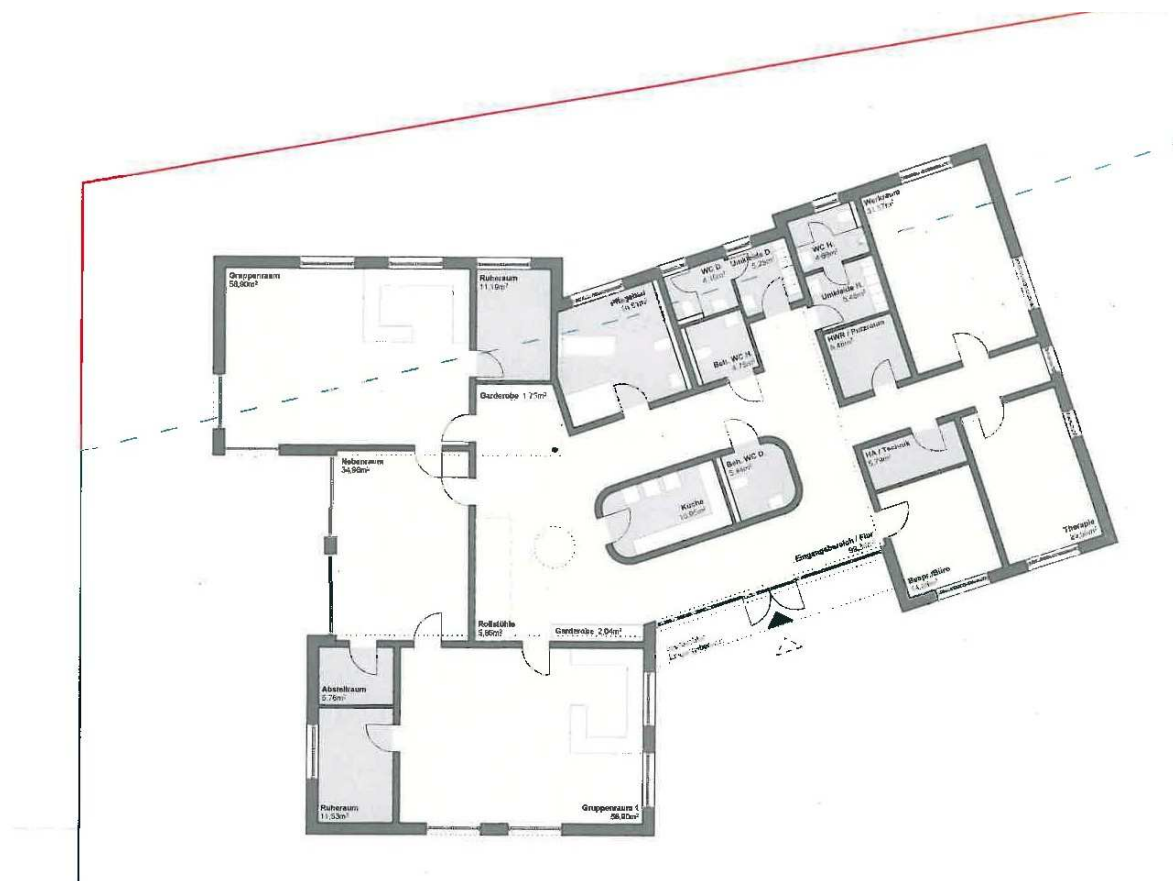


Die Einrichtung soll Wohn- und Arbeitsmöglichkeiten für 24 Behinderte schaffen. Der zweigeschossige Wohnbereich, bestehend aus vier miteinander verbunden Gebäuden, beinhaltet einzelne Zimmer mit jeweils eigenem Bad. Dazu kommen gemeinschaftliche Aufenthaltsräume sowie Sozial- und Diensträume für das Personal.



Visualisierung Wohnbereich

Die einstöckige Förderstätte wird baulich vom Wohnen getrennt und bietet Arbeits- und Werkräume:



Betreiber der Einrichtung wird vermutlich die Diakonie Neuendettelsau.

3.3 Umgebung – Immissionsorte und Gewerbebetriebe

Für die schalltechnische Untersuchung sind diejenigen Immissionsorte von Interesse, die im direkten Umfeld der Bebauungsplanänderung liegen. Dies sind:

Östlich des Änderungsbereichs (alles Wohnhäuser im WA):

- Kreuzweide 5 (Immissionsort 01)
- Kreuzweide 7 (Immissionsort 02)
- Kreuzweide 9 (Immissionsort 03)
- Kreuzweide 11 und 11a (Immissionsort 04)
- Kreuzweide 13 (Immissionsort 05)

Südlich des Änderungsbereichs:

- Sonnenstraße 5 (Whs, WA) (Immissionsort 06)
- Sonnenstraße 3 (Wohn- und Geschäftshaus, wahrscheinl. WA) (Immissionsort 07)
- Sonennstraße 1c (Bürogebäude, evtl. mit Wohnnutzung. GE) (Immissionsort 08)

Nördlich/Westlich des Plangebiets:

- Mönchsrother Straße 62 (Whs zum Gewerbebetrieb, GE) (Immissionsort 09)
- Pappelweg 6 (Whs zum Gewerbebetrieb, GE) (Immissionsort 10)
- Pappelweg 4 (Whs, WA) (Immissionsort 11)
- Pappelweg 3 (Whs, WA) (Immissionsort 12)

Innerhalb des Plangebiets:

- Geplante Wohnstätte (MI)

Auch bei Gewerbebetrieben gilt, dass nur die Betriebe in einem gewissen Abstand von dem Bereich der Bebauungsplanänderung eine relevante Rolle bei der Beurteilung der Geräuschsituation spielen. Diese sind:

- Sonnenstraße 1 – Beda Dach- und Fassadenbau GmbH
- Sonnenstraße 2 – Werner Dürster Gas- und Wasserinstallationen
- Sonnenstraße 4 – Fit4You Fitnessstudio, „Squash-Halle“ und griechisches Restaurant „Alexandros“
- Sonnenstraße 6 – Drechslerei Heinrich Ries
- Mönchsrother Straße 48 - Busdepot

Betriebe in weiterer Entfernung, z.B. Mönchsrother Straße 54 (Kunzl + May Haustechnik GmbH) spielen aus schalltechnischer Sicht bereits keine Rolle mehr. Besonders leise Betriebe im Nahbereich (z.B. Krankengymnastik Sonnenstraße 3 oder Hausverwaltung Sonnenstraße 1c) können ebenfalls vernachlässigt werden.

4 Gewerbebetriebe und deren Emissionen

4.1 Emissionskenngrößen

Zur Bestimmung der Geräuschemissionen der einzelnen Betriebe greifen wir auf allgemein anerkannte, dem Stand des Wissens entsprechenden Literaturangaben zurück. Sie geben die Geräuscentstehung einzelner Tätigkeiten/Fahrzeuge wieder und liegen zumeist etwas auf der sicheren Seite (d.h. sie sind lauter als tatsächlich zu erwarten).

Fahr-, Park- und Rangiervorgänge:

Tätigkeit / Vorgang	Emissionskenngröße	Literatur
Fahren Pkw	$L_{W,1h} = 48 \text{ dB(A)/m}$	[7]
Parken Pkw	$L_{W,1h} = 67 \text{ dB(A)}$	[8]
Fahren Lkw	$L_{W,1h} = 63 \text{ dB(A)/m}$	[9]
Parken / Rangieren Lkw ohne Rückfahrwarner	$L_{W,1h} = 83 \text{ dB(A)}$	[8],[9]
Parken / Rangieren Lkw mit Rückfahrwarner	$L_{W,1h} = 86 \text{ dB(A)}$	[8],[9]

Ladetätigkeiten:

Tätigkeit / Vorgang	Emissionskenngröße	Literatur
Handhubwagen über Asphalt ziehen	$L_W = 94 \text{ dB(A)}$	[9]
Handhubwagen über Überladebrücke (Paletten entladen)	$L_{W,1h} = 88 \text{ dB(A)}$	[10]

Sonstiges:

Tätigkeit / Vorgang	Emissionskenngröße	Literatur
Gastgärten. normale Lautstärke, häufige Serviergeräusche	$L_{W,1Pers} = 63 \text{ dB(A)}$	[11]

Für kurzzeitige Spitzenpegel können folgende Werte angesetzt werden:

Tätigkeit / Vorgang	Spitzenemission	Literatur
Fahren Pkw	$L_{W,max} = 91 \text{ dB(A)}$	[7]
Pkw, Türeenschlagen	$L_{W,max} = 97,5 \text{ dB(A)}$	[8]
Lkw, Bremsentlüftung	$L_{W,max} = 108 \text{ dB(A)}$	[9]
Palettenhubwagen, Fahren	$L_{W,max} = 110 \text{ dB(A)}$	[9]
Palettenhubwagen, Rumpeln über Überladebrücke	$L_{W,max} = 114 \text{ dB(A)}$	[10]
Person in Restaurant	$L_{W,max} = 92 \text{ dB(A)}$	[11]

4.2 Beda Dach- und Fassadenbau GmbH

Wie alle im Bauhandwerk tätigen Handwerksbetriebe findet auch hier die Hauptarbeit auf der Baustelle statt. Am Firmenstandort selbst sind relativ geringe Tätigkeiten zu erwarten. Diese sind:

- Ankommen und Gehen der Mitarbeiter. Da im Hofbereich keine Stellplätze zur Verfügung stehen, parken die Mitarbeiter im öffentlichen Straßenraum. Da ein unmittelbarer Bezug zum Betrieb besteht, nehmen wir diese Parkbewegungen mit in unser Rechenmodell auf.
- Beladung der Firmenfahrzeuge, größtenteils von Hand (schwere Teile oder große Mengen werden i.d.R. direkt an die Baustelle geliefert)
- Abfahren der Firmenfahrzeuge, Rückkehr der Fahrzeuge nach Arbeitsschluss, ggf. vereinzelt An- und Abfahren zwischendurch. Flächen zum Parken und zur Beladung liegen im rückwärtigen Bereich des Firmengeländes.
- Eine eigene Werkstatt existiert nicht. Die gesamte Firmenhalle wird als Lager genutzt. Selten kann es vorkommen, dass vor Ort Baumaterial vorgebereitet wird (Zurechtsägen von Balken o.ä.).
- Gelegentlich Anlieferung von Material. Die Firma hat nur eine sehr kleine Freilagerfläche, vornehmlich für Abfälle. Der Großteil wird im Inneren der Halle gelagert.
- Die Betriebszeiten liegen ausschließlich innerhalb des Tageszeitraum und zwar außerhalb der Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit gegenüber Geräuschen.

Insgesamt treffen wir für die Fa. Beda einen etwas auf der sicheren Seite liegenden Ansatz von:

- Kommen und Gehen von 6 Mitarbeiter-Pkw pro Tag.
- Kommen und Gehen von 8 Lkw pro Tag.
- Ladetätigkeiten im Freien (Handhubwagen) von insgesamt 60 min.

Die über den Tageszeitraum gemittelte Geräuschemission (inkl. aller zu- und Abschlüge) liegt bei $L_{W,ges} = 86 \text{ dB(A)}$, die sich in unserem Rechenmodell allerdings auf mehrere verschiedene Schallquellen aufteilt.

4.3 Werner Dürsterer Gas- und Wasserinstallationen

Der traditionsreiche Handwerksbetrieb orientiert sich in erster Linie nach Osten zur Mönchshofer Straße. Die dort stattfindenden Fahrzeugbewegungen von Kunden und Mitarbeitern spielen keine große Rolle.

Für die schalltechnische Untersuchung ist einzig ein Anlieferbereich an der Sonnenstraße von Interesse. Wir setzen in unserem Rechenmodell die Anlieferung durch einen großen Lkw an (auf der sicheren Seite liegend, da zumeist nur selten und von deutlich kleineren Fahrzeugen angeliefert wird). Wir setzen die Entladung von 6 Paletten mit Handhubwagen an (auch das dürfte auf der sicheren Seite liegen). Das Rangieren und die Ladetätigkeiten kommen zusammen auf eine (über den Tag gemittelte) Schallleistung von $L_{W,ges} = 86 \text{ dB(A)}$, die sich in unserem Rechenmodell auf zwei Schallquellen aufteilt.

4.4 Fit4You, Squash-Halle und Restaurant Alexandros

Die im Inneren des Gebäudes Sonnenstraße 4 entstehenden Geräusche bei der Nutzung des Fitnessstudios und der Squash-Halle sind zu vernachlässigen. Gleiches gilt im Wesentlichen für das Restaurant, denn die Geräuscentwicklung beim Einnehmen von Speisen inkl. des Geschirrklopperns durch den Kellner sind – selbst bei offenen Fenstern – vernachlässigbar. Nur bei speziellen Events (z.B. Hochzeiten) ist ein höherer Innenpegel zu erwarten, der teilweise auch bis in die Nachtstunden reichen kann. Dies ist aber ein Sonderfall, der – sofern hier eine Belästigung der Nachbarschaft erfolgt – eher ein ordnungsrechtliches Problem denn eines des Verwaltungsrechts ist. Auch die Kegelbahn des Restaurants spielt keine Rolle. Aus schalltechnischer Sicht sind vornehmlich nur die Geräusche interessant, die im Außenbereich entstehen. Dies sind der Parkplatz, wobei das Fitnessstudio und die Squash-Halle nur im Tageszeitraum betrieben werden. Das Restaurant hat bis in die Nacht hinein auf, so dass hier auch in der Nacht Parkbewegungen zu erwarten sind. Es ist zusätzlich zu berücksichtigen, dass das Restaurant eine kleine Außensitzfläche (12 Sitzplätze) hat.

Wir treffen für unsere Berechnungen folgenden Ansatz:

- Hinterer Parkplatzbereich (ca. 20 Stpl.): 60 Parkbewegungen tags
- Seitliche Längsparker (6 Stpl.): 30 Parkbewegungen tags
- Vorderer Parkplatzbereich (Restaurant, 25 Stpl.): 100 Parkbewegungen tags, 15 zur lautesten Nachtstunde)
- Restaurant Außenbereich: Vollbelegung (12 Gäste) von 17-23 Uhr als Worst-Case-Ansatz.

4.5 Drechslerei Heinrich Ries

Das langgezogene Baugrundstück hatte ein langgezogenes Werkstattgebäude zur Folge. Das Gebäude ist so errichtet, dass alle Zugänge und Freibereiche im Osten liegen und das Gebäude eine riegelförmige Abschirmung Richtung Westen (dem Bereich der Bebauungsplanänderung) bildet.

Der Außenbereich dient als Lager für Holz. Tätigkeiten finden ausschließlich im Inneren der Halle statt. Wir gehen von einem Schreinerei-typischen Innenraumpegel von ca. $L_1 = 97 \text{ dB(A)}$ [12] über einen Zeitraum von 8 Stunden aus. Bei schönem Wetter können die Tore bei der Arbeit offenstehen. Da sich die Maschinen aber an anderen Stellen befinden, ist im Bereich der Tore der Innenpegel etwa 5 dB(A) geringer anzusetzen.

An- oder Auslieferungen finden eher selten statt. Wir setzen eine Bewegung pro Tag an. Das Fahrzeug (Transporter oder Lkw 3,5 t) rangiert rückwärts auf das Betriebsgelände und wird von Hand entladen (der geschotterte Hof lässt keine größeren Fahrzeuge oder fahrbare Entladehilfen zu). Zusätzlich setzen wir zwei Pkw-Bewegungen pro Tag an.

4.6 Busdepot

Beim Busdepot ist ausschließlich der hintere Hofbereich von Interesse, der deutlich weniger intensiv genutzt wird als der vordere Bereich. Abstellvorgänge von Bussen sind mit Rangiervorgängen von Lkw vergleichbar. Wir schätzen pro Tag 32 Abstellvorgänge bzw. 2 weitere Abstellvorgänge in der lautesten Nachtstunde ab. Dieser Ansatz dürfte auf der sicheren Seite liegen.

4.7 zukünftige Förderstätte

Über die zukünftige Förderstätte ist uns noch nicht viel bekannt. Typisch für derartige Einrichtungen sind einerseits lärmarme Tätigkeiten (z.B. Kleben, Bemalen) und andererseits typische Werkstattgeräusche (meist Holzbearbeitung). Die beiden größeren Räume, die sich für eine Werkstattnutzung eignen, liegen im westlichen Bereich der Förderstätte. Da wir weder Nutzungskonzept noch Arbeitszeiten kennen, können wir keine konkrete Prognose über die zukünftige Geräuschsituation treffen. Wir werden stattdessen den umgekehrten Weg gehen und Aussagen über die Höhe der zulässigen Emissionen treffen.

Es ist die eingehauste Aufstellung eines Blockheizkraftwerks an der Grundstücksgrenze vorgesehen. Näheres dazu ist noch nicht bekannt.

5 Schalltechnische Bewertung

5.1 Prinzipielle Eignung

Bislang befand sich an der Stelle der vorgesehenen Bebauungsplanänderung eine Grünfläche, die als Ballspielfläche genutzt wurde. Dies war aus schalltechnischer Sicht nicht zu beanstanden. Die Fläche garantierte einen Abstand von mindestens 50 m zwischen den Betrieben im GE und den Wohngebäuden im WA und sorgte auf diese Weise für eine Verträglichkeit der gegensätzlichen Nutzungen. Die auf der Fläche selbst entstehenden Geräusche (ballspielende Kinder) waren aus immissionsrechtlicher Sicht unproblematisch, da Kinderlärm im BImSchG [2] privilegiert ist.

Nun soll die Fläche als Mischgebiet ausgewiesen werden, d.h. auf ihr sind sowohl gewerbliche Nutzungen als auch Wohnen zulässig. Durch die Gebietsausweisung als Mischgebiet sind allerdings zwei wichtige Aspekte zu berücksichtigen:

- Wohnnutzungen sind schutzwürdig gegenüber gewerblich erzeugten Geräuschen, allerdings in deutlich geringerem Maß als in Wohngebieten. Dadurch ist ein unmittelbares Aneinandergrenzen von Mischgebiet und Gewerbegebiet vom Grundsatz her zulässig.
- In Mischgebieten sind ausschließlich Gewerbebetriebe zulässig, die das Wohnen nicht wesentlich stören. Dadurch ist Wohnen im selben Gebiet zulässig, es ist aber auch ein unmittelbares Angrenzen an allgemeine Wohngebiete vom Grundsatz her zulässig.

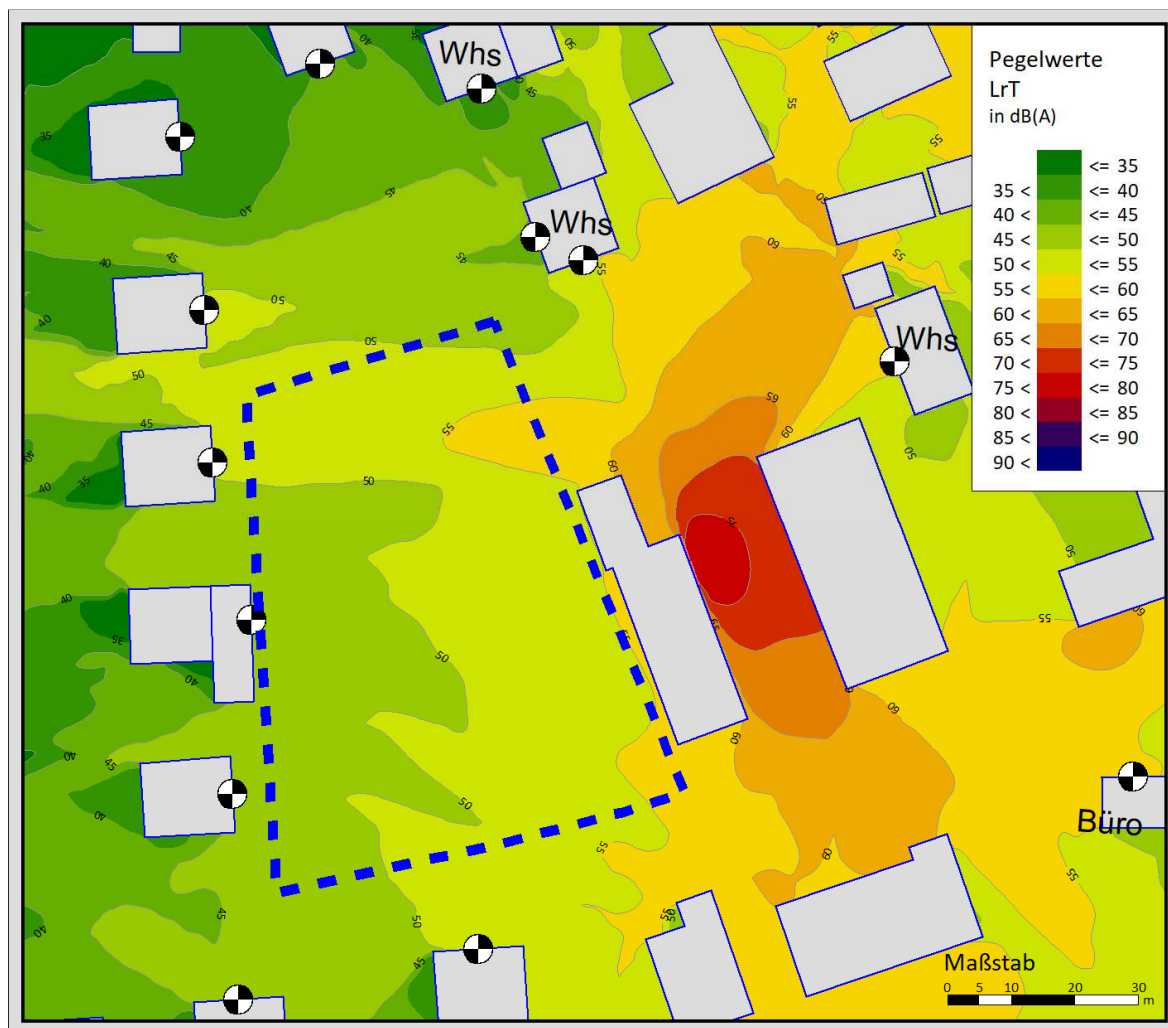
Es bestehen damit keine grundsätzlichen Bedenken, die gegen die gewünschte Gebietsausweisung spricht. Allerdings ist dies immer nochmal im konkreten Einzelfall zu betrachten, was im nachfolgenden Kapitel geschehen wird.

5.2 Geräuscheinwirkung umliegender Gewerbebetriebe auf das geplante Mischgebiet

Unter Berücksichtigung der in Kapitel 4 beschriebenen Emissionen der umliegenden Betriebe wurde die Geräuscheinwirkung auf das geplante Mischgebiet rechnerisch ermittelt. Nicht berücksichtigt wurden dabei die im Mischgebiet selbst entstehenden Geräusche (Förderstätte), da man die gesamte Anlage als eine Einheit betrachten muss und es keinen Schutzanspruch gegenüber eigenerzeugten Geräuschen gibt.

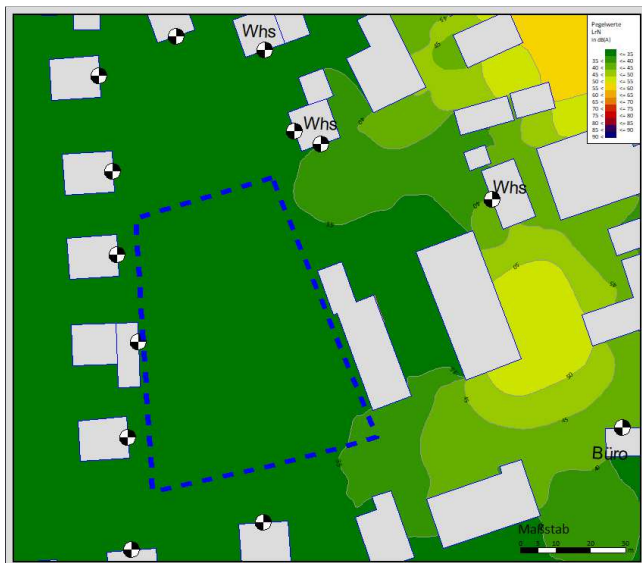
Die Berechnungen erfolgten mithilfe eines digitalen Berechnungsmodells im Programm SoundPLAN, Version 8.1. Die Schallausbreitung wurde nach DIN ISO 9613-2 [13] gerechnet. Die Bildung des Beurteilungspegels bzw. das Beurteilungsschema entstammt der TA Lärm [4].

Für ein unbebautes Grundstück ergibt sich folgende Pegelverteilung in 5 m Höhe über Gelände:



Beurteilungspegel Tag (6-22 Uhr)

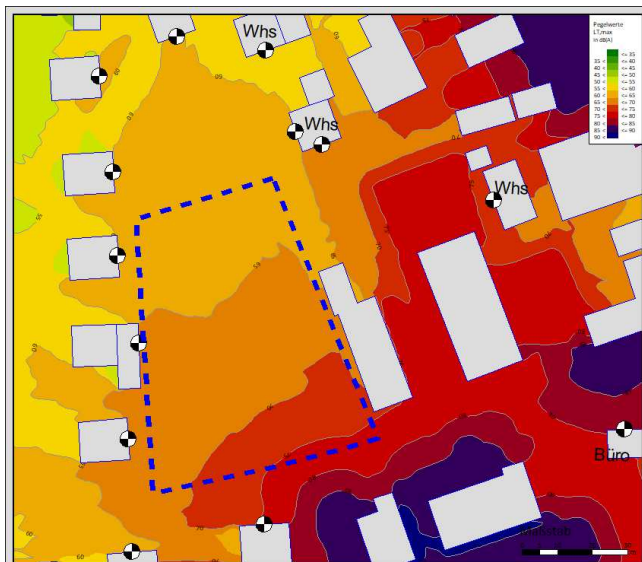
Der in Mischgebieten zulässige Beurteilungspegel von 60 dB(A) wird auf dem gesamten Baugrundstück eingehalten. Eine Errichtung mischgebietstypischer Bebauung hat keine negativen Auswirkungen auf bestehende Betriebe. Deren Tätigkeiten im Tageszeitraum sind auch weiterhin möglich und es besteht sogar noch ausreichend Spielraum für zukünftige Betriebsentwicklungen.



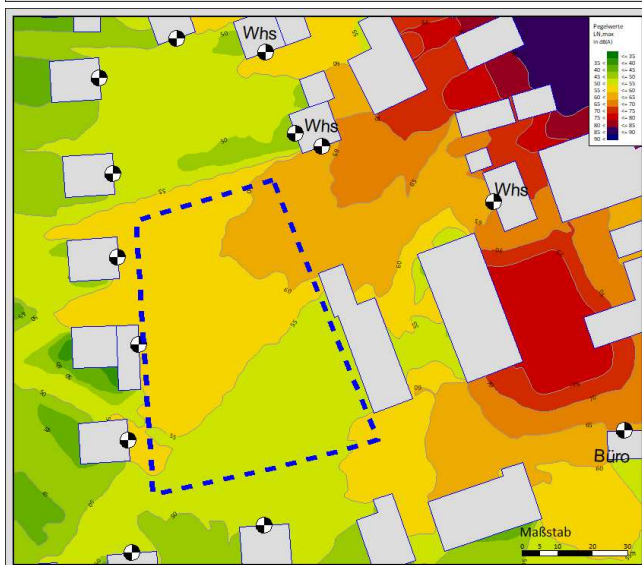
Auch die auf dieser Seite aufgeführten Berechnungsergebnisse für

- den Beurteilungspegel in der lautesten Nachtstunde
- den kurzzeitigen Spitzenpegel tags und
- den kurzzeitigen Spitzenpegel nachts

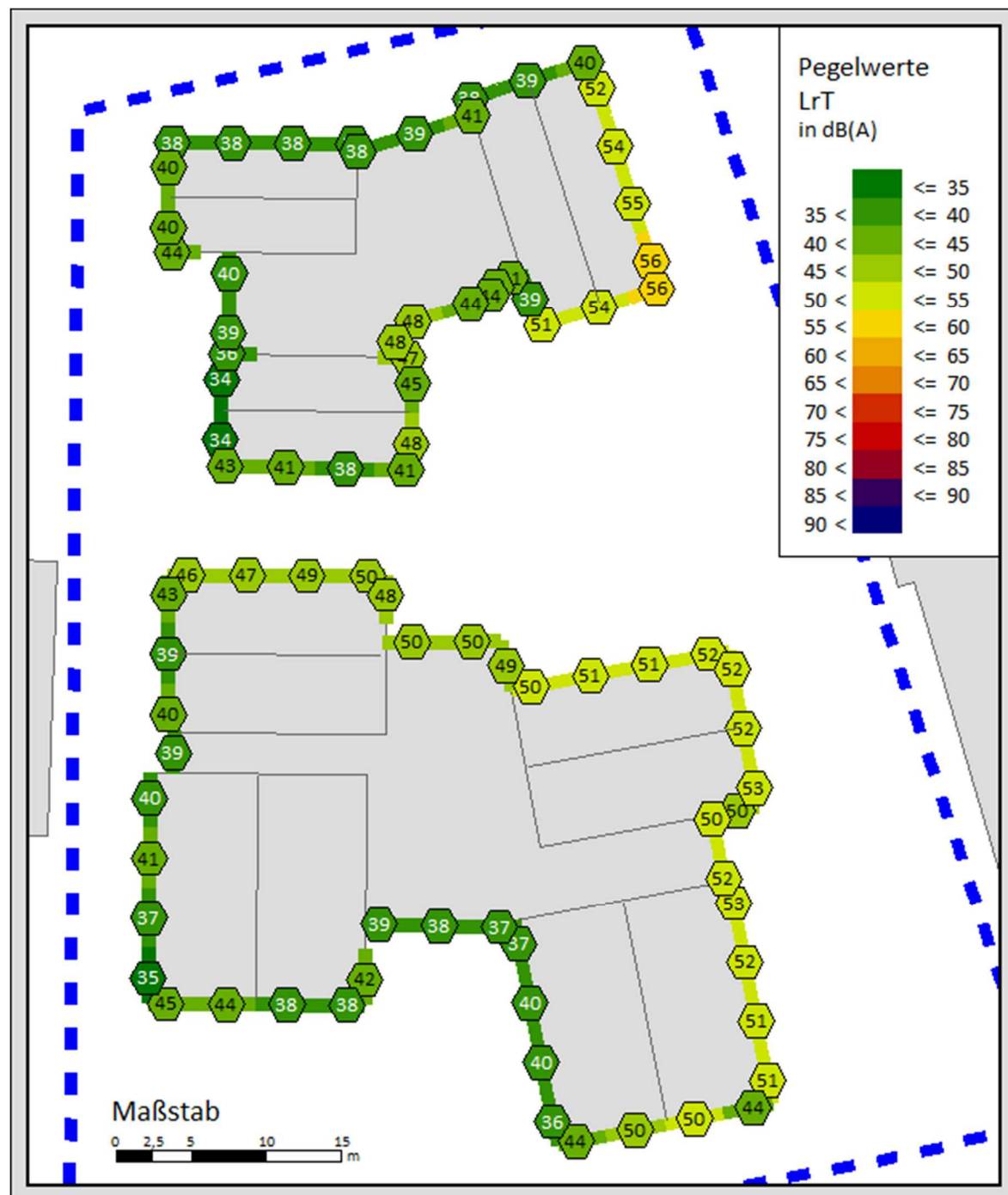
halten die jeweils geltenden Anforderungen der TA Lärm im gesamten Bereich des Baugrundstücks ein.



Auch hier gilt, dass eine Errichtung mischgebietstypischer Bebauung keine negativen Auswirkungen auf bestehende Betriebe hat. Deren Tätigkeiten sind nicht nur im Tageszeitraum, sondern auch in der Nacht (auch wenn die wenigsten Betriebe nachts arbeiten) weiterhin möglich und es besteht sogar noch ausreichend Spielraum für zukünftige Betriebsentwicklungen.

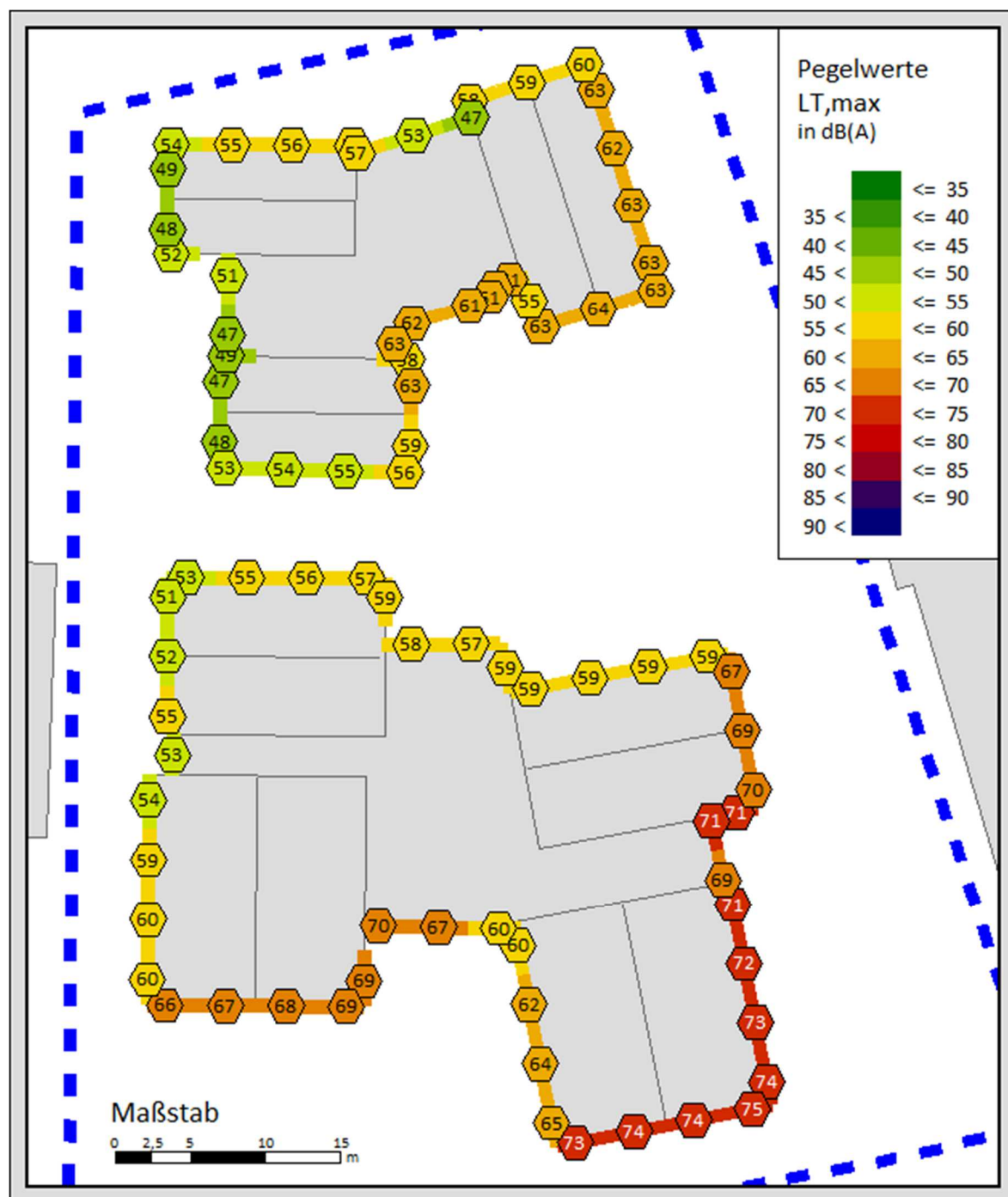


Die Ergebnisse der Berechnungen lassen sich auch als Fassadenpegel darstellen, so man die zukünftige Bebauung mitberücksichtigt:



Beurteilungspegel Tageszeitraum (6-22 Uhr)

Der zulässige Immissionsrichtwert von 60 dB(A) wird überall deutlich eingehalten. Im Bereich der Wohnstätte werden sogar die strengeren Richtwerte für Wohngebiete eingehalten.



Kurzzeitiger Spitzenpegel Tageszeitraum (6-22 Uhr)

Der am Tag zulässige Spitzenpegel von 90 dB(A) wird überall sehr deutlich eingehalten. Auch die strengeren Anforderungen für Wohngebiete sind noch sehr deutlich eingehalten.

In der Nacht (nicht explizit als Fassadenpegel dargestellt) liegt der Beurteilungspegel im Bereich der Wohnstätte bei maximal 31 dB(A) und der kurzzeitige Spitzenpegel bei maximal 59 dB(A). Auch hier sind die Anforderungen deutlich eingehalten.

5.3 Bestehende gewerbliche Geräuscheinwirkung auf die Nachbarschaft

Für einige exemplarisch ausgewählte immissionsorte rund um das Baugrundstück lassen sich die Geräuscheinwirkung durch bestehende Gewerbebetriebe (zukünftige Bebauung berücksichtigt, allerdings noch ohne Geräusche der Förderstätte) folgendermaßen darstellen:

Immissionsort			Immissionsrichtwert in dB(A)		Beurteilungspegel in dB(A)	
Nr.	Adresse	Etage	Tag	Nacht	Tag	Nacht
01	Kreuzweide 5	EG	55	40	35	24
		1.OG			37	25
02	Kreuzweide 7	EG			48	23
		1.OG			48	25
03	Kreuzweide 9	EG			48	27
		1.OG			49	29
04	Kreuzweide 11/11a	EG			46	28
		1.OG			48	30
05	Kreuzweide 13	EG			45	25
		1.OG			47	28
06	Sonnenstraße 5	EG			44	26
		1.OG			45	27
07	Sonnenstraße 3	EG			48	30
		1.OG			49	31
08	Sonnenstraße 1c	EG	65	50	53	41
		1.OG			53	41
09	Mönchsrother Str. 62	EG			53	37
		1.OG			54	38
10	Pappelweg 6	EG	55	40	51	33
		1.OG			52	33
11	Pappelweg 4	EG			35	24
		1.OG			33	29
12	Pappelweg 3	EG			35	21
		1.OG			38	24

Aus den Ergebnissen lassen sich neben der Einhaltung der Immissionsrichtwerte (und der kurzz. Spitzenpegel, hier nicht explizit dargestellt) folgende Erkenntnisse über die zulässigen Zusatzgeräusche durch die Förderstätte ableiten:

- Der Immissionsrichtwert am Tag ist an allen Immissionsorten um mindestens 6 dB(A) unterschritten. Die zukünftige Förderstätte wäre schon genehmigungsfähig, wenn ihre Geräuscheinwirkungen auf die Nachbarschaft am Tage mindestens 1 dB(A) unter dem jeweiligen Immissionsrichtwert bleiben.
- Der Immissionsrichtwert in der Nacht ist an allen Immissionsorten um mindestens 9 dB(A) unterschritten. Die zukünftige Förderstätte dürfte die Immissionsrichtwerte in der Nacht sogar voll ausschöpfen.

5.4 (Gewerbliche) Geräuscheinwirkungen auf die Nachbarschaft durch die Förderstätte

Aufgrund der Erkenntnis, dass die Förderstätte theoretisch eine Geräuscheinwirkung auf die Nachbarschaft verursachen dürfte, die tags den Immissionsrichtwert nur um mindestens 1 dB unterschreiten muss und den nächtlichen Immissionsrichtwert sogar voll ausschöpfen darf, erscheint die Genehmigungsfähigkeit wenig problematisch.

Genaue Aussagen über die tatsächlich zu erwartenden Geräusche sind derzeit nicht möglich, da genaue Angaben zum Betriebsumfang und den Betriebszeiten fehlen. Dennoch versuchen wir im nachfolgenden eine Annäherung an eine mögliche Geräuschesituation, indem wir typische Betriebsabläufe voraussetzen:

- Betriebszeit täglich 8 Stunden, irgendwo zwischen 7.00 und 17.00 Uhr.
- In zwei Werkräumen „typische“ Schreinereigeräusche mit einem zugehörigen Innenpegel von 97 dB(A).
- In den übrigen Räumen ausschließlich leise Tätigkeiten.
- Zuwegung der Mitarbeiter ausschließlich zu Fuß, sehr wenige (vernachlässigbare) An- und Auslieferungen von Material oder fertigen Waren.
- Aufenthalt von Mitarbeitern im Freien in Pausenzeiten (z.B. zum Rauchen). Es werden 15 Mitarbeiter mit einer Dauer von jeweils 15 min pro Tag im Freien vor dem Haupteingang mit üblicher Unterhaltungslautstärke angesetzt. Besonders laute Kommunikationsgeräusche, die auf besondere Behinderungen zurück zu führen sind (z.B. Schreie) werden nicht berücksichtigt.
- Möglicherweise technische Anlagen im Außenbereich (z.B. Absauganlage der Schreinerei).

Unter diesen Voraussetzungen lassen sich folgende Aussagen treffen:

- Solange die Fenster der lauten Werkräume geschlossen sind, sind in der Nachbarschaft keine Probleme feststellbar. Derart laute Räume sollen nur über

kurzes Stoßlüften Frischluft bekommen. Möglicherweise kann der Einbau einer mechanischen Lüftungsanlage sinnvoll sein.

- Lüftungs-, Absaug- oder andere haustechnische Anlagen sollen so aufgestellt bzw. ausgerüstet werden, dass ihr gemeinsamer Geräuschbeitrag an den umliegenden Wohngebäuden mindestens 3 dB(A) unter dem Immissionsrichtwert bleibt.
- Für das BHKW ist theoretisch eine Schallleistung von $L_W = 85$ dB(A) zulässig, wenn eine gleichmäßige Schallabstrahlung in alle Richtungen vorliegt. Da aufgrund der Zu- und Ausströmöffnungen an der baulichen Einhausung eine ungleichmäßige bzw. gerichtete Abstrahlung vorliegen wird (genauer hierzu ist noch nicht bekannt), empfehlen wir die gemeinsame Schallleistung aller abstrahlenden Bereiche auf eine Schallleistung von $L_W = 80$ dB(A) zu begrenzen.

Darüber hinaus lassen sich weitere allgemeine Hinweise zur Planung, Ausführung und Betrieb des Wohnheims und der Förderstätte treffen, mit deren Berücksichtigung man der allgemeinen Pflicht zur Vermeidung unnötiger Geräuschbelästigungen Genüge tun kann:

- Laute Werkräume in der Förderstätte bzw. laute Räume im Wohnheim (z.B. Küche mit Abluft nach draußen) sind idealerweise zum Gewerbegebiet orientiert und nicht in Richtung der Wohngebiete.
- Technische Anlagen der Förderstätte und des Wohnheims sollen dem Stand der Technik der Lärminderung entsprechen. Sie sollten so aufgestellt werden, dass ihre Geräuschabstrahlung eher ins Gewerbegebiet denn ins Wohngebiet stattfindet.

Die Umsetzung der zwei zuletzt genannten Aufzählungspunkte ist mit anderen nicht-akustischen Zwangs- und Gestaltungspunkten abwägbar.

Tieffrequente Geräuschanteile:

Insbesondere Blockheizkraftwerke verursachen mitunter Geräusche mit stark tieffrequenten Anteilen, die eine besondere Störung der Nachbarschaft hervorrufen können. Eine Prognose dieser Störwirkung im Vorfeld der Errichtung ist nicht möglich. Es sollte daher bei der Auswahl bzw. der Installation der Anlage darauf geachtet werden, die tieffrequenten Geräuschanteile so gering wie möglich zu halten.

6 Literatur- und Quellenverzeichnis

- [1] Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. September 2004 (BGBl. I S. 2414), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 30. Juni 2017 (BGBl. I S. 2193) geändert worden ist
- [2] 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
- [3] DIN 18005, Teil 1, Schallschutz im Städtebau, Ausgabe Juli 2002 mit zugehörigem Beiblatt 1 vom Mai 1987
- [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] Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Januar 1990 (BGBl. I S. 132), die durch Artikel 2 des Gesetzes vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 1057) geändert worden ist
- [6] 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.
- [7] RLS-90, Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990
- [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 Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Schriftenreihe der hessischen Landesanstalt für Umwelt, Heft 192, Ausgabe 1995
- [11] Praxisleitfaden Gastgewerbe, Forum Schall, Umweltbundesamt Österreich, Report REP 0157:2008
- [12] VDI 2571, Schallabstrahlung von Industriebauten, NALS 1976
- [13] DIN ISO 9613-2, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Entwurf Ausgabe September 1997