



Bebauungsplan „Riedwiesen“

in Reutlingen, Stadtteil Bronnweiler

Schalltechnische Untersuchung

Bericht Nr.: 17 GS 033

Datum: 3.12.2018

**Schalltechnische Untersuchung
zum Bebauungsplan „Riedwiesen“
Stadt Reutlingen, Stadtteil Bronnweiler**

Bericht Nr.: 17 GS 033

Berichtsdatum: 3.12.2018

Auftraggeber:

Stadt Reutlingen
Amt 61
Postfach 2543

72715 Reutlingen

Bearbeiter:

Dipl.-Geogr. Jürgen Roth

Qualitätssicherung:

B.Sc. Svenja Veric
Dipl.-Ing. Marco Schlich

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 9001:2015

INHALTSVERZEICHNIS

1	AUFGABENSTELLUNG	4
2	PROJEKTBEZOGENE UNTERLAGEN	6
3	GESETZLICHE GRUNDLAGEN UND ABWÄGUNGSRELEVANTE LÄRMASPEKTE	6
4	VERKEHRSLÄRM – EINWIRKUNGEN AUF DAS PLANGEBIET	7
4.1	Gesetzliche Grundlagen und Anforderungen	7
4.2	Verkehrskennndaten	10
4.3	Ausbreitungsberechnung und Ergebnisse der Verkehrslärberechnung	11
5	GEWERBELÄRM - EINWIRKUNGEN AUF DAS GEPLANTE WOHNGBIET	15
5.1	Rechtliche Grundlagen und Anforderungen	15
5.2	Prüfung des Mindestabstands und prinzipielle Eignung des Plangebiets für gewerbliche Nutzung	16
5.3	Ziel und Vorgehensweise der Geräuschkontingentierung	17
5.4	Geräuschkontingentierung für das Gebiet Riedwiesen	19
5.5	Bewertung der Geräuschkontingentierung für das Gebiet Riedwiesen	20
6	DISKUSSION VON SCHALLSCHUTZMAßNAHMEN	23
6.1	Untersuchung aktiver Schallschutzmaßnahmen	23
6.2	Grundrissgestaltung / Lüftungseinrichtungen	24
6.3	Untersuchung passiver Schallschutzmaßnahmen	24
6.4	Ergebnisbeurteilung nach DIN 4109 für das Wohngebiet	26
6.5	Ergebnisbeurteilung nach DIN 4109 für das Gewerbegebiet	27
7	VORSCHLÄGE FÜR DIE FESTSETZUNG IM BEBAUUNGSPLAN	28
8	LITERATUR- UND QUELLENVERZEICHNIS	29

1 Aufgabenstellung

Die Stadt Reutlingen hat im Januar 2017 die Einleitung des Bebauungsplanverfahrens „Riedwiesen“ im Stadtteil Bronnweiler beschlossen.

Das Plangebiet umfasst 3,2 ha und soll zukünftig neue Wohn- und Gewerbeflächen umfassen. Das Plangebiet liegt am westlichen Rand des Stadtbezirks Bronnweiler auf den Riedwiesen in Reutlingen. Es wird im Norden begrenzt durch die Landesstraße L 230 „Im Wiesental“. Gegenüber der Landesstraße im Norden befindet sich das Gelände des Sportvereins TV Bronnweiler 1898 e.V. Im Osten erstreckt sich ein Wohngebiet im Bereich der Heinrich-Spiegel- und Ottmar-Nädele-Straße.

Im Flächennutzungsplan ist der östliche Bereich als Wohnbaufläche und die westliche Fläche als gewerbliche Baufläche dargestellt. Der östliche Teil soll demnach als Allgemeines Wohngebiet gemäß § 4 BauNVO [8] ausgewiesen werden, der Übergangsbereich als eingeschränktes Gewerbegebiet und der westliche Teil als Gewerbegebiet.

Nachfolgend ist das Bebauungsplangebiet „Riedwiesen“ als Entwurf dargestellt (GWG Wohnungsgesellschaft Reutlingen mbH, Reutlingen vom 17.10.2018).



Abbildung 1: Bebauungsplangebiet Stand 17.10.2018

Die Erschließung erfolgt über die bestehende Zufahrt. Ein Umbau des Kreuzungspunktes zum Kreisverkehr ist auch in Zukunft unabhängig vom Bebauungsplanverfahren möglich, die erforderlichen Flächen werden freigehalten.

Der nutzungsverträgliche Übergang zwischen Gewerbe und Wohnen, die Lärmeinwirkungen durch die Straße „Im Wiesaztal“ und die nördlich gelegene Sportanlage sollen durch ein schalltechnisches Gutachten untersucht werden.

Der Übergang zwischen der geplanten Wohnbebauung im Osten und der gewerblichen Nutzung im westlichen Teil des Bebauungsplangebietes ist durch eine stufenweise, nutzungsverträgliche Staffelung zu gewährleisten. Im Übergangsbereich sollen ausschließlich nicht wesentlich störende Betriebe (= eingeschränktes Gewerbegebiet GEe) zulässig sein.

Die Erschließung des Gewerbegebietes wird über den bestehenden Anschluss an die Straße „Im Wiesaztal“ erfolgen. Dabei wird das Wohngebiet nicht durchfahren. Ein- und Ausfahrten zum Gewerbegebiet (GE) sind auf der Seite zum Wohngebiet ausgeschlossen. Die Erschließung des Wohngebietes erfolgt über eine im Süden verlaufende Spielstraße und die Tiefgaragenzufahrt im Nordwesten.

Details zur Lage und zum Entwurf des 3,2 ha großen Bebauungsplans durch die GWG Wohnungsgesellschaft Reutlingen mbH finden sich im Masterplankonzept für das Wohn- und Gewerbegebiet, Stand 17.10.2018.

Aus schalltechnischer Sicht sind folgende Problembereiche zu beachten bzw. eingehender zu untersuchen:

- Welche Geräuscheinwirkungen sind im Plangebiet durch Verkehrslärm von der Landstraße „Im Wiesaztal“ zu erwarten? Werden an der geplanten Bebauung die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 eingehalten?
- Falls die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 überschritten werden sind geeignete Schallschutzmaßnahmen zu prüfen. Es sind hier zunächst aktive Maßnahmen zu prüfen. Wenn mittels aktiver Maßnahmen kein vertretbares Schutzniveau erreicht werden kann, werden ergänzende oder alleinige passive Schallschutzmaßnahmen nach Lärmpegelbereichen der DIN 4109 konzipiert.
- Welche Geräuscheinwirkungen sind im Wohngebiet durch das geplante Gewerbegebiet zu erwarten? Werden die Orientierungswerte der DIN 18005 überschritten?

Der Sportverein TV Bronnweiler 1898 liegt direkt gegenüber von einem bestehenden Wohngebiet. Es wird deshalb davon ausgegangen, dass die Vorgaben der 18. BImSchV [16] eingehalten werden und das geplante Wohngebiet nicht beeinträchtigt wird.

2 Projektbezogene Unterlagen

Für die schalltechnische Untersuchung bzw. die Modellbildung im Programm SoundPLANnoise wurden folgende Unterlagen verwendet:

- Gebäude, Straßen und digitales Geländemodell aus der Lärmkartierung Reutlingen 2017
- Bebauungsplanentwurf der GWG Wohnungsgesellschaft Reutlingen mbH, Reutlingen: Masterplankonzept für das Wohn- und Gewerbegebiet Stand 17.10.2018
- Beschlussvorschlag Gemeinderat vom 14.11.2017 (17/133/01)
- Verkehrsuntersuchung zum Flächennutzungsplan. Verkehrszählung vom 24.04.2018 und Verkehrsstärken Prognose 2030. Zur Verfügung gestellt von der Stadt Reutlingen am 29.10.2018

3 Gesetzliche Grundlagen und abwägungsrelevante Lärmaspekte

Der Zweck des Bundesimmissionsschutzgesetzes [7] 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)

Bei der Aufstellung von Bebauungsplänen ist nach BauGB [17] 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.“

Wir betrachten im vorliegenden Fall folgende Lärm Aspekte:

- Verkehrslärm - Straßenverkehr - Einwirkung von außen auf das gesamte Plangebiet
- Gewerbelärm - Gewerbe in östlichen Teil des Bebauungsplangebietes und dessen Auswirkungen auf den westlichen Teil mit Wohnbebauung

4 Verkehrslärm – Einwirkungen auf das Plangebiet

4.1 Gesetzliche Grundlagen und Anforderungen

Bei der Schaffung eines neuen allgemeinen Wohngebiets sind wohngesunde Verhältnisse sicherzustellen. Hinweise zur Berücksichtigung des Schallschutzes in der städtebaulichen Planung gibt die DIN 18005, Schallschutz im Städtebau, Teil 1 [1]. Sie gilt für Geräusche von Verkehrs- und Gewerbelärmquellen.

In der DIN 18005 [2] sind als Zielvorstellungen für die städtebauliche Planung schalltechnische Orientierungswerte für Geräuschemissionen angegeben:

Gebietsausweisung nach BauNVO		Schalltechnische Orientierungswerte in dB(A)		
		DIN 18005		
		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.

Tabelle 1: Schalltechnische Orientierungswerte der DIN 18005

Die Schutzbedürftigkeit eines Gebietes ergibt sich in der Regel aus den Festsetzungen in den Bebauungsplänen. Der Schutzcharakter der geplanten Wohnbebauung im Bebauungsplangebiet „Riedwiesen“ in Reutlingen, Bronnweiler entspricht dem eines Allgemeinen Wohngebietes (WA). Damit betragen die Orientierungswerte nach der DIN 18005 **55 dB(A) im Tageszeitraum** und **45 dB(A) im Nachtzeitraum** für den Verkehrslärm und **55 dB(A) im Tageszeitraum** und **40 dB(A) im Nachtzeitraum** für den Gewerbelärm aus dem angrenzenden geplanten Gewerbegebiet.

Für das angrenzende Gewerbegebiet gelten die Orientierungswerte für Gewerbegebiete (GE) von **65 dB(A) im Tageszeitraum** und **55 dB(A) im Nachtzeitraum** für Verkehrslärm.

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. Es muss bei einer Überschreitung geprüft werden, ob die Geräusche noch im zumutbaren Rahmen liegen oder gar eine Gefährdung der Gesundheit darstellen können.

Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [9] stellen neben der DIN 18005 [1] ein weiteres Abwägungskriterium dar. Hier sind die Grenzwerte abhängig vom Gebietstyp nach BauNVO [8] definiert und bilden im Wesentlichen den Rahmen der „Zumutbarkeit“ von Verkehrsräuschen.

Gebietsausweisung nach BauNVO [8]	Immissionsgrenzwerte in dB(A) 16. BImSchV	
	Tag (06:00 – 22:00 Uhr)	Nacht (22:00 – 06:00 Uhr)
Krankenhäuser, Schulen, Kur- und Altenheime	57	47
Reine Wohngebiete (WR), Allgemeine Wohngebiete (WA) und Kleinsiedlungsgebiete (WS)	59	49
Kerngebiete (MK), Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI)	64	54
Gewerbegebiete (GE)	69	59

Tabelle 2: Immissionsgrenzwerte der 16.BImSchV

Die Grenzwerte der 16. BImSchV betragen für Allgemeine Wohngebiete (WA) **59 dB(A) im Tageszeitraum** und **49 dB(A) im Nachtzeitraum** und für Gewerbegebiete **69 dB(A) im Tageszeitraum** und **59 dB(A) im Nachtzeitraum**. Diese gelten hier nicht direkt, sie werden nur bei der städtebaulichen Abwägung herangezogen.

Liegt die Pegelwirkung über den Orientierungswerten der DIN 18005, so ist zu prüfen, ob mittels Schallschutzmaßnahmen wohngesunde Verhältnisse sichergestellt werden können. Dabei kommen sowohl aktive als auch passive Schallschutzmaßnahmen in Frage. Letztere werden in der Regel über Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 [3 und 4] im Bebauungsplan festgesetzt.

Die Reihenfolge der Bebauung im Plangebiet ist nicht vorgegeben, sodass wir davon ausgehen, dass keine Abschirmung durch andere Gebäude des Plangebietes stattfindet. Bestandsgebäude außerhalb des Plangebiets werden hinsichtlich ihrer abschirmenden und reflektierenden Wirkung berücksichtigt.

Außenwohnbereich

Über den dem Wohnen zugeordneten Außenwohnbereichen (wie Balkone, Loggien, Terrassen) sollten tagsüber gewisse Pegelgrenzen nicht überschritten werden, um eine angemessene Aufenthaltsqualität im Freien zu gewährleisten. Für den Schutz von Außenwohnbereichen schreibt Kuschnerus (2010) [10]:

„Zu den Außenwohnbereichen gehören insbesondere Terrassen, Balkone... Diese sind allerdings nur tagsüber schutzwürdig, da sie nachts nicht zum dauernden Aufenthalt von Menschen zu dienen pflegen. Hier können im Einzelfall auch höhere Werte als 55 dB(A) noch als zumutbar gewertet werden, denn das Wohnen im Freien ist nicht in gleichem Maße schutzwürdig wie das an die Gebäudenutzung gebundene Wohnen. Zur Vermeidung erheblicher Belästigungen unter lärmmedizinischen Aspekten tagsüber scheidet allerdings eine angemessene Nutzung von Außenwohnbereichen bei (Dauer-)Pegeln von mehr als 62 dB(A) aus.“

4.2 Verkehrskennndaten

Die Verkehrslärmquelle für das Baugebiet „Riedwiesen“ in Reutlingen, Bronnweiler, ist die Landesstraße L230 „Im Wiesaztal“, die nördlich am Bebauungsplangebiet vorbeiführt. Die Berechnung für den Bebauungsplan basiert auf Verkehrszahlen der Stadt Reutlingen. Auf der Grundlage einer Verkehrszählung vom 24.04.2018 am Knoten Gönninger Straße / In der Schweiz wurden für die Straße „Im Wiesaztal“ folgende Verkehrszahlen ermittelt:

DTV: 6.390 Kfz/24h und **Schwerlastverkehr:** 3,9 %.

Die Verkehrsuntersuchung zum Flächennutzungsplan geht für den Streckenabschnitt von einer Verkehrszunahme bis zum Jahr 2030 von 7% aus, das bedeutet für die Verkehrsprognose 2030:

DTV: 7.115 Kfz/24h (Worst-Case)

Entlang des Bebauungsplangebietes beträgt die zulässige Höchstgeschwindigkeit 50 km/h.

Die Straßenoberfläche geht mit einem Korrekturwert von ± 0 dB(A) in die Berechnungen ein. Es treten keine Steigungen $\geq 5\%$, so dass gemäß RLS-90 [11] keine Zuschläge zu vergeben sind.

4.3 Ausbreitungsberechnung und Ergebnisse der Verkehrslärberechnung

Die Schallausbreitungsberechnungen erfolgten nach dem Rechenverfahren der RLS-90 [11] mit dem Programm SoundPLANnoise.

Die RLS-90 liefern sowohl ein Verfahren zur Ermittlung der Emissionspegel von Straßenverkehrswegen aufgrund der Verkehrsmenge, Fahrgeschwindigkeit etc. als auch ein Verfahren zur Berechnung der Schallausbreitung.

Der Emissionspegel $L_{m,E}$ berechnet sich zu:

$$L_{m,E} = L_m^{(25)} + D_V + D_{Stro} + D_{Stg} + D_E$$

mit:

- $L_m^{(25)}$ = Mittelungspegel in 25 m Abstand zur Straßenachse unter Berücksichtigung der Verkehrsmenge (maßgebliche stündliche Verkehrsmengen und Lkw-Anteile)
- D_V = Geschwindigkeitskorrektur für zulässige Höchstgeschwindigkeiten
- D_{Stro} = Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen nach Tab. 4 der RLS-90
- D_{Stg} = Korrektur für Steigungen und Gefälle
- D_E = Korrektur für Einfachreflexionen (nur bei Spiegelschallquellen)

Die Berechnung des Beurteilungspegels $L_{r,m}$ am Immissionsort erfolgt nach dem Teilstückverfahren für jeden Fahrstreifen getrennt, indem dieser in annähernd gerade Teilstücke der Länge l_i unterteilt wird. Die Länge l_i entspricht maximal der Hälfte des Abstandes dieses Teilstücks zum Immissionsort. Der Beurteilungspegel am Immissionsort entspricht der energetischen Summe aller Mittelungspegel der Teilstücke.

Für den Mittelungspegel eines Teilstücks gilt:

$$L_{m,i} = L_{m,E} + D_I + D_s + D_{BM} + D_B$$

mit:

- D_I = Korrektur zur Berücksichtigung der Teilstücklänge
- D_s = Einfluss des Abstandes und der Luftabsorption
- D_{BM} = Boden- und Meteorologiedämpfung (entfällt bei Abschirmung)
- D_B = Topografische und bauliche Gegebenheiten, nämlich Ein- und Mehrfachreflexionen sowie Abschirmung (Ein- oder Mehrfachbeugung)

Für die RLS-90 Berechnung wird die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke an allen Tagen (DTV) verwendet. Die Schwerverkehrsanteile wurden entsprechend den RLS-90 für Kreis-, Landes-, Gemeindeverbindungsstraße auf den Tages- und Nachtzeitraum verteilt.

4.3.1 Ergebnisse und Beurteilung für das Plangebiet „Riedwiesen“

Die Beurteilung der im Bebauungsplangebiet hervorgerufenen Immissionen durch den Verkehr auf der Landesstraße L230 „Im Wiesaztal“ erfolgt nach den Orientierungswerten der DIN 18005 [1] sowie den Immissionsgrenzwerten der 16. BImSchV [9] für Allgemeine Wohngebiete.

Die Berechnungsergebnisse aus drei Berechnungshöhen (2,40 m (EG), 5,20 m (1.OG) und 8,00 m (2.OG)) zeigen, dass in 8 m über Gelände in der Nacht die höchsten Überschreitungen der DIN 18005 zu erwarten sind. Die Beurteilungspegel werden demnach als Rasterlärmkarte für den Nachtzeitbereich (22:00–6:00 Uhr) ohne Planbebauung in einer Höhe von 8,0 m dargestellt.

Allgemeines Wohngebiet

Im nördlichen Teil des Bebauungsplangebietes, das als Allgemeines Wohngebiet ausgewiesen werden soll, treten **Beurteilungspegel in der Nacht über 53 dB(A) und am Tag über 63 dB(A)** auf.

Damit werden die Orientierungswerte der DIN 18005 [1] in der Nacht von 45 dB(A) (WA) in der nördlichen Hälfte des Gebietes überschritten und die Grenzwerte der 16. BImSchV [9] von 49 dB(A) in der Nacht im nördlichen Drittel des Gebietes. Die Überschreitung der Tag-Werte ist ähnlich, die Differenz zwischen Tag und Nacht beträgt jedoch knapp weniger als 10 dB(A).

Die Ausweisung eines Allgemeinen Wohngebietes ist vertretbar, es bedarf allerdings Schallschutzmaßnahmen.

Gewerbegebiet

Am nordwestlichen Rand des Teils des Bebauungsplans, der als Gewerbegebiet ausgewiesen werden soll, treten **in der Nacht Beurteilungspegel bis über 59 dB(A) und am Tag bis über 69 dB(A)** auf.

Damit werden die Orientierungswerte der DIN 18005 [1] von 55 dB(A) (WA) für Gewerbe in der Nacht erst weit im Norden des Gebietes überschritten und die Grenzwerte der 16. BImSchV [9] von 59 dB(A) nur am nördlichsten Rand des Gebietes. Das heißt der Hauptteil des Gebiets liegt unter den genannten Werten.

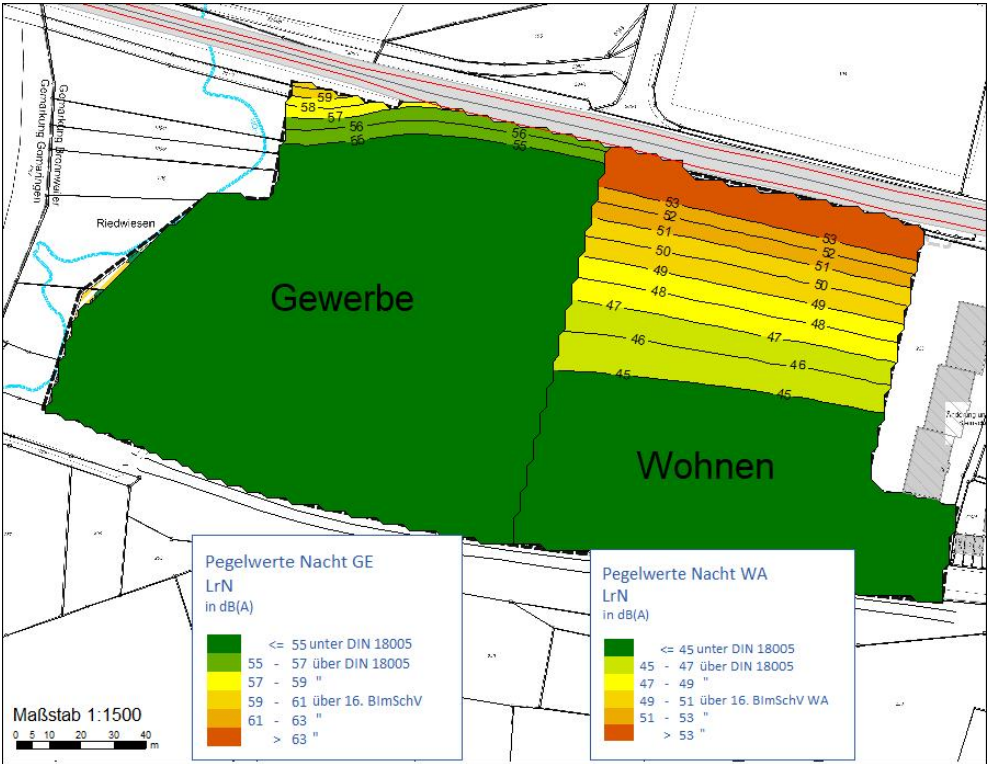


Abbildung 2: Beurteilungspegel, Zeitbereich Nacht, Berechnungshöhe 8 m über Gelände

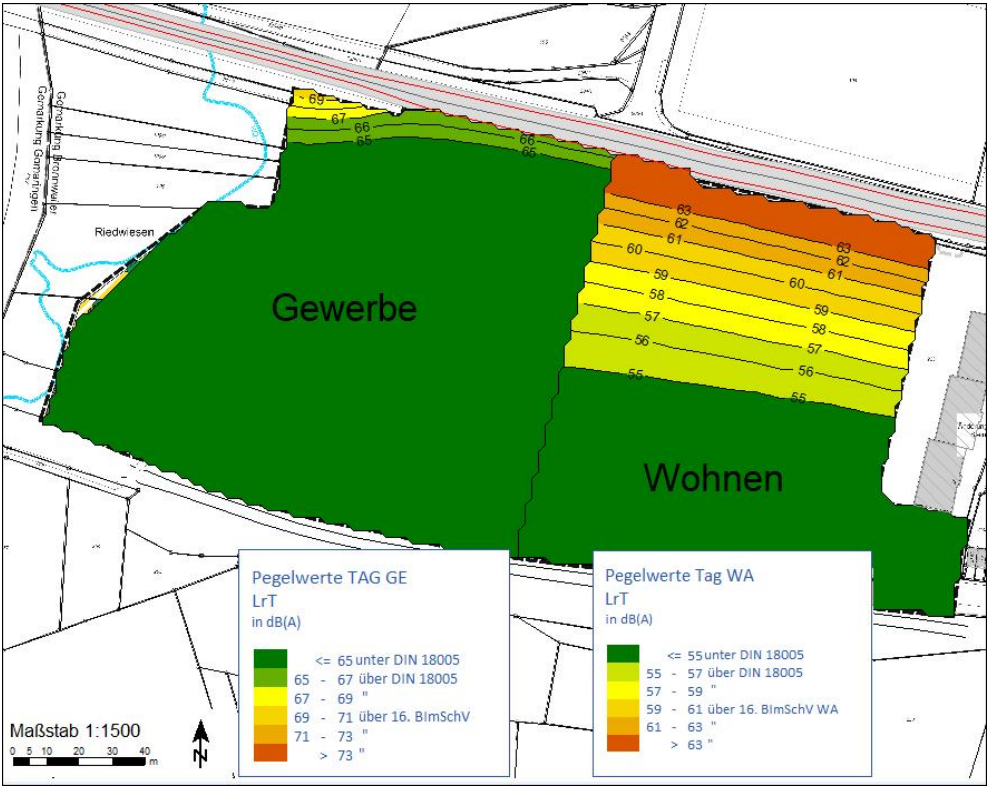


Abbildung 3: Beurteilungspegel Zeitbereich Tag, Berechnungshöhe 8 m über Gelände

Außenwohnbereiche

Für die **Außenwohnbereiche** ergeben die Berechnungen in 2 m Höhe (siehe folgende Karte) Hinweise darauf, dass Beurteilungspegel von 62 dB(A) am Tag nur ganz im Norden überschritten werden. In diesem Bereich sind laut Bebauungsplanentwurf vom 17.10.2018 keine Außenwohnbereiche geplant.

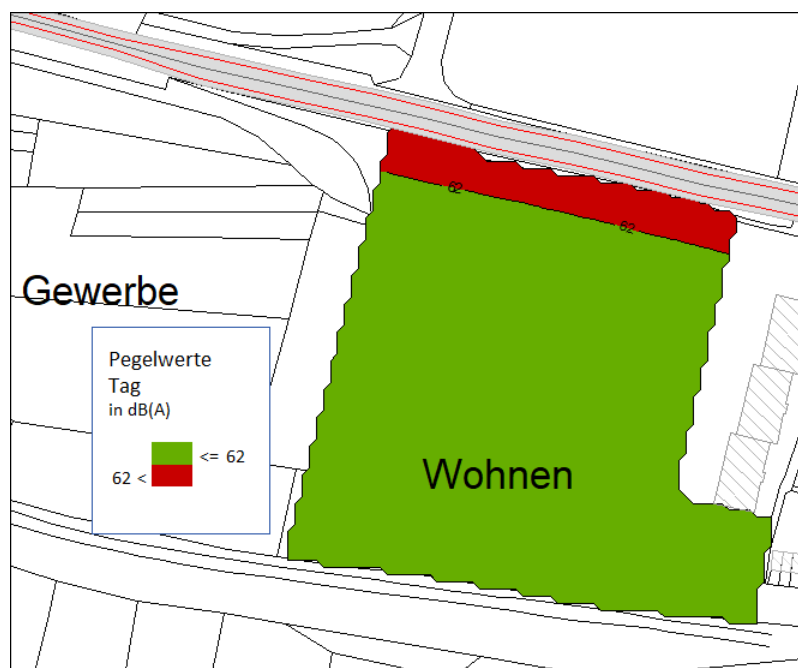


Abbildung 4: Beurteilungspegel Zeitbereich Tag Außenwohnbereich, Berechnungshöhe 2 m über Gelände

5 Gewerbelärm - Einwirkungen auf das geplante Wohngebiet

5.1 Rechtliche Grundlagen und Anforderungen

Die in der DIN 18005 [1] festgelegten Anforderungen an den Gewerbelärm werden durch die Regelungen der **TA Lärm – Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm** [14] konkretisiert, welche die Zulässigkeit von Betrieben und Anlagen regelt und durch die **DIN 45691 – Geräuschkontingentierung** [15], die eine Möglichkeit zur Ordnung der zulässigen Geräuscentstehung über Emissionskontingente bietet.

Die TA Lärm dient zur Beurteilung der Geräuschemissionen von genehmigungsbedürftigen sowie nicht-genehmigungsbedürftigen Anlagen und wird in der Regel im Bau- und Betriebsgenehmigungsverfahren herangezogen.

Im Rahmen des schalltechnischen Nachweises nach TA Lärm sind dies die beiden wichtigsten Aspekte:

Beurteilungspegel

Der Beurteilungspegel muss die folgenden Immissionsrichtwerte einhalten:

Gebietsausweisung nach BauNVO [8]	Immissionsrichtwerte in dB(A)	
	Tag (06:00 – 22:00 Uhr)	Nacht (lauteste Stunde zwischen 22:00 – 06:00 Uhr)
Industriegebiete (GI)	70	70
Gewerbegebiete (GE)	65	50
Urbane Gebiete	63	45
Kerngebiete (MK), Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI)	60	45
Allgemeine Wohngebiete (WA)	55	40
Reine Wohngebiete (WR)	50	35
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

Tabelle 3: Immissionsrichtwerte der TA Lärm [14]

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.

Die TA Lärm verfügt noch über eine ganze Anzahl zusätzlicher Anforderungen und Hinweise. Die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [1] stimmen mit den o.g. Immissionsrichtwerten der TA Lärm [14] überein. Ein Maximalpegelkriterium gibt es in der DIN 18005 nicht.

5.2 Prüfung des Mindestabstands und prinzipielle Eignung des Plangebiets für gewerbliche Nutzung

Unter Ziffer 5.2.3 der DIN 18005 [1] wird beschrieben, ab wann aufgrund ausreichenden Abstands keine schalltechnischen Konflikte zu erwarten sind. Diese Mindestabstände sind in einer Tabelle verzeichnet, die nachfolgend auszugsweise wiedergegeben wird:

Gewerblich nutzbare Fläche	Erforderlicher Mindestabstand vom Rand des Gebiets		
	zu Mischgebiet	zu Allg. Wohngebiet	zu Reinem Wohngebiet
1 ha	25 m	50 m	100 m
2 ha	30 m	70 m	150 m
5 ha	35 m	95 m	200 m

Tabelle 4: Mindestabstände DIN 18005

Im vorliegenden Fall umfasst das Bebauungsplangebiet eine gewerblich nutzbare Fläche von ca. 16.600 m² = 1,6 ha.

Der Abstand vom Rand der gewerblich nutzbaren Fläche zur Wohnbebauung (Allgemeines Wohngebiet) beträgt teilweise weniger als 25 m.

Die erforderlichen Mindestabstände werden nicht eingehalten. Es besteht daher ein Anfangsverdacht, dass zwischen der gewerblichen Nutzung und dem Wohnen ein Lärmkonflikt entstehen kann. Dieser Aspekt verdient daher eine genauere Betrachtung.

Der vorliegende städtebauliche Entwurf sieht vor, dass diejenigen Gewerbeflächen, die unmittelbar an Wohnen grenzen, als **eingeschränktes Gewerbegebiet** ausgewiesen werden. Dort sind dann nur Betriebe zulässig, die das Wohnen nicht wesentlich stören. Dies umfasst hauptsächlich Nutzungen, die z.B. auch im Mischgebiet zulässig wären, wo eine unmittelbare Nähe von Wohnen und Gewerbe üblich ist. Daher kann man davon ausgehen, dass aufgrund dieser Gebietsausweisung im Prinzip eine Verträglichkeit der unterschiedlichen Nutzungsarten gegeben ist. (Dies ersetzt aber nicht die schalltechnische Eignungsprüfung eines Betriebes im Genehmigungsverfahren.)

Weiterhin kann festgestellt werden, dass der städtebauliche Entwurf eine riegelförmige Bebauung auf den Gewerbeflächen vorsieht, bei denen die Betriebshöfe jeweils auf der dem

Wohnen abgewandten Seite liegen. Auf diese Weise bildet das Gebäude eine Schallabschirmung in Richtung Wohnbebauung.

Sofern dies auch in den Festsetzungen des Bebauungsplans übernommen wird (z.B. über die Lage der Baufelder), kann es als gewichtiges Argument angeführt werden, dass die unmittelbare Nähe der gewerblichen Nutzung zu Wohnbebauung trotz Unterschreitung der Mindestabstände als „**verträglich**“ eingestuft werden kann.

5.3 Ziel und Vorgehensweise der Geräuschkontingentierung

Zusätzlich zu den Argumenten aus Kapitel 5.2, die die **prinzipielle Machbarkeit bestätigen**, sieht die DIN 18005 [1] eine Ordnung des Gewerbelärms vor. Sie verweist hierzu auf das Verfahren der **Geräuschkontingentierung gemäß DIN 45691** [15].

Grundgedanke der Geräuschkontingentierung ist die Verhinderung des sog. „Windhundprinzips“. Am benachbarten schutzwürdigen Gebäude sind die zulässigen Immissionsrichtwerte der TA Lärm [14] einzuhalten – und zwar aus der Summe aller Betriebsgeräusche (Prinzip der akzeptorbezogenen Lärmbewertung). Sofern ein bestehender Betrieb die Immissionsrichtwerte bereits ausschöpft, müssen später hinzukommende Betriebe so leise sein, dass sie den Gesamtpegel nicht relevant erhöhen. In der Regel bedeutet dies, dass ein später hinzukommender Betrieb die Immissionsrichtwerte um mindestens 6 dB(A) unterschreiten muss. Dies schränkt den neuen Betrieb natürlich ein und wird im Vergleich mit dem Bestandsbetrieb als „unfair“ angesehen.

Das Ziel der Geräuschkontingentierung ist, diese (unfaire) Ungleichbehandlung zu vermeiden, indem bereits von vorneherein jedem Betriebsgrundstück ein klar definiertes Stück des „Kuchens“ reserviert wird. Diese Stücke dürfen durchaus unterschiedlich groß sein. So kann man für eingeschränkte Gewerbegebiete gezielt niedrigere Anteile festlegen, um die Ansiedelung lärmarmer Betriebe zu bevorzugen. Außerdem gilt, dass größere Betriebe in der Regel auch höhere Geräuschemissionen verursachen. Der jeweilige Anteil am Gesamtkontingent sollte daher auch von der Größe des Betriebsgrundstücks abhängig sein. Aus diesem Grund wird das jeweilige Emissionskontingent auf den Quadratmeter der Gewerbefläche bezogen. Man nennt sie „flächenbezogene immissionswirksame Schallleistungspegel (IFSP)“ – oder kurz „Emissionskontingente L_{EK} “.

Die Vorgehensweise bei der Durchführung einer Geräuschkontingentierung:

Zunächst wird die zu untersuchende Fläche in geeignete Teilflächen unterteilt. Hierbei wird den räumlichen Gegebenheiten sowie den Vorgaben des Bebauungsplanentwurfs Rechnung getragen. Zumeist orientiert man sich an Grundstücksgrenzen oder Bereichen gleichartiger Nutzung.

Im zweiten Schritt bestimmt man die schutzwürdigen Nutzungen im Umfeld. Dies sind in der Regel die nächstgelegenen Wohngebäude. Schutzwürdig können aber auch andere Arten von Aufenthaltsräumen sein (z.B. Büros). Die Höhe der Schutzwürdigkeit richtet sich nach der Gebietsausweisung (es gelten die Immissionsrichtwerte der TA Lärm). Eventuell sollten auch noch unbebaute Flächen im direkten Umfeld als schutzwürdig betrachtet werden, sofern sich die Gemeinde hier die spätere Ausweisung von Wohn- oder Mischbebauung offenhalten möchte.

Dann folgt die eigentliche Kontingentierung. Auf die einzelnen Teilflächen wird eine Schallleistung gelegt und eine Schallausbreitungsberechnung zu den Immissionsorten durchgeführt. Die Schallleistung der Teilflächen wird iterativ angepasst, so dass jede Teilfläche an den Immissionsorten einen Teil des Immissionsrichtwerts ausschöpft, in der Summe muss der Immissionsrichtwert aber noch eingehalten sein. An dieser Stelle hat man die Möglichkeit, die Höhe der einzelnen Emissionskontingente gezielt zu steuern.

Die Schallausbreitungsberechnung, die in diesem Zusammenhang durchgeführt werden muss, findet unter vereinfachten Bedingungen statt. Es wird alleine die Minderung des Schallpegels aufgrund des horizontalen Abstands zwischen Quelle und Empfänger berücksichtigt. Weitere Schallausbreitungsparameter, wie z.B. Bodendämpfung, Wind- und Meteorologieeinflüsse oder Abschirmungen durch Bebauung bleiben unberücksichtigt. Der Grund hierfür ist, dass man die Berechnungen immer wieder nachvollziehen können soll, auch wenn sich die baulichen Gegebenheiten im Umfeld ändern. Denn eigentlich dient diese Ausbreitungsberechnung nur dazu, den zulässigen Anteil einer Teilfläche am konkreten Immissionsort (man nennt ihn Immissionskontingent L_{IK}) bestimmen zu können. Diesen braucht man im späteren Genehmigungsverfahren, denn er definiert, wie laut der Betrieb tatsächlich sein darf.

Das Emissionskontingent L_{EK} der einzelnen Teilfläche ist aufgrund dieser vereinfachten Schallausbreitungsberechnungen auch kein „realer“ Pegel, sondern eher eine „virtuelle“ Kenngröße. Man kann aus ihr nicht unmittelbar ableiten, welche Geräusche vom Betrieb erzeugt werden dürfen. Es ist immer zuerst eine Rückrechnung des zulässigen Immissionskontingents L_{IK} nötig, dessen Einhaltung mit einer detaillierten Schallimmissionsprognose (dann unter Berücksichtigung der tatsächlichen Schallausbreitungsbedingungen) zu prüfen ist.

5.4 Geräuschkontingentierung für das Gebiet Riedwiesen

Eine ganz exakte Geräuschkontingentierung kann für das Bebauungsplangebiet „Riedwiesen“ noch nicht durchgeführt werden, da die genaue Grundstücksaufteilung noch nicht feststeht. Über das städtebauliche Konzept liegt aber eine grobe Unterteilung des Bebauungsplangebietes in Gewerbegebiet, eingeschränktes Gewerbegebiet und Allgemeines Wohngebiet vor, die zumindest eine Abschätzung mit hinreichender Genauigkeit zulässt. Im vorliegenden Fall würde die Geräuschkontingentierung folgendermaßen aussehen:

	Emissionskontingente L_{EK}	
	Tag	Nacht
GEe 01	60 dB(A)/m ²	46 dB(A)/m ²
GEe 02	58 dB(A)/m ²	
GE 01 bis GE 05	65 dB(A)/m ²	48 dB(A)/m ²

Tabelle 5: Emissionskontingente

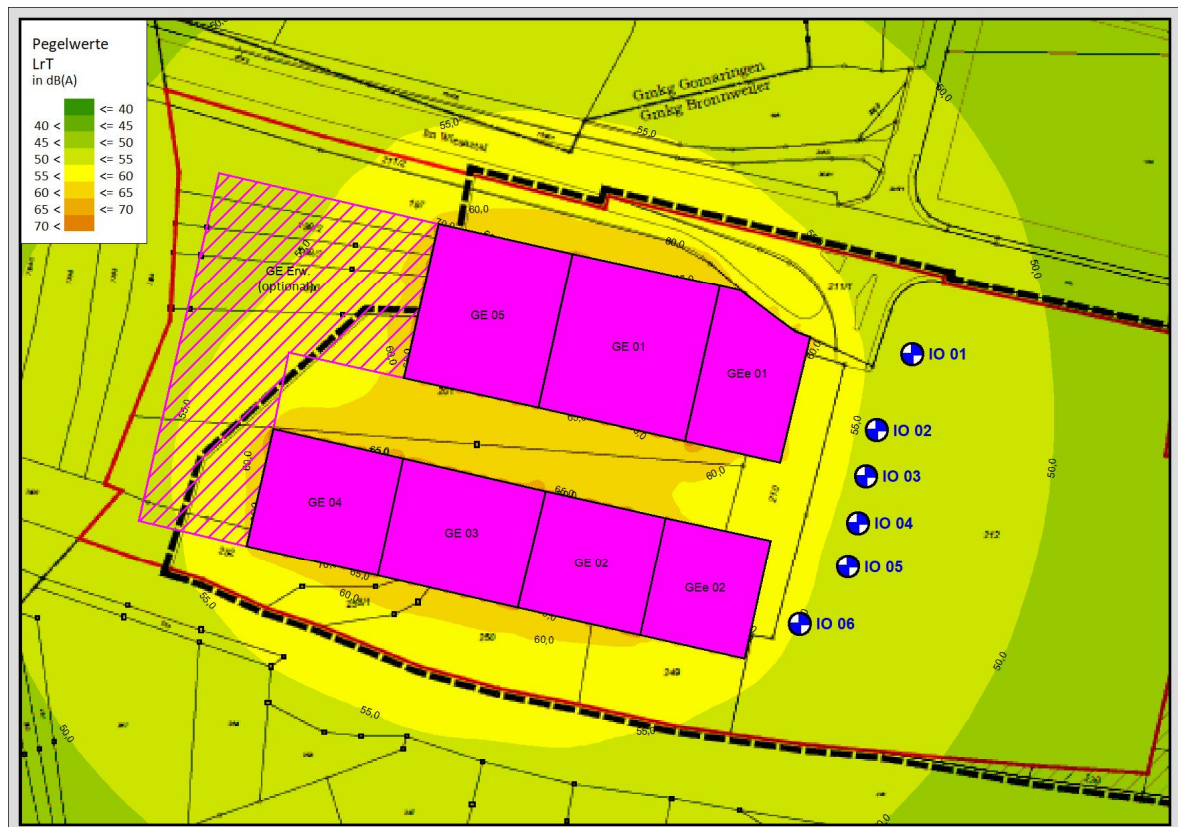


Abbildung 5: Plan Geräuschkontingentierung (Teilflächen, Immissionsorte und flächige Darstellung des Immissionskontingents L_{IK})

Wie bereits erwähnt lässt sich aus diesen Werten nicht unmittelbar die zulässige Geräuschemission eines Betriebes ablesen. Aber sie liefern natürlich bereits eine Tendenz:

- Im Gewerbegebiet dürfte die Ansiedelung „typischer“ Gewerbebetriebe ohne besondere Probleme möglich sein. Industriegebietstypische Betriebe dürften problematisch sein.
- Im eingeschränkten Gewerbegebiet ist eine leichte Einschränkung der Emissionen erkennbar. „Typische“ Gewerbebetriebe können sich ansiedeln, aber es werden wahrscheinlich Schallschutzmaßnahmen erforderlich (je nach Betriebstyp reicht evtl. eine riegelförmige Anordnung der Betriebsgebäude schon als Schallschutzmaßnahme aus). Nicht-störende Betriebe, z.B. reine Bürogebäude, werden in der Regel ohne zusätzliche Schallschutzmaßnahmen auskommen.
- Für Betriebe, die in der Nacht tätig sind (egal ob im GE oder GEe) sind wahrscheinlich Schallschutzmaßnahmen erforderlich. Falls nur eine seltene Nachtnutzung vorliegt (z.B. bei Einsätzen einer Feuerwehr) kann womöglich auf Schallschutzmaßnahmen verzichtet werden.

5.5 Bewertung der Geräuschkontingentierung für das Gebiet Riedwiesen

Die Ergebnisse der Geräuschkontingentierung im vorherigen Kapitel haben gezeigt, dass die gewünschte Art der Bebauung bei Festsetzung einer Geräuschkontingentierung möglich sein wird. Dies ist zunächst einmal ein positives Ergebnis.

Die Festsetzung einer Geräuschkontingentierung im Bebauungsplan ist nicht zwingend erforderlich. Die DIN 18005, die eine Geräuschkontingentierung fordert, kann im städtebaulichen Verfahren berücksichtigt werden – sie muss es allerdings nicht. Eine Geräuschkontingentierung festzusetzen macht nur dann Sinn, wenn es im konkreten Fall einen Vorteil mit sich bringt. Dies wird nachfolgend geprüft.

Bringt die Geräuschkontingentierung im vorliegenden Fall Vor- oder Nachteile?

1. Ein Nachteil entsteht dann, wenn die Geräuschkontingentierung eine Überregulierung des Gewerbelärms mit sich bringt. Dies ist der Fall, wenn das Immissionskontingent L_{IK} eines einzelnen Betriebes mehr als 6 dB(A) unter dem Richtwert liegt. Exemplarisch sind nachfolgend die Immissionskontingente für den Tag dargestellt. Wenn am lautes-ten Immissionsort (grün hinterlegt) ein Wert deutlich kleiner als $55 - 6 = 49$ dB(A) vorliegt, ist die entsprechende Teilfläche stärker reguliert als es nach TA Lärm erforderlich wäre. Dies trifft für die Teilflächen GE 03 bis GE 05 zu.

Teilfläche	Emissions- kontingent L_{EK} in dB(A)/m ²	Immissionskontingent L_{IK} in dB(A)					
		IO 01	IO 02	IO 03	IO 04	IO 05	IO 06
GEE 01	60	46	48	47	46	44	43
GEE 02	58	38	41	43	44	45	49
GE 01	65	49	50	49	49	48	48
GE 02	65	44	46	47	47	48	49
GE 03	65	43	44	44	45	45	46
GE 04	65	40	41	41	42	42	42
GE 05	65	45	45	45	45	45	45
Summe Tageszeitraum		53	54	54	54	54	55

Tabelle 6: Geräuschkontingentierung

Ein Vorteil durch die Geräuschkontingentierung entstünde, wenn der entsprechende Wert deutlich über 49 dB(A) läge. Dies ist jedoch nirgends der Fall.

2. Ein Vorteil entsteht, wenn durch die Geräuschkontingentierung das „Windhundprinzip“ vermieden wird. Hierzu müssen verschiedene Konstellationen geprüft werden, die theoretisch auftreten können, wenn keine Geräuschkontingentierung festgesetzt würde. Hierbei kamen wir zu folgenden Ergebnissen:
 - o Wenn einer der GEE-Bereiche die Immissionsrichtwerte bereits ausschöpft, dürfte die andere GEE-Fläche sowie die Teilflächen GE 01 und GE 02 dennoch genauso laut sein, wie bei der Geräuschkontingentierung. Die Teilflächen GE 03 bis GE 05 wären immer noch 3 bis 7 dB bessergestellt als bei der Geräuschkontingentierung.
 - o Wenn zunächst nur im GE-Bereich gebaut würde und einer oder mehrere Betriebe würden den Immissionsrichtwert bereits ausschöpfen, so gilt dennoch, dass die GEE-Flächen und die Teilflächen GE 01 / GE 02 genauso laut sein dürfen, wie bei der Geräuschkontingentierung. Die Teilflächen GE 03 bis GE 05 wären immer noch 3 bis 7 dB bessergestellt als bei der Geräuschkontingentierung.
3. Ein Nachteil kann auch entstehen, wenn es durch Festsetzung der Geräuschkontingentierung unmöglich würde, umliegende Brachflächen in Wohn - oder Mischgebiete umzuwandeln. Im vorliegenden Fall wären Bereiche wie der Sportplatz oder der anschließende Acker durchaus für die Ausweisung als Allgemeines Wohngebiet geeignet (allerdings bestehen in diese Richtung ohnehin keine Pläne). Insofern ist

bezüglich dieses Punktes kein Nachteil durch die Geräuschkontingentierung zu erwarten (aber auch kein Vorteil).

4. Manchmal kann eine Geräuschkontingentierung in einem Bebauungsplan Schwierigkeiten bereiten, wenn man daneben einen neuen Bebauungsplan mit weiteren Gewerbeflächen aufstellen möchte. Wir haben im vorliegenden Fall eine mögliche Erweiterungsfläche des Gewerbes nach Westen geprüft. Auch auf dieser Fläche wäre ein Emissionskontingent von $L_{EK} = 65 \text{ dB(A)}$ tags und 48 dB(A) nachts möglich. Damit wäre diese Fläche gleichgestellt mit den anderen Gewerbeflächen. Auch hier entsteht durch die Geräuschkontingentierung kein Nachteil (aber auch kein Vorteil).

Fazit:

Es konnte gezeigt werden, dass eine Geräuschkontingentierung für den Bereich Riedwiesen durchaus möglich wäre. Das Gebiet wäre in typischer Manier eines Gewerbegebiets bzw. eingeschränkten Gewerbegebiets nutzbar.

Es konnte aber auch gezeigt werden, dass eine Geräuschkontingentierung keinen besonderen Vorteil bringt. Die östlich gelegenen Bereiche sind mit und ohne Geräuschkontingentierung nahezu denselben Beschränkungen unterworfen ($\pm 1 \text{ dB}$).

Im westlichen Bereich brächte die Geräuschkontingentierung sogar einen Nachteil, indem es die Betriebe um 3 – 7 dB stärker reguliert, als eigentlich erforderlich. Allerdings ist dieser Nachteil eher theoretischer Natur, denn auch diese Überregulierung wird die zukünftigen Betriebe in der Realität nicht wirklich einschränken. Durch den großen Abstand und die Abschirmung durch die dazwischen liegenden Gebäude spielt deren Geräuschbeitrag an den Wohngebäuden ohnehin keine Rolle.

6 Diskussion von Schallschutzmaßnahmen

Wenn Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [1] oder entsprechender Verordnungen vorliegen, sollen geeignete Schallschutzmaßnahmen ergriffen werden.

Es gibt prinzipiell zwei Arten von Schallschutzmaßnahmen:

1. Aktive Schallschutzmaßnahmen

Als aktive Maßnahmen bezeichnet man alle Schallminderungen am Entstehungsort des Schalls (z.B. Geschwindigkeitsbeschränkungen) oder auf dem Schallausbreitungsweg (z.B. Lärmschutzwände und -wälle). Auch eine geeignete Grundrissgestaltung, bei der sich die schutzbedürftigen Räume auf die lärmabgewandten Gebäudeseiten beschränken, kann als aktive Maßnahme angesehen werden. Bei Verkehrslärm dürfen auch passive Maßnahmen zum Einsatz kommen. Generell gilt aber auch bei Verkehrslärm, dass aktive Schallschutzmaßnahmen Vorrang vor passiven Maßnahmen haben. Bei sehr hohen Geräuscheinwirkungen ist zumindest ein „Grundschutz“ durch aktive Maßnahmen sinnvoll, der dann durch weitergehende passive Schallschutzmaßnahmen ergänzt wird.

2. Passive Schallschutzmaßnahmen

Passive Maßnahmen beziehen sich auf den Schallschutz am Empfangspunkt (z.B. Einbau von Schallschutzfenstern o.ä.). Häufig werden ergänzend dazu mechanische Lüftungseinrichtungen empfohlen, so dass die Schallschutzfenster auch geschlossen gehalten werden können. Passive Schallschutzmaßnahmen sind ausschließlich gegen Verkehrslärmeinwirkungen zulässig.

Im Rahmen der städtebaulichen Abwägungen können passive Maßnahmen gegen Verkehrslärm nur dann bevorzugt werden, wenn aktive Schallschutzmaßnahmen nicht wirksam, städtebaulich unverträglich oder in einem deutlich unzureichenden Kosten-Nutzen-Verhältnis stehen würden.

6.1 Untersuchung aktiver Schallschutzmaßnahmen

Die Untersuchung auf aktiven Lärmschutz ergab, dass eine Lärmschutzwand auf der nördlichen Grenze des Bebauungsplans für das Allgemeine Wohngebiet von ca. 3 m Höhe die Erdgeschosse der geplanten Gebäude für die Werte der DIN 18005 ausreichend schützen würde. Für die höheren Stockwerke wäre jedoch eine Wand von bis zu 7 m Höhe erforderlich, um einen vollständigen Schutz zu erreichen. Denkbar wäre eine Kombination aus einer Wand von 3 m Höhe für das EG und zusätzlichem passivem Lärmschutz für die oberen Stockwerke.

Da an diesen Fassaden jedoch keine Außenwohnbereiche (wie Balkone, Loggien, Terrassen) vorgesehen sind, die Lärmschutzwand den Zugang zur bestehenden Leitungsinfrastruktur behindern würde und dem Gebietscharakter Bronnweilers widerspräche, wird die Errichtung einer 3 m hohen Lärmschutzwand aus städtebaulicher und wirtschaftlicher Sicht nicht empfohlen. Gesunden Wohn- und Arbeitsverhältnisse werden durch die passiven Maßnahmen sichergestellt.

6.2 Grundrissgestaltung / Lüftungseinrichtungen

Nach der VDI 2719 [5] ist bei einem Mittelungspegel nachts **über 50 dB(A)** in jeder Wohnung mindestens ein Schlafraum bzw. zum Schlafen geeigneter Raum mit entsprechenden Lüftungseinrichtungen auszustatten oder zur lärmabgewandten Seite hin auszurichten. Auf der lärmabgewandten Seite kann vom maßgeblichen Außenlärmpegel ohne besonderen Nachweis 5 dB(A) abgezogen werden. Zur Lüftung von Räumen, die nicht zum Schlafen genutzt werden, kann die Stoßlüftung verwendet werden.

Im vorliegenden Fall erreichen die Beurteilungspegel durch den Verkehrslärm im nördlichen Teil des Plangebietes Pegelwerte über 50 dB(A) nachts (s. Abbildung 2). Hier werden je nach Bebauung Lüftungseinrichtungen notwendig, sofern Schlafräume nicht zur lärmabgewandten Seite hin ausgerichtet werden können.

6.3 Untersuchung passiver Schallschutzmaßnahmen

Passive Schallschutzmaßnahmen können im Bebauungsplan über Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 [3] festgesetzt werden. Wenn diese in einem Bebauungsplan festgelegt sind, so sind geeignete bauliche Maßnahmen an den jeweiligen Fassaden zu treffen. Der ausreichende Schallschutz ist im Rahmen des jeweiligen Baugenehmigungsverfahrens explizit nachzuweisen.

Die DIN 4109 wurde mehrfach überarbeitet. Im Moment ist in einigen Bundesländern, u.a. in Baden-Württemberg, die Version DIN 4109:2016-07 [3] über die neue Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (VwV TB vom 20.12.2017) [18] baurechtlich eingeführt. Die aktuellste Ausgabe der Norm, die DIN 4109:2018-01 [3] [4] ist bisher nicht in Baden-Württemberg baurechtlich eingeführt. Im vorliegenden Gutachten wird die DIN 4109-1:2016-07 [3] angewandt.

Nach DIN 4109 [3] werden die Pegel in Lärmpegelbereiche mit einer Intervallbreite von 5 dB eingeteilt. Die Festsetzung der Lärmpegelbereiche erfolgt nach dem „maßgeblichen Außenlärmpegel“. Dieser wird für Tag und Nacht aus dem jeweiligen Beurteilungspegel gebildet. Der Nachtwert erhält einen Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen

Störwirkung. Maßgeblich für die Beurteilung ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt.

Verkehrslärm

Für den Straßenverkehr sind die Beurteilungspegel nach der 16. BImSchV zu bestimmen, wobei zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels für Tag und Nacht jeweils 3 dB(A) zu addieren sind.

Zusätzlich gilt hier, dass bei einer Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag und Nacht von weniger als 10 dB(A), zum Schutz des Nachtschlafs nochmals 10 dB(A) auf den Beurteilungspegel Nacht aufaddiert werden müssen.

Gewerbelärm

Im vorliegenden Fall wurde eine Geräuschkontingentierung für das neu zu errichtende Gewerbegebiet durchgeführt. Das Ergebnis der Kontingentierung wird als Pegel auf den Verkehrslärm energetisch aufaddiert.

Überlagerung mehrerer Schallimmissionen

Der resultierende Außenlärmpegel $L_{a,res}$ berechnet sich durch energetische Addition der einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegel $L_{a,i}$ aller Lärmquellen nach DIN 4109. Die Addition von 3 dB(A) erfolgt dann nur einmal und zwar auf den Summenpegel.

Lärmpegelbereiche

Für die Festlegung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen gegenüber Außenlärm werden Lärmpegelbereiche zugrunde gelegt, denen die ermittelten maßgeblichen Außenlärmpegel zuzuordnen sind.

Für Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen sind unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten die in Tabelle 7 der DIN 4109 [3] aufgeführten Anforderungen an die Luftschalldämmung einzuhalten.

Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel	Raumarten		
		Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume, Unterrichtsräume und ähnliches	Büroräume ¹⁾ und ähnliches
	dB(A)	erf $R'_{w,res}$ des Außenbauteils in dB		
I	Bis 55	35	30	-
II	56 bis 60	35	30	30
III	61 bis 65	40	35	30
IV	66 bis 70	45	40	35
V	71 bis 75	50	45	40
VI	76 bis 80	2)	50	45
VII	Über 80	2)	2)	50
¹⁾ An Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenraumpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt ²⁾ Die Anforderungen sind aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen				

Tabelle 7: Anforderung an das resultierende, bewertete Schalldämmmaß der Außenbauteile (Tabelle 7 nach DIN 4109)

6.4 Ergebnisbeurteilung nach DIN 4109 für das Wohngebiet

Wir gehen bei der Dimensionierung der Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 davon aus, dass kein aktiver Lärmschutz durch Lärmschutzwände erfolgt und sämtliche Stockwerke passiv geschützt werden sollen.

Da die Differenz der Beurteilungspegel beim Verkehrslärm im vorliegenden Fall zwischen Tag und Nacht knapp weniger als 10 dB(A) beträgt, wird zum ermittelten Beurteilungspegel Nacht zunächst 10 dB(A) addiert.

Für die Berechnung des resultierenden Außenlärmpegels $L_{a,res}$ nach DIN 4109 [4] werden der maßgebliche Außenlärmpegel des Verkehrslärms und die Pegel der Kontingentierung des Gewerbelärms (Tagwert) energetisch addiert. Das Ergebnis wird nochmals um 3 dB(A) erhöht.

Die Lärmpegelbereiche werden im Folgenden für den Nachtzeitraum (in 5 dB(A)-Schritten) dargestellt. Bei der Dimensionierung der Lärmpegelbereiche gehen wir davon aus, dass

das Plangebiet komplett unbebaut ist. Aufgrund von möglicher Eigenabschirmung, Reflexionen und Stellung der Gebäude etc. können berechnete Einzelnachweise von den in dieser Untersuchung ausgewiesenen Werten abweichen.

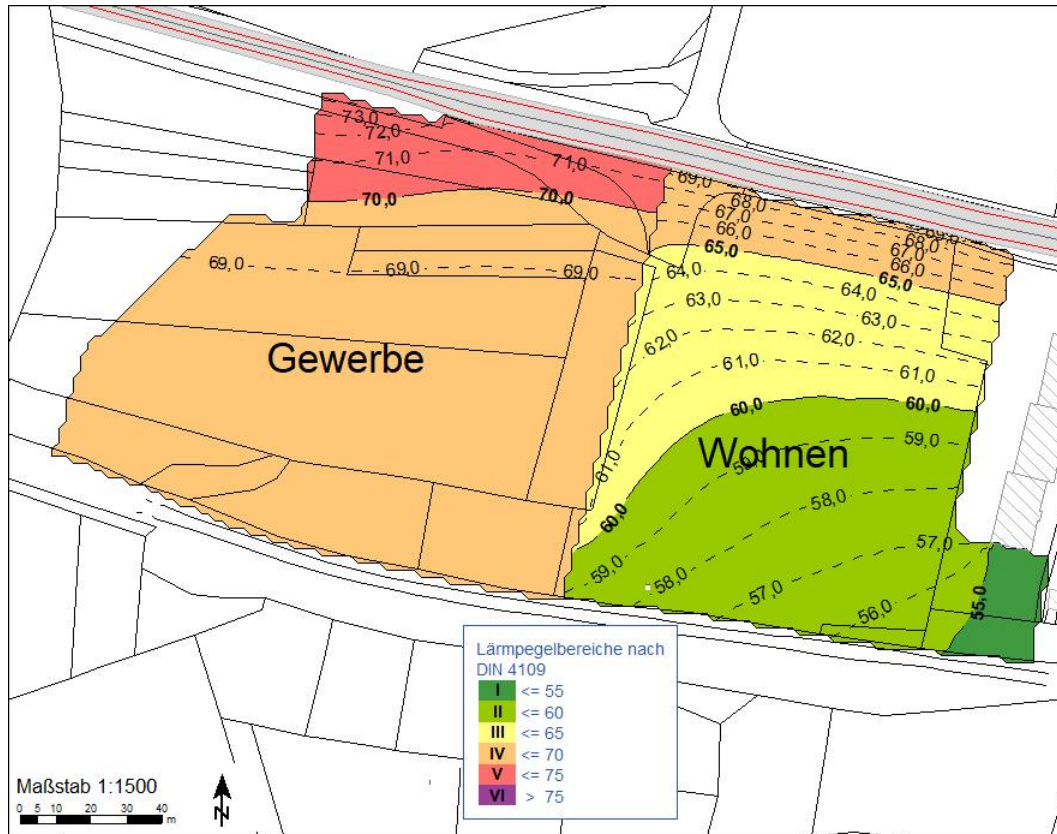


Abbildung 6: Lärmpegelbereiche nach DIN 4109, ausgehend vom Nachtzeitraum

Im Wohngebiet werden im südlichen Teil Lärmpegelbereich II, nördlich anschließend III und IV erreicht.

6.5 Ergebnisbeurteilung nach DIN 4109 für das Gewerbegebiet

Im Gewerbegebiet werden großteils Lärmpegelbereiche IV und V erreicht, wobei V nur ein geplantes Gebäude im nordwestlichen Teil betrifft.

Hierfür wurde zum maßgeblichen Außenlärmpegel des Verkehrslärms (Beurteilungspegel Nacht plus 10 dB(A)) der Tag-Immissionsrichtwert der TA Lärm von 65 dB(A) laut DIN 4109 für das emittierende Gewerbe energetisch addiert, da eventuelles Wohnen (z.B. Hausmeisterwohnung o.ä.), aber auch Büroräume o.ä. im Gewerbegebiet sowohl vor dem Verkehrslärm als auch vor der maximal erlaubten Emission des Gewerbes geschützt werden soll.

7 Vorschläge für die Festsetzung im Bebauungsplan

Grafischer Teil:

- Die Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 aus der **Abbildung 6** sollen in den grafischen Teil des Bebauungsplans aufgenommen werden.

Textlicher Teil:

Wir empfehlen folgende textliche Festsetzungen:

- (1) *„Entsprechend den Eintragungen im grafischen Teil des Bebauungsplans werden nach DIN 4109 die Lärmpegelbereiche II (56-60 dB(A)), III (61-70 dB(A)), IV (71-75 dB(A)) und V (71-75 dB(A)) festgesetzt. In diesen Bereichen ist die Errichtung von Gebäuden nur dann zulässig, wenn sichergestellt werden kann, dass die Außenbauteile unter Berücksichtigung des zugehörigen Lärmpegelbereichs die Anforderung an die Luftschalldämmung entsprechend der DIN 4109 erfüllen. Der Nachweis ist im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens zu erbringen.“*
- (2) *„Überwiegend zum Schlafen genutzte Räume sind mit mechanischen, schallgedämmten Lüftungseinrichtungen zu versehen, ausgenommen sind Schlafräume, die eine natürlichen Belüftungsmöglichkeit an einer Fassade mit Beurteilungspegeln kleiner 50 dB(A)nachts aufweisen.“*
- (3) *„Von den genannten Festsetzungen (1) und (2) kann abgewichen werden, wenn im Rahmen eines Einzelnachweises nachgewiesen werden kann, dass aus der tatsächlichen Lärmbelastung geringere Anforderungen an den passiven Lärmschutz resultieren oder der Mindestschallschutz auf andere Weise sichergestellt ist (z.B. Abschirmung durch Gebäude).“*
- (4) *„Die Gebäude im geplanten Übergangsbereich (GEe) zwischen dem Allgemeinen Wohngebiet und dem Gewerbegebiet sind als Lärmschutzriegel vor der Erstellung von Gebäuden im Gewerbegebiet zu erstellen.“*

8 Literatur- und Quellenverzeichnis

- [1] DIN 18005-1 Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung. Juli 2002.
- [2] DIN 18005-1 Beiblatt 1 Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierung für städtebauliche Planung. Mai 1987.
- [3] DIN 4109-1 Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen. 2016.
- [4] DIN 4109-2 Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen. 2016.
- [5] VDI 2719:1987-08: Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen
- [6] Bundesrepublik Deutschland: Baugesetzbuch-In der Fassung der Bekanntmachung vom 23.09.2004 (BGBl. I S. 2414) zuletzt geändert durch Gesetz vom 20.07.2017 (BGBl. I S. 2808)
- [7] Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 18. Juli 2017 (BGBl. I S. 2771) geändert worden ist.
- [8] 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.
- [9] Sechzehnte 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.
- [10] Kuschnerus: Der sachgerechte Bebauungsplan, Bonn 2010, Rn. 451, S. 232ff.
- [11] Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 8/1990 vom 10.04.1990 - StB 11/14.86.22-01/25 Va 90 - Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90.
- [12] Straßenverkehrszentrale Baden-Württemberg: Verkehrsmonitoring 2015
- [13] GWG Wohnungsgesellschaft Reutlingen mbH, Reutlingen: Bebauungsplan „Riedwiesen“, Reutlingen; vom 09.10.2017
- [14] TA Lärm, Sechste allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissions-schutzgesetz (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)
- [15] DIN 45691, Geräuschkontingentierung, Ausgabe Dezember 2006

- [16] Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung – 18. BImSchV) vom 18.07.1991, zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 1. Juni 2017 (BGBl. I S. 1468)
- [17] Baugesetzbuch (BauGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 23.09.2004 (BGBl. I S. 2414), zuletzt geändert durch das Gesetz vom 20.10.2015 (BGBl. I S. 1722)
- [18] Verwaltungsvorschrift technische Baubestimmungen (VwV TB vom 20.12.2017)