

Schalltechnische Untersuchung

VORHABEN: Bebauungsplan „Gewerbegebiet Spitzacker“, 1. Änderung

UMFANG: Prüfung der schalltechnischen Belange im Zuge des Bebauungsplanverfahrens

AUFTRAGGEBER: Stadt Karben
Rathausplatz 1
61184 Karben

BEARBEITUNG: **KREBS+KIEFER Ingenieure GmbH**
Heinrich-Hertz-Straße 2 | 64295 Darmstadt
T 06151 885-383 | F 06151 885-220

AKTENZEICHEN: 2021-0182-809-1

DATUM: Darmstadt, 14.10.2021

Dieser Bericht umfasst 30 Seiten und 5 Anhänge mit 25 Blättern.

Dieser Bericht ist nur für den Gebrauch des Auftraggebers im Zusammenhang mit dem oben genannten Planvorhaben bestimmt. Eine darüberhinausgehende Verwendung, vor allem durch Dritte, unterliegt dem Schutz des Urheberrechts gemäß UrhG.

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	4
2	Sachverhalt und Aufgabenstellung	6
3	Bearbeitungsgrundlagen	6
3.1	Rechtsgrundlagen und Regelwerke	6
3.2	Daten- und Planunterlagen	8
4	Beschreibung des Planvorhabens	8
5	Anforderungen an den Schallschutz	10
5.1	Schallschutz im Städtebau	10
5.2	Besonderheiten bei der Beurteilung von Gewerbelärm	12
6	Untersuchungsergebnisse	18
6.1	Emissionen der Vorbelastung	18
6.2	Immissionen im Plangebiet	20
6.3	Festsetzung zum Schallschutz im Bebauungsplan	25
7	Abschließende Bemerkungen	29

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Orientierungswerte der DIN 18005-1, Schallschutz im Städtebau, Beiblatt 1	11
Tabelle 2	Immissionsrichtwerte gemäß Ziffer 6.1 TA Lärm	17

Anhang

Anhang 1	Übersichtsplan
Anhang 2	Schallquellen
Anhang 3	Schallimmissionspläne Anlagenlärm
Anhang 4	Schallimmissionspläne Verkehrslärm
Anhang 5	Schallschutzkonzept

1 Zusammenfassung

Die Stadt Karben stellt derzeit den Bebauungsplan 178 „Gewerbegebiet Spitzacker“ 1. Änderung, im Folgenden auch als Plangebiet bezeichnet, auf. Es soll eine Überplanung von Teilgebieten des als Gewerbegebiet (GE) eingestuften Areals als Urbanes Gebiet (MU) erfolgen, um dort das regelmäßige Wohnen zu ermöglichen.

Die schalltechnischen Untersuchungen zum Bebauungsplan 178 „Gewerbegebiet Spitzacker“ 1. Änderung, haben zu folgenden Ergebnissen geführt:

□ Anlagenlärm:

Die Beurteilungspegel auf den zu ändernden Teilflächen durch die gewerblichen Nutzungen bei freier Schallausbreitung unter Berücksichtigung vorhandener Gebäudestrukturen sowie an den Fassaden dieser Gebäude betragen am Tag

$$L_{r,Tag} = 49 \dots 62 \text{ dB(A)}$$

Der Immissionsrichtwert der **TA Lärm** für Urbane Gebiete

$$IRW_{MU,Tag} = 63 \text{ dB(A)}$$

wird um mindestens

$$\Delta L_{r,Tag} = - 1 \text{ dB(A)}$$

unterschritten.

Die Beurteilungspegel auf den zu ändernden Teilflächen durch die gewerblichen Nutzungen bei freier Schallausbreitung unter Berücksichtigung vorhandener Gebäudestrukturen sowie an den Fassaden dieser Gebäude betragen in der Nacht

$$L_{r,Nacht} = 34 \dots 48 \text{ dB(A)}$$

Der Immissionsrichtwert der **TA Lärm** für Urbane Gebiete

$$IRW_{MU,Nacht} = 45 \text{ dB(A)}$$

wird an den Gebäuden unterschritten, in den Randbereichen der zu ändernden Teilflächen jedoch um bis zu

$$\Delta L_{r,Nacht} = + 3 \text{ dB(A)}$$

überschritten.

☐ Verkehrslärm:

Die Beurteilungspegel im Plangebiet bei freier Schallausbreitung unter Berücksichtigung vorhandener Gebäudestrukturen sowie an den Fassaden dieser Gebäude betragen am Tag

$$L_{r,Tag} = 52 \dots 69 \text{ dB(A)}$$

Der der hilfsweise herangezogene Orientierungswert für Mischgebiet

$$IRW_{MI,Tag} = 60 \text{ dB(A)}$$

wird um mindestens

$$\Delta L_{r,Tag} = +9 \text{ dB(A)}$$

überschritten.

Die Beurteilungspegel im Plangebiet bei freier Schallausbreitung unter Berücksichtigung vorhandener Gebäudestrukturen sowie an den Fassaden dieser Gebäude betragen in der Nacht

$$L_{r,Nacht} = 48 \dots 62 \text{ dB(A)}$$

Der der hilfsweise herangezogene Orientierungswert für Mischgebiet

$$IRW_{MI,Nacht} = 50 \text{ dB(A)}$$

wird um mindestens

$$\Delta L_{r,Nacht} = +12 \text{ dB(A)}$$

überschritten.

☐ Schallschutzkonzept:

Auf Grund der Vorgaben der TA Lärm bietet sich eine Abstandsregelung bzw. Zonierung als Festsetzung zum Schutz vor den Geräuscheinwirkungen durch Anlagenlärm an. Die Untersuchungen münden in einem Vorschlag für die zeichnerische Festsetzung einer Zone, in der Bebauung mit regelmäßiger Wohnnutzung konfliktfrei zulässig ist.

Auf Grund der Überschreitung der Orientierungswerte des Verkehrslärms sind für schutzwürdige Nutzungen Maßnahmen zum Schutz vor den Geräuscheinwirkungen des Verkehrslärms erforderlich. Zur Lösung der schalltechnischen Konflikte im Plangebiet eignen sich passive Schallschutzmaßnahmen in Form verbesserter Außenbauteile an schutzbedürftigen Räumen. Zum Schutz der dem nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Personen

dienenden Aufenthaltsräume gegen Außenlärm ist nachzuweisen, dass die Anforderungen an die Luftschalldämmung der Außenbauteile gemäß der DIN 4109 vom Januar 2018 erfüllt werden. Die passiven Schutzmaßnahmen sind im Bebauungsplan festzusetzen.

2 Sachverhalt und Aufgabenstellung

Die Stadt Karben stellt derzeit den Bebauungsplan 178 „Gewerbegebiet Spitzacker“ 1. Änderung, im Folgenden auch als Plangebiet bezeichnet, auf. Es soll eine Überplanung von Teilgebieten des als Gewerbegebiet (GE) eingestuften Areals als Urbanes Gebiet (MU) erfolgen, um dort das regelmäßige Wohnen zu ermöglichen.

Ein Entwurf zu einem Bebauungsplan mit Stand 20.11.2020 liegt vor /16/.

Ziel der Bauleitplanung ist es zum Einen, zu untersuchen, ob die geräuschemittierenden Nutzungen im Plangebiet mit den vorgesehenen schutzwürdigen Nutzungen im Teilgebiet MU schalltechnisch verträglich sind, sodass zukünftig keine nutzungsbedingten Immissionskonflikte an bereits bestehenden schutzwürdigen Nutzungen im Teilgebiet MU auftreten.

Zum Anderen ist die Immissionssituation durch Verkehrslärm (Bundesstraße 3 sowie den Bahnstrecken 3900 und 3684) im Plangebiet zu ermitteln und mit den schalltechnischen Orientierungswerten gemäß **Beiblatt 1** zur **DIN 18005** /3/ zu vergleichen. Sollten Lärmkonflikte ermittelt werden, so sind geeignete Schallschutzmaßnahmen zu erarbeiten.

Gegenstand der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung ist, die fachtechnische Grundlage für geeignete Festsetzungen im Bebauungsplan zu entwickeln, so dass der Immissionsschutz im Teilgebiet MU dauerhaft gesichert ist.

Die Untersuchung enthält darüber hinaus Vorschläge zu zeichnerischen und textlichen Festsetzungen zum Schallschutz im Bebauungsplan.

3 Bearbeitungsgrundlagen

3.1 Rechtsgrundlagen und Regelwerke

Der schalltechnischen Untersuchung liegen die folgenden Gesetze, Verordnungen und sonstigen Regelwerke zu Grunde:

- /1/ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigung, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) in der aktuell gültigen Fassung

- /2/ DIN 18005, Teil 1, „Schallschutz im Städtebau, Grundlagen und Hinweise für die Planung“, Juli 2002
- /3/ Beiblatt zu DIN 18005, Teil 1, „Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“, Mai 1987
- /4/ 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990, geändert durch Zweite Verordnung zur Änderung der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 04.11.2020 (Bundesgesetzblatt Jahrgang 2020 Teil I Nr. 50, ausgegeben am 09.11.2020, Seite 2334)
- /5/ Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen – RLS-19, Ausgabe 2019, eingeführt durch das allgemeine Rundschreiben Straßenbau Nr. 19/2020 vom 24.11.2020 des Bundesministers für Verkehr, Az. StB 13/7144.2/02-20/3411587
- /6/ DIN 4109-1 „Schallschutz im Hochbau“ – Teil 1: Mindestanforderungen“, Juli 2016
- /7/ DIN 4109-2 „Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise zur Erfüllung der Anforderungen“, Juli 2016
- /8/ DIN 4109-2 „Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise zur Erfüllung der Anforderungen“, Januar 2018
- /9/ E DIN 4109-1/A1 „Schallschutz im Hochbau“ – Teil 1: Mindestanforderungen“, Entwurf, Januar 2017
- /10/ E DIN 4109-2/A1 „Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise zur Erfüllung der Anforderungen; Änderung A1“, Entwurf, Mai 2020
- /11/ Hessische Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (H-VV TB) (Umsetzung der Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen Ausgabe 2017/1) vom 13. Juni 2018, geändert vom 18. September 2018, 22. November 2018 und 3. März 2021
- /12/ Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB), Ausgabe Januar 2020
- /13/ VDI-Richtlinie 2719: Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen, August 1987

- /14/ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA-Lärm) vom 26. August 1998, in Kraft seit 01. November 1998, zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BAAnz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017
- /15/ DIN ISO 9613-2 „Akustik, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren“, Oktober 1999

3.2 Daten- und Planunterlagen

Der schalltechnischen Untersuchung liegen die folgenden Daten- und Planunterlagen zu Grunde:

- /16/ Stadt Karben: Entwurf des Bebauungsplans 178 „Gewerbegebiet Spitzacker“ 1. Änderung, Planungsgruppe Prof. Dr. V. Seifert, Stand 20.11.2020
- /17/ Stadt Karben: Gewerbe-Bebauungsplan Flur 7 (Nr. 66), Stand 09.09.1966
- /18/ Stadt Karben: Bebauungsplan 210 „ClimAir“, Stand 30.10.2020
- /19/ Hessische Landgesellschaft mbH: Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Nr. 178 „Gewerbegebiet Spitzacker“ in Karben, Gemarkung Okarben, Bericht-Nr. 98172-VSS-2 vom 25.02.2013
- /20/ Zugzahlen Prognose 2030 Planfall der Bahnstrcken 3900 und 3684, DB AG, Stand 30.08.2018

4 Beschreibung des Planvorhabens

Grundlage für die nachfolgend beschriebenen Untersuchungen ist der vorliegende Entwurf des Bebauungsplans für das Plangebiet /16/. In der Begründung zum Bebauungsplan heißt es dazu:

„Nachdem der Bebauungsplan Nr. 178 „Spitzacker“ im Jahr 2017 zur Rechtskraft geführt und derzeitig zügig baulich-gewerblich in Anspruch genommen wird, soll nunmehr der nördlich angrenzende Teilbereich, d.h. die Flurstücke 3/8 und 3/7 (als letzte bislang nicht durch Bebauungsplan überplante Teilfläche) im städtebaulichen Quartier beiderseitig der Straße „Am Spitzacker“ für eine zielgerichtete Weiterentwicklung bauplanungsrechtlich vorbereitet werden. Neben dieser vordringlichen Zielsetzung sollen im Rahmen des hier vorliegenden Bauleitplanverfahrens zugleich der Bebauungsplan Nr. 178 „Spitzacker“ und der Bebauungsplan Nr. 66 „Gewerbegebiet“ durch eine die teilbereichsweise Festsetzung

eines Urbanen Gebiets dahingehend geändert werden, dass hier eine deutlich größere Nutzungsvielfalt gesichert und weiterentwickelt werden kann. Schließlich soll der Bebauungsplan Nr. 178 „Spitzacker“ bezüglich (und zwar ausschließlich bezüglich) der bauordnungsrechtlichen Festsetzungen (Satzung über die Gestaltung baulicher Anlagen) geändert werden. Nach Abschluss des hier in Rede stehenden Bauleitplanverfahrens ist (mit Ausnahme eines nördlichen Abschnittes der kommunalen Straßenparzelle und des nicht nutzbaren Flurstückes 2/2 (Gehölzsukzession) das komplette Gebiet „Spitzacker“ im Süden der Gemarkung Okarben zwischen der Bundesstraße B3 und der Bahnstrecke Friedberg - Frankfurt im Süden der Gemarkung Okarben durch Bebauungspläne abgedeckt.“

Die Geräuschemissionen der im Umfeld der zu ändernden Teilflächen vorhandenen gewerblichen Nutzungen in Gewerbegebieten wirken als Geräuschvorbelastung im Sinne der **Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) /14/** auf die zu ändernden Teilflächen ein. Die Lage der Teilflächen ist aus **Anhang 1.1** ersichtlich.

Weiterhin wirken Geräusche von benachbarten Verkehrswegen auf das Plangebiet ein, die nach dem **Beiblatt 1** der **DIN 18005 /3/** zu beurteilen sind.

5 Arbeitsgrundsätze und Vorgehensweise

Schalltechnische Untersuchungen im Zusammenhang mit der städtebaulichen Planung oder zur Immissionsprognose erfolgen im Allgemeinen auf der Grundlage von Schallausbreitungsberechnungen.

Ausgangspunkt der schalltechnischen Berechnungen für Straßen- und Anlagenlärm ist die Erstellung eines Schallquellen- und Ausbreitungsmodells. Darin sind die vorhandenen und geplanten Gebäudekörper sowie die relevanten Emittenten abgebildet. Zur Berechnung wird das Programm SoundPLAN, Version 8.2 (SoundPlan GmbH, Backnang) eingesetzt.

5.1 Anlagenlärm

Im vorliegenden Fall handelt es sich um einen Bebauungsplan, in dessen Nachbarschaft vorhandene genehmigte Gewerbeflächen liegen. Zur Beurteilung der Immissionen, die durch Gewerbe- und Industrieanlagen hervorgerufen werden, werden die Vorgaben aus der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (**TA Lärm**) /14/ herangezogen. Da dieses Regelwerk für die Behandlung möglicher zukünftiger Nachbarschaftskonflikte maßgebend ist, ist es sinnvoll, dieses bereits im Rahmen der städtebaulichen Planung anzuwenden.

Die Schallausbreitungsberechnungen werden für Anlagenlärm unter Zugrundelegung der **DIN ISO 9613-2** durchgeführt. Hierbei errechnet sich der Beurteilungspegel am Immissionsort aus den Schalleistungen der Quellen, der Einwirkzeit sowie der Ausbreitungsdämpfung.

5.2 Verkehrslärm

Die Behandlung schalltechnischer Problemstellungen im Rahmen der städtebaulichen Planung erfolgt auf der Grundlage von Schallausbreitungsberechnungen. Dies gilt insbesondere für den Fall, dass Verkehrslärmimmissionen auf ein Plangebiet einwirken. Die Berechnungen zum Straßenverkehrslärm werden nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen **RLS-19 /5/** durchgeführt. Das Regelwerk ist am 01.03.2021 in Kraft getreten und ist Bestandteil der Verkehrslärmschutzverordnung (**16. BImSchV**) /4/, die beim Neubau oder der wesentlichen Änderung von Verkehrswegen zwingend anzuwenden ist. Da das Verfahren gemäß **RLS-19** dem gegenwärtigen Stand der Technik hinsichtlich der Ermittlung von Geräuschemissionen und -immissionen an Verkehrswegen entsprechen, wird es grundsätzlich auch im Rahmen der städtebaulichen Planung herangezogen.

Für die Ausbreitungsberechnungen bei Schienenverkehrswegen wird die vom Gesetzgeber zwingend zur Anwendung vorgegebene Anlage 2 zu **§ 4** der **16. BImSchV** /4/ (Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege - **Schall 03**) herangezogen.

Wesentlicher Bestandteil der schalltechnischen Berechnung ist ein digitales Geländemodell, in das die Geländetopographie höhenrichtig aufgenommen wird. Weiterhin wird die abschirmende oder reflektierende Wirkung vorhandener Baukörper berücksichtigt. Als maßgebliche Emittenten werden die Straße und die Schienenwege im Umfeld des Plangebiets als Linienschallquellen, mit der prognostizierten Verkehrsbelastung in das Modell aufgenommen.

6 Anforderungen an den Schallschutz

6.1 Schallschutz im Städtebau

Gemäß **§ 50 BImSchG** sind die für eine bestimmte Nutzung vorgesehenen Flächen bei raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen einander so zuzuordnen, dass schädliche Umwelteinwirkungen auf die ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienenden Gebiete sowie auf sonstige schutzbedürftige Gebiete so weit wie möglich vermieden werden. Voraussetzung hierfür ist die Beachtung allgemeiner schalltechnischer Grundregeln bei der städtebaulichen Planung und deren rechtzeitige Berücksichtigung in den Verfahren zur Aufstellung der Bauleitpläne (Flächennutzungsplan, Bebauungsplan) sowie bei anderen raumbezogenen Fachplanungen. Nachträglich lassen sich wirksame Schallschutzmaßnahmen vielfach nicht oder nur mit Schwierigkeiten und erheblichen Kosten durchführen.

Das **Beiblatt 1** zur **DIN 18005 Teil 1** enthält Orientierungswerte für die Beurteilungspegel, die vorrangig Bedeutung für die Planung von Neubaugebieten mit schutzbedürftigen Nutzungen haben. Die Einhaltung der Orientierungswerte oder deren Unterschreitung ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen. Eine Zusammenstellung der Orientierungswerte für unterschiedliche Lärmarten und unterschiedliche Gebietsnutzungen findet sich in **Tabelle 1**.

Die Orientierungswerte gelten ausschließlich in der städtebaulichen Planung und nicht für die Zulassung von Einzelvorhaben oder den Schutz einzelner Objekte. Bereits die Bezeichnung "Orientierungswert" deutet an, dass es sich hierbei nicht um verbindliche Grenzwerte handelt. Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen zu beachten. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen, bei Überwiegen anderer Belange, auch zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen.

Zeile	Gebietsnutzung	Orientierungswerte in dB(A)		
		Tag	Nacht	
			Verkehrslärm	Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm
1	Reine Wohngebiete (WR) Wochenendhausgebiete Ferienhausgebiete	50	40	35
2	Allgemeine Wohngebiete (WA) Kleinsiedlungsgebiete (WS) Campingplatzgebiete	55	45	40
3	Friedhöfe Kleingartenanlagen Parkanlagen	55	55	55
4	Dorfgebiete (MD) Mischgebiete (MI)	60	50	45
5	Kerngebiete (MK) Gewerbegebiete (GE)	65	55	50
6	Sondergebiete, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 - 65	35 – 65	
7	Industriegebiete (GI)	Für Industriegebiete kann - soweit keine Gliederung nach § 1 Abs. 4 und 9 BauNVO erfolgt - kein Orientierungswert angegeben werden. Die Schallemission der Industriegebiete ist nach DIN 18005-1 zu bestimmen.		

Tabelle 1 **Orientierungswerte der DIN 18005-1, Schallschutz im Städtebau, Beiblatt 1**

In der DIN 18005 sind bisher noch keine Orientierungswerte für Urbane Gebiete angegeben. Zur Beurteilung werden hilfsweise die Orientierungswerte für Mischgebiet (MI) gemäß Tabelle 1, Zeile 4 herangezogen.

6.2 Schallschutz im Hochbau

Ergänzend oder aufgrund besonderer städtebaulicher Rahmenbedingungen können alternativ zu aktiven Schallschutzmaßnahmen **passive** Schutzmaßnahmen in Erwägung gezogen werden. Durch bauliche Vorkehrungen am Gebäude kann sichergestellt werden, dass zumindest der Aufenthalt innerhalb von Gebäuden frei von erheblichen Belästigungen durch Lärm von außen ist, sofern durch aktive Maßnahmen, d. h. durch die Errichtung von Wänden und Wällen, keine günstige Umfeldsituation geschaffen werden kann.

6.2.1 Grundlagen

Die Dimensionierung des Schallschutzes von Außenbauteilen richtet sich grundsätzlich nach der DIN 4109. Mit Inkrafttreten der Hessischen Technischen Baubestimmungen (HVVTB /11/) im September 2018 wurde die (mittlerweile zurückgezogene) Ausgabe der DIN 4109-1:2016-07 /6/ bauaufsichtlich eingeführt. Gemäß Anlage A 5.2/1, Ziffer 5 der HVVTB /11/ darf die E DIN 4109-1/A1:2017-01 /9/ für bauaufsichtliche Nachweise herangezogen werden. Dies wird vorliegend zugrunde gelegt.

In Anlage A5.2/2 der H-VV TB ist angegeben, dass die Berechnungen nach DIN 4109-2:2016-07 geführt werden können. Für Massivbauteile könne auch Beiblatt 1 zur DIN 4109 herangezogen werden. Angaben zur aktuellen Fassung der DIN 4109-2:2018-01 /8/ werden hierin nicht vorgegeben.

In der aktuellen Fassung der Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB von Januar 2020 /12/) ist angegeben, dass die Berechnungen nach DIN 4109-2:2018-01 /8/ zu führen sind. Die Länder befinden sich bezüglich der Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB) aktuell noch im Umsetzungsprozess. Das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt) empfiehlt die Regelungen der MVV TB heranzuziehen. Es ist davon auszugehen, dass die Umsetzung der MVV TB von den Ländern in Landesrecht aller Voraussicht nach erfolgt und die Zugrundelegung der DIN 4109-2:2018-01 /8/ daher sachgerecht ist. Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung wird hinsichtlich Teil 2 der Norm (DIN 4109-2) daher die aktuelle Fassung der DIN 4109-2 von Januar 2018 zugrunde gelegt.

6.2.2 Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels

Nach E DIN 4109-1/A1:2017-01 /9/ ergibt sich die Anforderung an das resultierende Luftschalldämm-Maß des Außenbauteils unmittelbar aus dem maßgeblichen Außenlärmpegel. Im Folgenden wird zunächst darauf eingegangen, wie der maßgebliche Außenlärmpegel zu errechnen ist. Anschließend wird auf die Ermittlung der Anforderung an den Schallschutz eingegangen.

Grundsätzlich ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01 /8/

- für den Tag aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr) und
- für die Nacht aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr) plus Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung.

Weiter gibt die DIN 4109-2:2018-01 /8/ an, dass die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit maßgeblich sei, die die höhere Anforderung ergibt. Für Räume, in denen vorwiegend geschlafen wird, werden somit beide Zeiträume, Tag und Nacht, untersucht. Nach E DIN 4109-2/A1:2020-05 /10/ ist für Wohnräume, die nicht überwiegend zum Schlafen genutzt werden, d. h. beispielsweise für Wohnzimmer, ausschließlich die Belastung im Tagzeitraum heranzuziehen. Bei gewerblichen Nutzungen, in denen regulär nicht geschlafen wird, ist ausschließlich der Schutzanspruch Tag als relevant anzusehen.

Bei der Interpretation des „maßgeblichen Außenlärmpegels“ gemäß DIN 4109 ist zu berücksichtigen, dass sich dieser durch Addition von 3 dB(A) zum ermittelten Freifeldpegel für einen Bezugspunkt vor der Fassade ergibt. Diese Definition hat den Zweck, die geringere Luftschalldämmung von Fassadenbauteilen, insbesondere von Fenstern, bei gerichtetem Schalleinfall zu berücksichtigen. Die in Prüfzeugnissen ausgewiesenen Luftschalldämmwerte von Fassadenbauteilen geben stets die Dämmwirkung im diffusen Schallfeld an. Da dies bei typischen Verkehrslärm-szenarien nicht gegeben ist, ist entweder ein Abschlag auf die Dämmwirkung oder ein Zuschlag auf den Immissionswert vorzunehmen. In der DIN 4109 erfolgt letzteres.

Für die unterschiedlichen Lärmquellen werden die jeweils angepassten Beurteilungsverfahren angewandt, die den unterschiedlichen akustischen Wirkungen der Lärmarten Rechnung tragen. Im Folgenden wird auf die hier vorhandenen Emittenten eingegangen:

6.2.2.1 Straßenverkehr

Bei den Berechnungen des Straßenverkehrs für den Außenlärmpegel sind die Beurteilungspegel für den Tag (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr) bzw. für die Nacht (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr) nach der 16. BImSchV /4/ zu bestimmen.

Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem um 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A). Anderenfalls bestimmt sich der maßgebliche Außenlärmpegel aus dem Beurteilungspegel im Tagzeitraum zzgl. 3 dB(A).

6.2.2.2 Gewerbe- und Industrieanlagen

Bei Gewerbe- und Industrieanlagen wird im Regelfall als maßgeblicher Außenlärmpegel der nach TA Lärm gebietsspezifische Tag-Immissionsrichtwert eingesetzt. Bei Nutzungen mit Schutzanspruch im Tag- und im Nachtzeitraum wird für die Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels nach E DIN 4109-2/A1:2020-05 /10/ aus dem Schutzanspruch Nacht der Immissionsrichtwert im Nachtzeitraum herangezogen. Auch hier sind zu dem Immissionsrichtwert 3 dB(A) zu addieren.

Besteht im Einzelfall die Vermutung, dass die Immissionsrichtwerte der TA Lärm überschritten werden, sollte die tatsächliche Geräuschimmission als Beurteilungspegel nach TA Lärm ermittelt werden, zu der bei der Bildung des Außenlärmpegels 3 dB(A) zu addieren sind.

Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel auch aus dem Gewerbelärm zum Schutz des Nachtschlafes aus einem um 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A).

6.2.2.3 Überlagerung mehrerer Schallimmissionen

Setzt sich die Geräuschbelastung aus mehreren Quellen zusammen, wie es auch vorliegend der Fall ist, so berechnet sich der resultierende Außenlärmpegel $L_{a, res}$, jeweils getrennt für Tag und Nacht, aus den einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegeln $L_{a,i}$ nach folgender Gleichung:

$$L_{a, res} = 10 \lg \sum_{i=1}^n (10^{0,1L_{a,i}}) \text{ (dB)}$$

Es werden in diesem Fall zunächst die die einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegel $L_{a,i}$ entsprechend **Kapitel 6.2.2.1** bis **Kapitel 6.2.2.2** je Lärmart ermittelt. differenziert nach Tag- und Nachtzeitraum, ermittelt. Für die regulär nur am Tag genutzten Räume werden zur Ermittlung der resultierenden maßgeblichen Außenlärmpegel die Schallimmissionen aus der Tagbelastung überlagert. Für Schlafräume werden darüber hinaus die einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegel, die aus der Belastung am Tag oder in der Nacht resultieren (jeweils höherer Wert wird angesetzt), herangezogen.

Die Addition von 3 dB(A) darf bei der Überlagerung von Schallimmissionen nur einmal auf den Summenpegel erfolgen.

Im Rahmen von E DIN 4109-2/A1:2020-05 /10/ wurde durch Berechnungsbeispiele konkretisiert, wie mit den Erhöhungen zum Schutze des Nachtschlafes bei der Überlagerung mehrerer Schallimmissionen umzugehen ist. Konkret ist zunächst der nach DIN 4109 definierte „Beurteilungspegel“ getrennt für beide Zeiträume, Tag und Nacht, durch energetische Addition zu ermitteln. Hierbei wird der Abschlag von 5 dB bei Schienenverkehrslärm bereits in Ansatz gebracht, wodurch sich die nach E DIN 4109-2/A1:2020-05 /10/ als „Beurteilungspegel“ ausgewiesene Größe vom Beurteilungspegeln nach 16. BImSchV unterscheidet. Bei Gewerbelärm ist der Immissionsrichtwert für den jeweiligen betrachteten Zeitraum oder aber im Falle von Überschreitungen der Immissionsrichtwerte nach TA Lärm jeweils der ermittelte Beurteilungspegel im Rahmen der Ermittlung der „Beurteilungspegel“ nach den Definitionen der E DIN 4109-2/A1:2020-05 /10/ heranzuziehen. Hieraus ergeben sich die Beurteilungspegel $L_{r,Tag,res}$ und $L_{r,Nacht,res}$.

Bei Räumen mit Schutzanspruch am Tag **und** in der Nacht gilt:

- Für $L_{r,Tag,res} - L_{r,Nacht,res} < 10$ dB: $L_{a,res} = L_{r,Nacht,res} + 10$ dB + 3 dB
- Für $L_{r,Tag,res} - L_{r,Nacht,res} \geq 10$ dB: $L_{a,res} = L_{r,Tag,res} + 3$ dB.

Für Räume mit Schutzanspruch ausschließlich am Tag gilt:

- $L_{a,res} = L_{r,Tag,res} + 3$ dB.

6.2.2.4 Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß

Die Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen, d. h. das erforderliche gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß erf. $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen, berechnen sich je nach Raumart nach E DIN 4109-1/A1:2017-01 /9/ wie folgt:

$$\text{erf. } R'_{w,ges} = L_a - K_{\text{Raumart}}$$

mit

$K_{\text{Raumart}} = 25$ dB	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien
$K_{\text{Raumart}} = 30$ dB	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches
$K_{\text{Raumart}} = 35$ dB	für Büroräume und Ähnliches
L_a	maßgeblicher Außenlärmpegel.

Mindestens einzuhalten sind:

$R'_{w,ges} = 35$ dB	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien
--	--

$R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$ für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches.

Das erforderliche gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß erf. $R'_{w,ges}$ muss im Nachweisverfahren durch den Summanden K_{AL} korrigiert werden. Das vorhandene gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile wird außerdem um einen Sicherheitsbeiwert von 2 dB reduziert.

Für den rechnerischen Nachweis gilt somit:

$$R'_{w,ges} - 2 \text{ dB} \geq \text{erf. } R'_{w,ges} + K_{AL}$$

mit

$$K_{AL} = 10 \log \frac{S_s}{0,8 S_G}$$

wobei S_s die vom Raum aus gesehene gesamte Außenbauteilfläche und S_G die Raumgrundfläche bezeichnet.

Bei dem hier betrachteten Bauvorhaben werden hinsichtlich schutzbedürftiger Nutzungen im Sinne der DIN 4109 ausschließlich Schulungsräume und Büros realisiert. Dementsprechend ist hierbei der Korrekturwert von

$$K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$$

in Ansatz zu bringen.

6.3 Besonderheiten bei der Beurteilung von Gewerbelärm

Gewerbe- und Industriebetriebe stellen Anlagen im Sinne des **BImSchG** /1/ bzw. der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm /14/ (**TA Lärm**) dar. Diese räumt – im Gegensatz zu den sonst für den Schallschutz im Städtebau gültigen Regelwerken, wie zum Beispiel die **DIN 18005-1** /2/ – **nicht** die Möglichkeit einer **umfassenden Abwägung** der Belange des Schallschutzes ein. Auch eine Zurückstellung schalltechnischer Belange gegenüber anderen städtebaulichen Belangen sieht die **TA Lärm** nicht vor. In baurechtlichen und immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren sowie bei auftretenden Beschwerden von Anliegern sind grundsätzlich die immissionsschutzrechtlichen Anforderungen der **TA Lärm** anzuwenden.

Zur Wahrung des Schallimmissionsschutzes im Umfeld von Anlagen ist sicherzustellen, dass die Summe aller Geräuscheinwirkungen aus dem Betrieb von Anlagen (Gesamtbelastung) den gültigen Immissionsrichtwert nicht übersteigt. Der Beurteilungspegel der Gesamtbelastung **L_G** setzt

sich gemäß Ziffer A.1.2 der **TA Lärm** zusammen aus der Vorbelastung und der Zusatzbelastung. Die Vorbelastung **L_v** ist gemäß **TA Lärm** definiert als die Belastung eines Ortes mit Geräuschimmissionen von allen auf einen Ort einwirkenden Anlagen im Sinne des **§ 3 BImSchG** ohne den Immissionsbeitrag der zu beurteilenden Anlage selbst. Die Zusatzbelastung **L_z** entspricht dem Immissionsbeitrag, der an einem Immissionsort durch die zu beurteilende Anlage hervorgerufen wird.

Bei der Beurteilung von Geräuscheinwirkungen am Tag gilt grundsätzlich ein 16-stündiger Beurteilungszeitraum von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht zwischen 22:00 Uhr und 06:00 Uhr ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt; die so genannte lauteste Nachtstunde.

Die **TA Lärm** weist Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden aus. In **Tabelle 2** sind die Immissionsrichtwerte dokumentiert, die bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes einzuhalten sind. Bei unbebauten Flächen oder bebauten Flächen, die keine Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen enthalten, ist der Immissionsrichtwert auf den am stärksten betroffenen Rand der Fläche zu beziehen, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen errichtet werden dürfen.

Zeile	Gebietsnutzung	Immissionsrichtwerte [dB(A)]	
		Tag	Nacht
1	Industriegebiet (GI)	70	70
2	Gewerbegebiet (GE)	65	50
3	Urbanes Gebiet (MU)	63	45
4	Mischgebiet (MI) Kerngebiet (MK) Dorfgebiet (MD)	60	45
5	Allgemeines Wohngebiet (WA) Kleinsiedlungsgebiet (WS)	55	40
6	Reines Wohngebiet (WR)	50	35
7	Kurgebiet, Krankenhaus	45	35

Tabelle 2 **Immissionsrichtwerte gemäß Ziffer 6.1 TA Lärm**

Die Art der in **Tabelle 2** bezeichneten Gebiete und Einrichtungen ergibt sich gemäß Ziffer 6.6 der **TA Lärm** aus den Festsetzungen in Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Gebiete und Einrichtungen, sowie Gebiete und Einrichtungen für die keine Festsetzungen bestehen, sind entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

Für Gebietsnutzungen der Zeilen 5 bis 7 der **Tabelle 2** sind gemäß **TA Lärm** Zuschläge bei der Ermittlung des Beurteilungspegels in den frühen Morgen- und späten Abendstunden zu erheben, um die erhöhte Störwirkung von Geräuschen zu berücksichtigen.

Der Zuschlag beträgt 6 dB(A) und ist auf folgende Teilzeiten zu erheben:

- an Werktagen: 06:00 bis 07:00 Uhr,
20:00 bis 22:00 Uhr,
- an Sonn- und Feiertagen: 06:00 bis 09:00 Uhr,
13:00 bis 15:00 Uhr,
20:00 bis 22:00 Uhr.

7 Untersuchungsergebnisse

7.1 Anlagenlärm

7.1.1 Emissionen der Vorbelastung

Im vorliegenden Fall handelt es sich um einen Bebauungsplan, in dessen Nachbarschaft vorhandene Gewerbeflächen liegen. Von den vorhandenen Flächen gehen Geräusche aus, die auf die zu ändernden Teilflächen einwirken und nach den Vorgaben der **TA Lärm /14/** als **Vorbelastung** einzustufen sind.

Im Umfeld der zu ändernden Teilflächen befinden sich gewerbliche Nutzungen. Über die Geräuschemissionen der vorhandenen Betriebe und Anlagen liegen keine Angaben vor. Einen Anhaltswert für Geräuschemissionen von weitgehend uneingeschränkten Gewerbegebieten bietet der in der **DIN 18005**, Kap. 5.2.3 /2/ genannten Emissionskennwert

$$L''_{W(GE)} = 60 \text{ dB(A)/m}^2,$$

die dort für den Tag- und den Nachtzeitraum genannt werden.

Da insbesondere die nördlich der zu ändernden Teilflächen gelegenen gewerblichen Nutzungen jedoch in der Nähe von vorhandenen Wohnnutzungen in Allgemeinen Wohngebieten liegen und in Gewerbegebieten selbst das ausnahmsweise Wohnen für Betriebsinhaber und Dienstauf-sichtspersonal zulässig ist, würde eine uneingeschränkte nächtliche Tätigkeit der Betriebe und Anlagen zu Überschreitungen des Immissionsrichtwerts der **TA Lärm /14/** für Allgemeine Wohngebiete bzw. Gewerbegebiete in der Nacht führen. Daher besteht bereits derzeit ein Rücksicht-nahmegebot zur Sicherstellung der schalltechnischen Verträglichkeit zwischen Wohnen und Ge- werbe.

In Anlehnung an die Differenz der Immissionsrichtwerte der **TA Lärm/14/**, Abschnitt 6.1 zwischen den Beurteilungszeiträumen Tag und Nacht

$$\Delta \text{IGW}_{\text{Tag/Nacht}} = - 15 \text{ dB(A)}$$

werden für die gewerblichen Nutzungen im Umfeld des Plangebiets folgende Emissionskennwerte angenommen:

$$L''_{w, \text{Tag/Nacht}} = 60 / 45 \text{ dB(A)/m}^2.$$

Somit werden auch in der Nacht Geräuschemissionen unterstellt, auch wenn diese deutlich geringer sind als am Tag. Umgesetzt auf die hiesige Situation bedeutet dies, dass die immissionswirksamen flächenbezogenen Schalleistungspegel (IFSP) eines Grundstücks im vorhandenen Gewerbegebiet die oben genannten Werte nicht überschreiten dürften, um die Einhaltung des Immissionsrichtwerts

$$\text{IRW}_{\text{Tag/Nacht}} = 65 / 50 \text{ dB(A)}$$

auf dem eigenen Grundstück zu erfüllen, wie in der nachfolgenden Abbildung dargestellt:



Abbildung 1 **IFSP und zulässiger Immissionswert**

Die Abbildung zeigt beispielhaft, dass bei der genannten Schallemission einer Flächenschallquelle an einem Immissionsort, der am ungünstigsten Punkt der Fläche, auf der sich die Flächenschallquelle in einer Höhe von 2,00 m über Gelände befindet, platziert ist, sich Geräuscheinwirkungen (Beurteilungspegel) von

$$L_r = 65 / 50 \text{ dB(A)}$$

in einer Höhe von beispielsweise 3,20 m über Gelände (Aufpunkthöhe Erdgeschoss) ergeben, womit die für Gewerbegebiete gültigen Immissionsrichtwerte der TA Lärm genau eingehalten werden.

Dass von den vorhandenen gewerblichen Nutzungen in der Nacht tatsächlich keine oder nur geringfügige Geräuscheinwirkungen zu erwarten sind, ergibt sich nach Erfahrungswerten hinsichtlich der Art der Betriebe sowie teilweise aus den in Internetportalen veröffentlichten Öffnungszeiten, die ausschließlich in Beurteilungszeitraum Tag liegen. Dies bedeutet jedoch nicht, dass im Nachtzeitraum gar keine Geräuschemissionen von den Betrieben ausgehen. So können beispielsweise haustechnische Anlagen zur Klimatisierung oder Kühlung über 24 Stunden in Betrieb sein.

7.1.2 Immissionen im Plangebiet

Anhang 3.1.1 zeigt die Beurteilungspegel auf den zu ändernden Teilflächen durch die gewerblichen Nutzungen in 2,8 m Höhe über Gelände am Tag bei freier Schallausbreitung unter Berücksichtigung vorhandener Gebäudestrukturen sowie an den Fassaden dieser Gebäude in der Geschossebene EG. Die Beurteilungspegel betragen am Tag

$$L_{r, \text{Tag}} = 49 \dots 62 \text{ dB(A)}$$

Der Immissionsrichtwert der **TA Lärm** für Urbane Gebiete

$$IRW_{\text{MU, Tag}} = 63 \text{ dB(A)}$$

wird um mindestens

$$\Delta L_{r, \text{Tag}} = - 1 \text{ dB(A)}$$

unterschritten.

Anhang 3.1.2 zeigt die Beurteilungspegel auf den zu ändernden Teilflächen durch die gewerblichen Nutzungen in 5,6 m Höhe über Gelände am Tag bei freier Schallausbreitung unter Berücksichtigung vorhandener Gebäudestrukturen sowie an den Fassaden dieser Gebäude in der Geschossebene 1.OG. Die Beurteilungspegel betragen am Tag

$$L_{r, \text{Tag}} = 51 \dots 62 \text{ dB(A)}$$

Der Immissionsrichtwert der **TA Lärm** für Urbane Gebiete

$$IRW_{\text{MU, Tag}} = 63 \text{ dB(A)}$$

wird um mindestens

$$\Delta L_{r,Tag} = - 1 \text{ dB(A)}$$

unterschritten.

Anhang 3.1.3 zeigt die Beurteilungspegel auf den zu ändernden Teilflächen durch die gewerblichen Nutzungen in 8,4 m Höhe über Gelände am Tag bei freier Schallausbreitung unter Berücksichtigung vorhandener Gebäudestrukturen sowie an den Fassaden dieser Gebäude in der Geschossebene 2.OG. Die Beurteilungspegel betragen am Tag

$$L_{r,Tag} = 52 \dots 62 \text{ dB(A)}$$

Der Immissionsrichtwert der **TA Lärm** für Urbane Gebiete

$$IRW_{MU,Tag} = 63 \text{ dB(A)}$$

wird um mindestens

$$\Delta L_{r,Tag} = - 1 \text{ dB(A)}$$

unterschritten.

Anhang 3.2.1 zeigt die Beurteilungspegel auf den zu ändernden Teilflächen durch die gewerblichen Nutzungen in 2,8 m Höhe über Gelände in der Nacht bei freier Schallausbreitung unter Berücksichtigung vorhandener Gebäudestrukturen sowie an den Fassaden dieser Gebäude in der Geschossebene EG. Die Beurteilungspegel betragen in der Nacht

$$L_{r,Nacht} = 34 \dots 48 \text{ dB(A)}$$

Der Immissionsrichtwert der **TA Lärm** für Urbane Gebiete

$$IRW_{MU,Nacht} = 45 \text{ dB(A)}$$

wird an den Gebäuden unterschritten, in den Randbereichen der zu ändernden Teilflächen jedoch um bis zu

$$\Delta L_{r,Nacht} = + 3 \text{ dB(A)}$$

überschritten.

Anhang 3.2.2 zeigt die Beurteilungspegel auf den zu ändernden Teilflächen durch die gewerblichen Nutzungen in 5,6 m Höhe über Gelände in der Nacht bei freier Schallausbreitung unter Berücksichtigung vorhandener Gebäudestrukturen sowie an den Fassaden dieser Gebäude in der Geschossebene 1.OG. Die Beurteilungspegel betragen in der Nacht

$$L_{r,Nacht} = 36 \dots 47 \text{ dB(A)}$$

Der Immissionsrichtwert der **TA Lärm** für Urbane Gebiete

$$IRW_{MU,Nacht} = 45 \text{ dB(A)}$$

wird an den Gebäuden unterschritten, in den Randbereichen der zu ändernden Teilflächen jedoch um bis zu

$$\Delta L_{r,Nacht} = + 2 \text{ dB(A)}$$

überschritten.

Anhang 3.2.3 zeigt die Beurteilungspegel auf den zu ändernden Teilflächen durch die gewerblichen Nutzungen in 8,4 m Höhe über Gelände in der Nacht bei freier Schallausbreitung unter Berücksichtigung vorhandener Gebäudestrukturen sowie an den Fassaden dieser Gebäude in der Geschossebene 2.OG. Die Beurteilungspegel betragen in der Nacht

$$L_{r,Nacht} = 37 \dots 47 \text{ dB(A)}$$

Der Immissionsrichtwert der **TA Lärm** für Urbane Gebiete

$$IRW_{MU,Nacht} = 45 \text{ dB(A)}$$

wird an den Gebäuden unterschritten, in den Randbereichen der zu ändernden Teilflächen jedoch um bis zu

$$\Delta L_{r,Nacht} = + 2 \text{ dB(A)}$$

überschritten.

Damit sind in den Randbereichen der zu ändernden Teilflächen geringfügige Immissionskonflikte in der Nacht zu erwarten. In den übrigen Bereichen mit Beurteilungspegeln von

$$L_{r,Nacht} = 37 \dots 45 \text{ dB(A)}$$

bestehen aus schalltechnischer Sicht keine Bedenken gegen das regelmäßige Wohnen im MU.

7.2 Verkehrslärm

7.2.1 Emissionen

7.2.1.1 Straßenverkehr

Die Berechnung der längenbezogene Schalleistungspegel auf dem Teilstück einer Straße erfolgt getrennt für Tagzeitraum (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr) und Nachtzeitraum (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr) nach den Richtlinien **RLS-19** /5/.

Grundlage für die Berechnung der Schallemissionen aus dem Straßenverkehr bilden

- die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV),
- die maßgebenden stündlichen Verkehrsmengen M_{Tag} und M_{Nacht} in Kfz/h,
- die Anteile der Fahrzeugarten Lkw1, Lkw2 und Motorrad am Tag und in der Nacht (p_{Tag} und p_{Nacht}), sowie
- weitere schalltechnische Parameter (Straßenoberfläche, Steigung, ggf. Mehrfachreflexion)

Die verkehrlichen Parameter für die Bundesstraße B 3 wurden der schalltechnischen Untersuchung zum Bebauungsplan Nr. 178 /19/ entnommen und auf 1.000 er Werte aufgerundet.

Die schalltechnischen Parameter, wie der DTV, die maßgebenden stündlichen Verkehrsmengen M_{Tag} und M_{Nacht} sowie die Anteile p_{Tag} und p_{Nacht} der Fahrzeugarten Lkw1, Lkw2 und Motorrad wurden aus den oben beschriebenen Umlegungen ermittelt.

Die längenbezogenen Schalleistungspegel L'_{w} werden gemäß **RLS-19** /5/, Abschnitt 3.3.2, Gleichung (4) ermittelt.

Der Straßenabschnitt der B 3 ist in **Anhang 2.1** wiedergegeben.

Die straßenabschnittsbezogenen Verkehrsdaten, die sonstigen schallrelevanten Parameter sowie die längenbezogenen Schalleistungspegel L'_{w} können aus **Anhang 2.3.1** entnommen werden

7.2.1.2 Schienenverkehr

Auf der Grundlage der Verkehrsprognose der DB AG /20/ erfolgt die Ermittlung der Emissionen der Eisenbahnstrecken nach den Vorgaben der **Schall 03**.

Die streckenweise ermittelten Prognose-Zugzahlen sowie die längenbezogenen Schalleistungspegel der Züge auf den Ebenen 0 m, 4 m und 5 m über Schienenoberkante sind in **Anhang 2.3.2** dokumentiert.

7.2.2 Immissionsermittlung

Zur Ermittlung der Geräuscheinwirkungen im Plangebiet wurden Schallausbreitungsberechnungen am Tag (06:00 bis 22:00 Uhr) und in der Nacht (22:00 bis 06:00 Uhr) unter Berücksichtigung der bestehenden Bebauung durchgeführt.

Anhang 4.1 zeigt die Beurteilungspegel am Tag aufgrund des Verkehrslärms aus Straße und Schiene in den unbebauten Bereichen des Plangebiets sowie an vorhandenen Gebäuden innerhalb des Plangebiets geschossweise. Wie dort zu erkennen ist, betragen die Beurteilungspegel

$$L_{r,Tag} = 52 \dots 69 \text{ dB(A)}.$$

Damit wird der hier hilfsweise herangezogene Orientierungswert der **DIN 18005** für Mischgebiete

$$OW_{MI,Tag} = 60 \text{ dB(A)}$$

um bis zu

$$\Delta L_{r,Tag} = + 9 \text{ dB(A)}$$

überschritten.

Anhang 4.2 zeigt die Beurteilungspegel in der Nacht aufgrund des Verkehrslärms aus Straße und Schiene in den unbebauten Bereichen des Plangebiets sowie an vorhandenen Gebäuden innerhalb des Plangebiets geschossweise. Wie dort zu erkennen ist, betragen die Beurteilungspegel

$$L_{r,Nacht} = 48 \dots 62 \text{ dB(A)}$$

Damit wird der hier hilfsweise herangezogene Orientierungswert der **DIN 18005** für Mischgebiete

$$OW_{MI,Nacht} = 50 \text{ dB(A)}$$

um bis zu

$$\Delta L_{r,Nacht} = + 12 \text{ dB(A)}$$

überschritten.

Aufgrund der Überschreitungen der Orientierungswerte sind für die schutzwürdigen Nutzungen im Plangebiet Maßnahmen zum Schutz vor den Geräuscheinwirkungen des Verkehrs erforderlich.

7.3 Festsetzung zum Schallschutz im Bebauungsplan

7.3.1 Anlagenlärm

Auf Grund der Vorgaben der TA Lärm, Abschnitt A.1.3, wonach der Immissionsrichtwert

- ❑ bei bebauten Flächen 0,5 m vor dem geöffneten Fenster des am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raums, bzw.
- ❑ bei unbebauten Flächen oder bebauten Flächen, die keine Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen enthalten, an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen errichtet werden dürfen,

einzuhalten ist, bietet sich eine Abstandsregelung bzw. Zonierung als Festsetzung zum Schutz vor den Geräuscheinwirkungen durch Anlagenlärm an. Ein Vorschlag für die zeichnerische Festsetzung einer Zone, in der Bebauung mit regelmäßiger Wohnnutzung zulässig ist, zeigt **Anhang 5.1**.

Es wird davon ausgegangen, dass die Art der im Urbanen Gebiet zulässigen Betriebe festgesetzt wird. Damit ist sichergestellt, dass deren Geräuscheinwirkungen auf den umliegenden, als Gewerbegebiet eingestufteten Teilflächen zu keinen Immissionskonflikten führen.

7.3.2 Verkehrslärm

Die Festsetzung passiver Schallschutzmaßnahmen erfolgt basierend auf den Anforderungen der **DIN 4109**. Hierdurch kann sichergestellt werden, dass in schutzbedürftigen Räumen, die nicht nur dem vorübergehenden Aufenthalt von Personen dienen, ein angemessener Schallschutz gegeben ist.

Für die Festlegung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen gegenüber Außenlärm werden nach **DIN 4109** verschiedene „maßgebliche Außenlärmpegel“ zu Grunde gelegt. Die Vorgehensweise bei deren Ermittlung ist in **Kap. 6.2.2** ausführlich beschrieben.

Für die Dimensionierung des passiven Schallschutzes für am Tag genutzte Aufenthaltsräume werden die in **Anhang 5.2** dargestellten Geräuscheinwirkungen bei freier Schallausbreitung herangezogen. Für die Nacht sind die in **Anhang 5.3** dargestellten Geräuscheinwirkungen bei freier Schallausbreitung maßgebend. Durch die Festsetzungen zum Schallschutz muss sichergestellt sein, dass zu jedem Stadium der Besiedlung alle neu zu errichtenden oder zu ändernden Baukörper einen ausreichenden Schallschutz aufweisen, auch dann, wenn abschirmende Baukörper in der Umgebung verändert oder beseitigt werden. Da sich auf Grund tatsächlicher Baustrukturen möglicherweise geringere Geräuscheinwirkungen einstellen, können die Festsetzungen Abweichungen von den im Bebauungsplan vorgegebenen maßgeblichen Außenlärmpegeln erlauben.

Bei Einhaltung der oben aufgeführten Anforderungen an das gesamte bewertete Bauschall-dämm-Maß der Außenbauteile werden bei geschlossenem Fenster der Nutzung entsprechende Innenschallpegel erzielt. Es ist zu bedenken, dass der Schallschutz bei geöffnetem Fenster weitestgehend verloren geht. In den regulär ausschließlich am Tag genutzten schutzbedürftigen Räumen ist dies unproblematisch, da ein Stoßlüften jederzeit möglich ist. Zum Schutze des Nachtschlafs ist im Nachtzeitraum durch den Einsatz schallgedämmter Lüftungseinrichtungen in Schlafräumen sicherzustellen, dass eine ausreichende Frischluftzufuhr ermöglicht wird.

Entsprechend VDI 2719 /13/ sind bei Außengeräuschpegeln oberhalb von

$$L_m > 50 \text{ dB(A)}$$

schallgedämmte Lüftungseinrichtungen notwendig, um die Luftzufuhr in Schlafräumen sicherzustellen.

Die Bereiche, wo der Beurteilungspegel $> 50 \text{ dB(A)}$ beträgt, sind aus **Anhang 4.2** ersichtlich. Dort sind der Neuerrichtung oder Änderung von Gebäuden die in der Nacht zum Schlafen genutzten Aufenthaltsräume mit schallgedämmten Lüftungseinrichtungen auszustatten.

Im übrigen Teil des Plangebiets ist eine Stoßlüftung ausreichend, sodass hier zusätzliche Lüftungseinrichtungen nicht zwingend erforderlich sind.

Anhang 5.2 zeigt die erforderlichen maßgeblichen Außenlärmpegel, gültig für am Tag genutzte Aufenthaltsräume im Plangebiet. Die maßgeblichen Außenlärmpegel betragen

$$L_a = 67 \dots 73 \text{ dB(A)}.$$

für am Tag genutzte Wohnräume, Unterrichtsräume und ähnliches ergibt sich ein erforderliches Schalldämm-Maß von

$$\text{erf. } R'_{w,\text{res}} = 37 \dots 43 \text{ dB}$$

und für Büroräume und ähnliches ein erforderliches Schalldämm-Maß von

$$\text{erf. } R'_{w,\text{res}} = 34 \dots 38 \text{ dB}.$$

Anhang 5.3 zeigt die maßgeblichen Außenlärmpegel, gültig für in der Nacht genutzte Aufenthaltsräume im Plangebiet. Die maßgeblichen Außenlärmpegel betragen

$$L_a = 67 \dots 75 \text{ dB(A)}.$$

Für Wohnräume, Schlafräume, Übernachtungsräume und ähnliches ergibt sich ein erforderliches Schalldämm-Maß von

erf. $R'_{w,res} = 37 \dots 45 \text{ dB}$.

Da sich auf Grund tatsächlicher, jedoch derzeit noch nicht bekannter Baustrukturen möglicherweise geringere Geräuscheinwirkungen an den Fassaden einstellen, können die Festsetzungen Abweichungen von den im Bebauungsplan vorgegebenen maßgeblichen Außenlärmpegeln erlauben.

Zur Aufnahme in den Bebauungsplan kann daher die folgende Formulierung gewählt werden:

Lärmschutz (§ 9 (1) Nr. 24 BauGB)

Festsetzungen zum passiven Lärmschutz

Innerhalb der Flächen für Vorkehrungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen sind bei der Neuerrichtung oder Veränderung von Gebäuden zum Schutz vor Außenlärm die Außenbauteile schutzbedürftiger Räume so auszuführen, dass die Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen nach der DIN 4109-1 „Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen“ vom Januar 2018 (Bezugsquelle: Beuth Verlag GmbH, Berlin) eingehalten werden.

Die Themenkarten zeigen die maßgeblichen Außenlärmpegel in dB(A) für schutzbedürftige Räume.

Die Themenkarten basieren auf **Anhang 5.2** bzw. **5.3**.

Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergibt sich aus den zugeordneten maßgeblichen Außenlärmpegeln nach DIN 4109-1 vom Januar 2018 unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten entsprechend Gleichung (6) DIN 4109-1 vom Januar 2018 wie folgt:

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$$

Dabei ist:

$K_{Raumart} =$ 25 dB für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;

$K_{Raumart} =$ 30 dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsäume und Ähnliches;

$K_{Raumart} =$ 35 dB für Büroräume und Ähnliches;

$L_a =$ maßgeblicher Außenlärmpegel

Mindestens einzuhalten sind:

$R'_{w,ges} =$ 35 dB für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;

$R'_{w,ges} =$ 30 dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsäume, Büroräume und Ähnliches.

Die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämmmaße $R'_{w,ges}$ sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der vom Raum aus gesehenen gesamten Außenfläche eines Raumes S_s zur Grundfläche des Raumes S_G nach DIN 4109-2:2018-01 Gleichung (32) mit dem Korrekturwert K_{AL} nach Gleichung (33) zu korrigieren.

Die Einhaltung der Anforderungen ist im Rahmen des bauordnungsrechtlichen Antragsverfahren nach DIN 4109-2:2018-01 („Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen“ (Bezugsquelle Beuth Verlag GmbH, Berlin) nachzuweisen.

Es können Ausnahmen von den Festsetzungen zugelassen werden, soweit nachgewiesen wird, dass – insbesondere an den Lärmquellen abgewandten Gebäudeteilen – geringere Außenlärmpegel L_a vorliegen.

Im Plangebiet sind bei der Neuerrichtung oder Änderung von Gebäuden in den in der Nacht zum Schlafen genutzten Aufenthaltsräumen schallgedämmte Lüftungseinrichtungen erforderlich. Hiervon kann abgewichen werden, wenn im Einzelfall nachgewiesen wird, dass der Beurteilungspegel in der Nacht an der Außenfassade des in der Nacht zum Schlafen genutzten Aufenthaltsraums < 50 dB(A) beträgt.

8 Abschließende Bemerkungen

Die schalltechnischen Untersuchungen belegen, dass im Plangebiet im Hinblick auf die angestrebten Nutzungen geringfügige Konfliktpotentiale hinsichtlich des Anlagenlärms durch benachbarte gewerbliche Nutzungen bestehen. Durch die vorgeschlagenen Festsetzungen im Bebauungsplan wird ein angemessener Schallschutz für schutzwürdige Nutzungen gewährleistet.

AUFGESTELLT:


Dipl.-Ing. Klaus Dietrich

GEPRÜFT:


Dipl.-Ing. (FH) Simone Griesheimer

ANHANG



Legende

- Gebäude
- zu ändernde Teilflächen

üb01

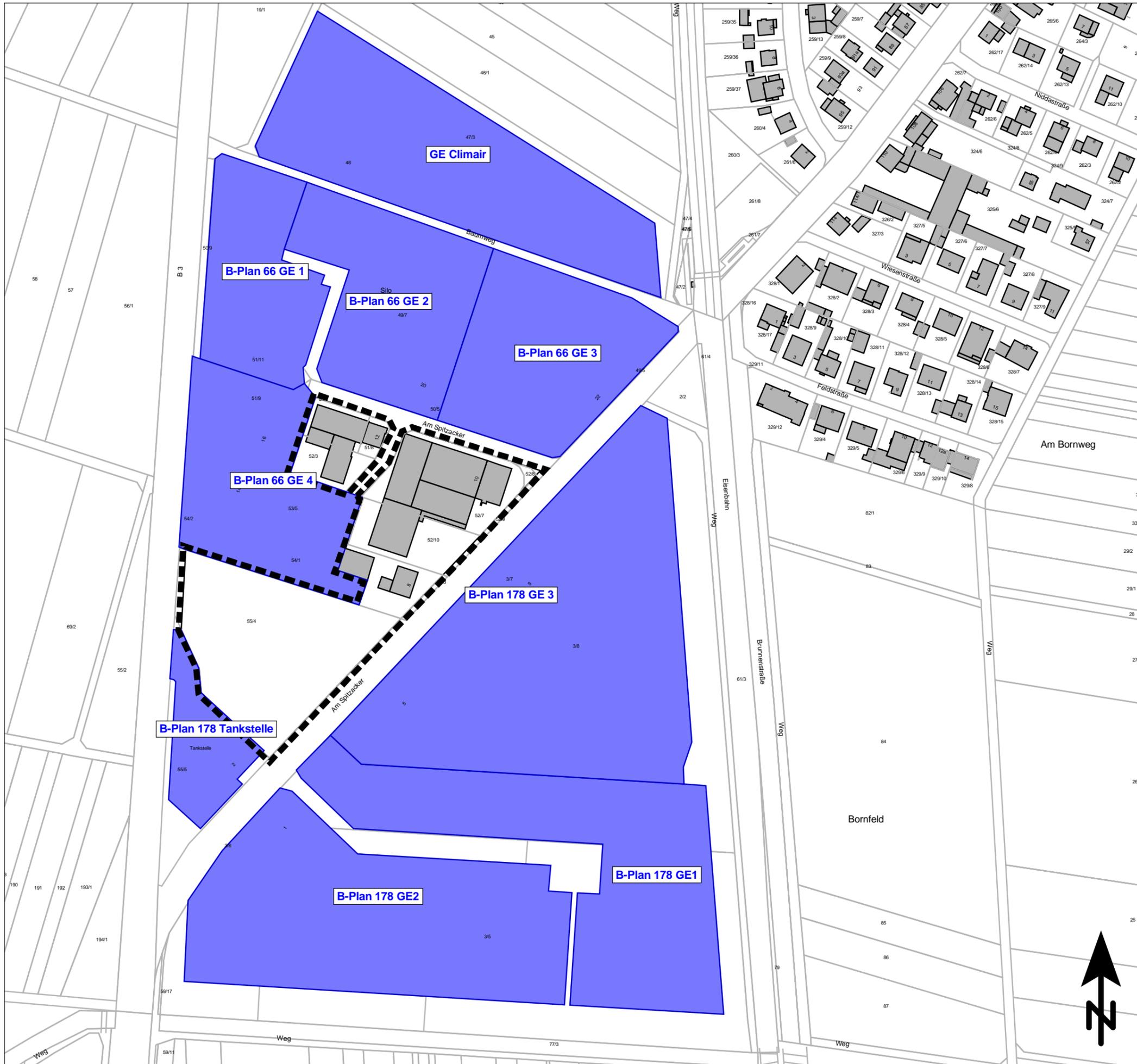
Maßstab 1:2000

KREBS + KIEFER KREBS + KIEFER Ingenieure GmbH
 Heinrich-Hertz-Straße 2
 64295 Darmstadt
 Telefon (06151) 885-383

Projekt 20210182 - 14.10.2021
 Stadt Karben
BPlan 178 "Gewerbegebiet Spitzacker" 1.Änd.

- ÜBERSICHTSPLAN -
 Bebauungspläne

ANHANG 1



- Legende**
-  Hauptgebäude
 -  Nebengebäude
 -  Flächenschallquelle
 -  Rechengebiet Lärm

em01

Maßstab 1:2000



KREBS + KIEFER Ingenieure GmbH
 Heinrich-Hertz-Straße 2
 64295 Darmstadt
 Telefon (06151) 885-383

Projekt 20210182 - 13.10.2021

Stadt Karben
BPlan 178 "Gewerbegebiet Spitzacker" 1.Änd.

- SCHALLQUELLEN -

Anlagenlärm im Plangebiet
 Emissionsansätze in Anlehnung an DIN 18005





- Legende**
- Hauptgebäude
 - Nebengebäude
 - Gleisachsen
 - Straße
 - Emission Straße
 - Rechengebiet Lärm

em02

Maßstab 1:2000



KREBS + KIEFER Ingenieure GmbH
 Heinrich-Hertz-Straße 2
 64295 Darmstadt
 Telefon (06151) 885-383

Projekt 20210182 - 13.10.2021

Stadt Karben
BPlan 178 "Gewerbegebiet Spitzacker" 1.Änd.

- SCHALLQUELLEN -

Verkehrslärm im Plangebiet



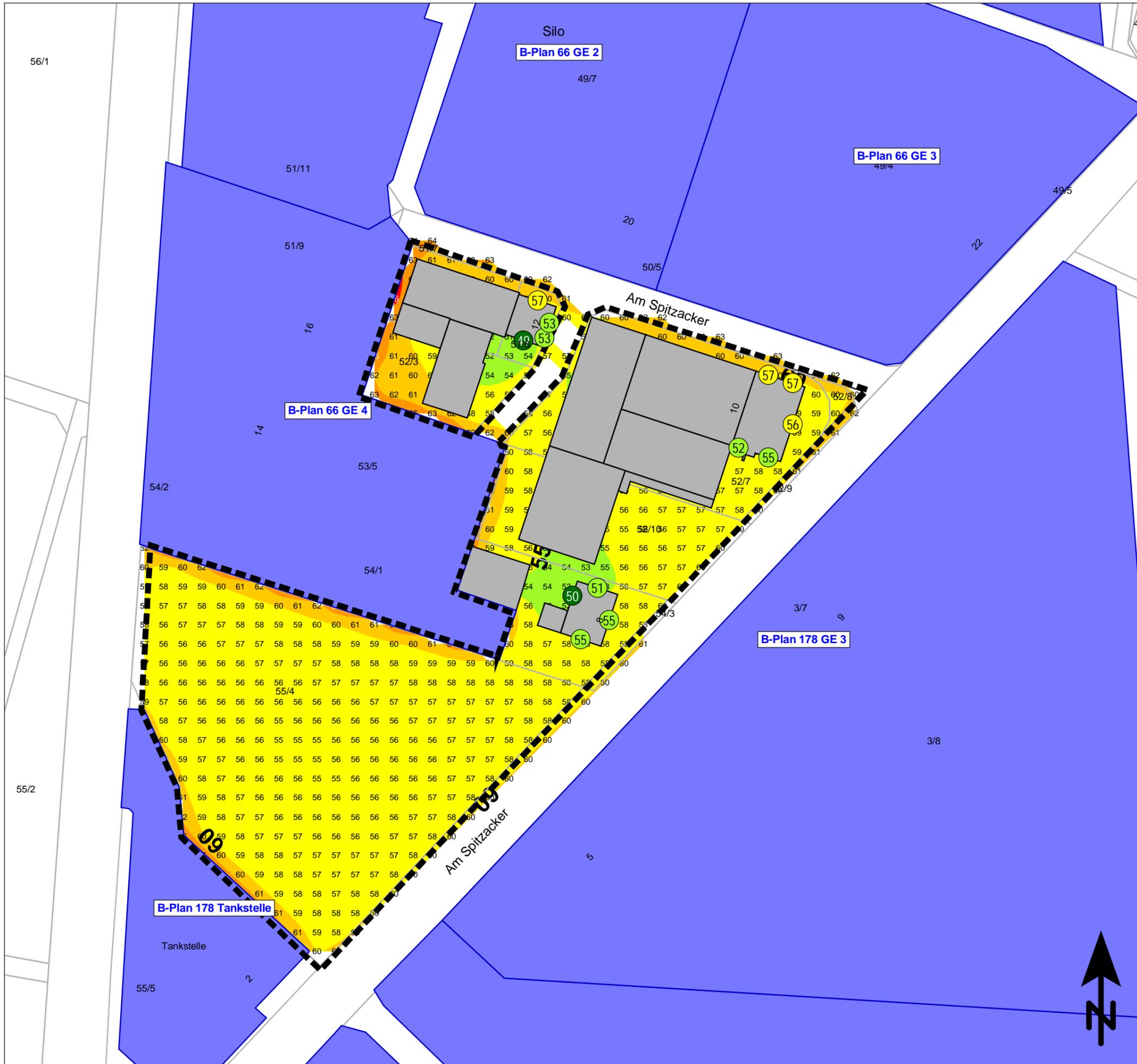
Legende

Straße		Straßenname
Abschn.		
DTV	Kfz/24h	Durchschnittlicher Täglicher Verkehr
M Tag	Kfz/h	Mittlerer stündlicher Verkehr in Zeitbereich
pLkw1 Tag	%	Prozent Lkw1 im Zeitbereich
pLkw2 Tag	%	Prozent Lkw2 im Zeitbereich
M Nacht	Kfz/h	Mittlerer stündlicher Verkehr in Zeitbereich
pLkw1 Nacht	%	Prozent Lkw1 im Zeitbereich
pLkw2 Nacht	%	Prozent Lkw2 im Zeitbereich
Vzul Pkw	km/h	Geschwindigkeit Pkw in Zeitbereich
Vzul Lkw	km/h	Geschwindigkeit Lkw1 im Zeitbereich
Straßenoberfläche		
L'w Tag	dB(A)	Schallleistungspegel / Meter im Zeitbereich
L'w Nacht	dB(A)	Schallleistungspegel / Meter im Zeitbereich

Straße	Abschn.	DTV Kfz/24h	M	pLkw1	pLkw2	M	pLkw1	pLkw2	Vzul	Vzul	Straßenoberfläche	L'w	L'w
			Tag Kfz/h	Tag %	Tag %	Nacht Kfz/h	Nacht %	Nacht %	Pkw km/h	Lkw km/h		Tag dB(A)	Nacht dB(A)
Friedberger Straße (B3)	B3-1	16000	920	1,4	3,3	160	3,2	6,1	70	70	Asphaltbetone <= AC11	84,9	78,1
Friedberger Straße (B3)	B3-2	14000	805	1,1	3,1	140	2,5	5,7	70	70	Asphaltbetone <= AC11	84,3	77,4
Friedberger Straße (B3)	nördl. GE Spitzacker	14000	805	1,1	3,1	140	2,5	5,7	70	70	Asphaltbetone <= AC11	84,3	77,4

Dokumentation der Emissionen
 Schienenverkehr Prognose 2030

Strecke 3900, Richtung Frankfurt		Gleis: 201			Richtung: Frankfurt		Abschnitt: 1		Km: 186+107		
Zugart Name	Anzahl Tag	Züge Nacht	Geschwin- digkeit km/h	Länge je Zug m	Max						
						1	Linie 26 als ICE	6,0	2,0	300	200
2	Linie 26 als IC	2,0	-	200	283	-					
3	IC Linie 34	7,0	1,0	200	151	-					
4	RE 30 Grundtakt	8,0	2,0	160	230	-					
5	RE 98/99 Grundtakt	8,0	1,0	160	221	-					
6	RE 30/98/99 Verstärker	6,0	-	140	230	-					
7	RB 40/41	31,0	7,0	160	203	-					
8	RB 47/48	6,0	1,0	120	104	-					
10	GZ (V=100)	14,0	6,0	100	734	-					
11	GZ (V=120)	3,0	1,0	120	734	-					
-	Gesamt	91,0	21,0	-	-	-					
Schienen- kilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrflächen- zustand c2	Strecken- geschwin- km/h	Kurvenfa- geräusch dB	Gleisbrems- geräusch KL dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB	Sonstige Geräusche dB	Brücke KBr dB		KLM dB	
186+107	Standardfahrbahn	-	160,0	-	-	-	-	-	-	-	
Strecke 3900, Richtung Kassel		Gleis: 202			Richtung: Kassel		Abschnitt: 1		Km: 186+113		
Zugart Name	Anzahl Tag	Züge Nacht	Geschwin- digkeit km/h	Länge je Zug m	Max						
1	Linie 26 als ICE	5,0	1,0	300	200	-					
2	Linie 26 als IC	2,0	-	200	283	-					
3	IC Linie 34	7,0	1,0	200	151	-					
4	RE 30 Grundtakt	8,0	2,0	160	230	-					
5	RE 98/99 Grundtakt	8,0	1,0	160	221	-					
6	RE 30/98/99 Verstärker	7,0	-	140	230	-					
7	RB 40/41	31,0	6,0	160	203	-					
8	RB 47/48	7,0	-	120	104	-					
10	GZ (V=100)	6,0	7,0	100	734	-					
11	GZ (V=120)	2,0	2,0	120	734	-					
-	Gesamt	83,0	20,0	-	-	-					
Schienen- kilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrflächen- zustand c2	Strecken- geschwin- km/h	Kurvenfa- geräusch dB	Gleisbrems- geräusch KL dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB	Sonstige Geräusche dB	Brücke KBr dB		KLM dB	
186+113	Standardfahrbahn	-	160,0	-	-	-	-	-	-	-	
Strecke 3684, Richtung Frankfurt		Gleis: 203			Richtung: Frankfurt		Abschnitt: 1		Km: 13+595		
Zugart Name	Anzahl Tag	Züge Nacht	Geschwin- digkeit km/h	Länge je Zug m	Max						
9	S 6	45,0	12,0	140	203	-					
-	Gesamt	45,0	12,0	-	-	-					
Schienen- kilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrflächen- zustand c2	Strecken- geschwin- km/h	Kurvenfa- geräusch dB	Gleisbrems- geräusch KL dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB	Sonstige Geräusche dB	Brücke KBr dB		KLM dB	
13+595	Standardfahrbahn	-	140,0	-	-	-	-	-	-	-	
Strecke 3684, Richtung Friedberg		Gleis: 204			Richtung: Friedberg		Abschnitt: 1		Km: 13+587		
Zugart Name	Anzahl Tag	Züge Nacht	Geschwin- digkeit km/h	Länge je Zug m	Max						
9	S 6	44,0	13,0	140	203	-					
-	Gesamt	44,0	13,0	-	-	-					
Schienen- kilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrflächen- zustand c2	Strecken- geschwin- km/h	Kurvenfa- geräusch dB	Gleisbrems- geräusch KL dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB	Sonstige Geräusche dB	Brücke KBr dB		KLM dB	
13+587	Standardfahrbahn	-	140,0	-	-	-	-	-	-	-	



Beurteilungspegel

Anlagenlärm, beurteilt nach TA Lärm

Beurteilungszeitraum: Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)
 Immissionshöhe 2,8 m über Gelände (EG)



Legende

- Gebäude
- Flächenschallquelle
- Rechengebiet Lärm
- Fassadenpunkt
- Konflikt-Fassadenpunkt

sip01-1

Maßstab 1:1000



KREBS + KIEFER Ingenieure GmbH
 Heinrich-Hertz-Straße 2
 64295 Darmstadt
 Telefon (06151) 885-383

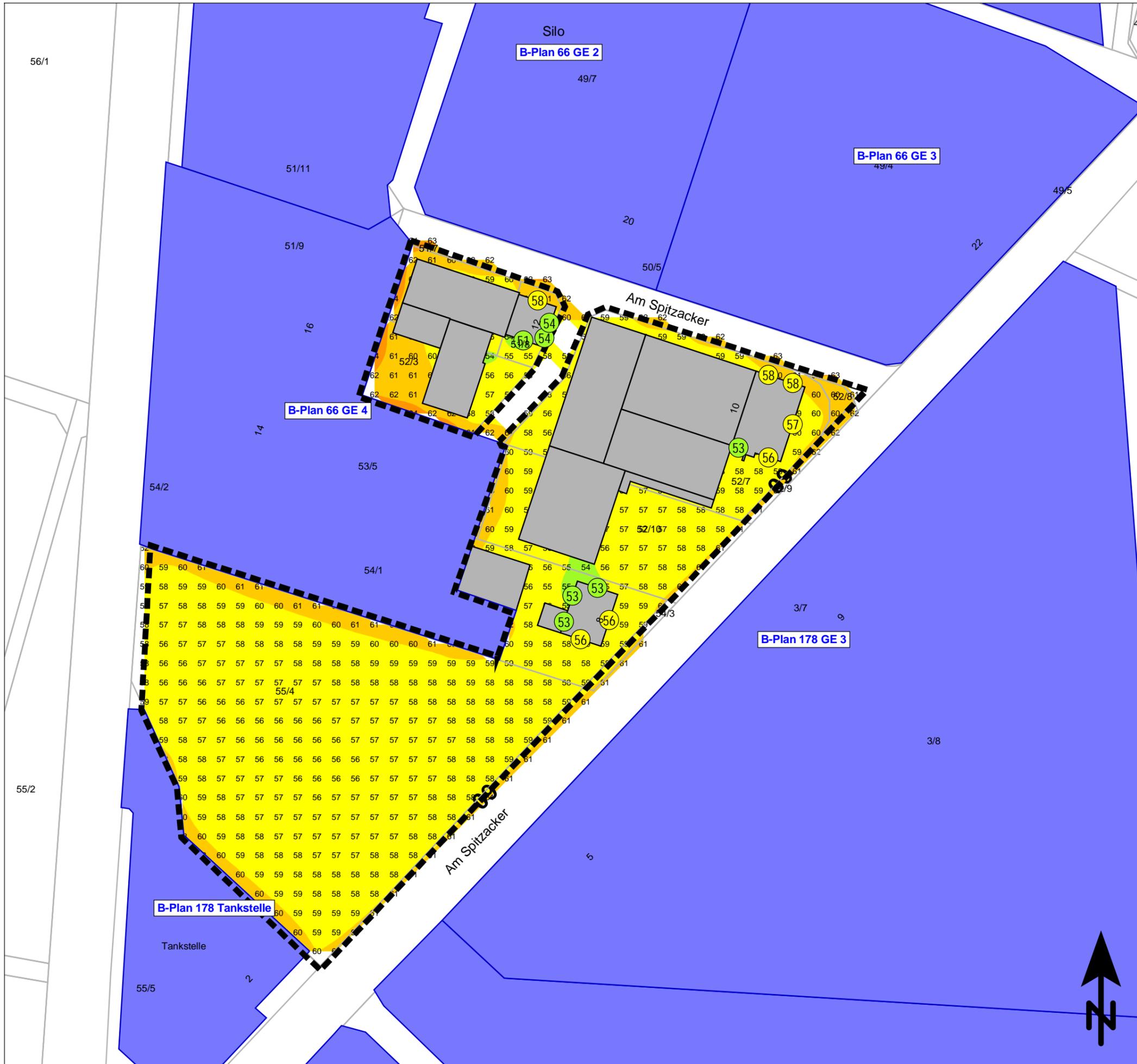
Projekt 20210182 - 28.09.2021

Stadt Karben

BPlan 178 "Gewerbegebiet Spitzacker" 1.Änd.

- SCHALLIMMISSIONSPLAN -

Anlagenlärm im Plangebiet
 Beurteilungspegel Tag in 2,8 m über Gelände



Beurteilungspegel

Anlagenlärm, beurteilt nach TA Lärm

Beurteilungszeitraum: Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)
 Immissionshöhe 5,6 m über Gelände (1.OG)



Legende

- Gebäude
- Flächenschallquelle
- Rechengebiet Lärm
- Fassadenpunkt
- Konflikt-Fassadenpunkt

sip01-2

Maßstab 1:1000



KREBS + KIEFER Ingenieure GmbH
 Heinrich-Hertz-Straße 2
 64295 Darmstadt
 Telefon (06151) 885-383

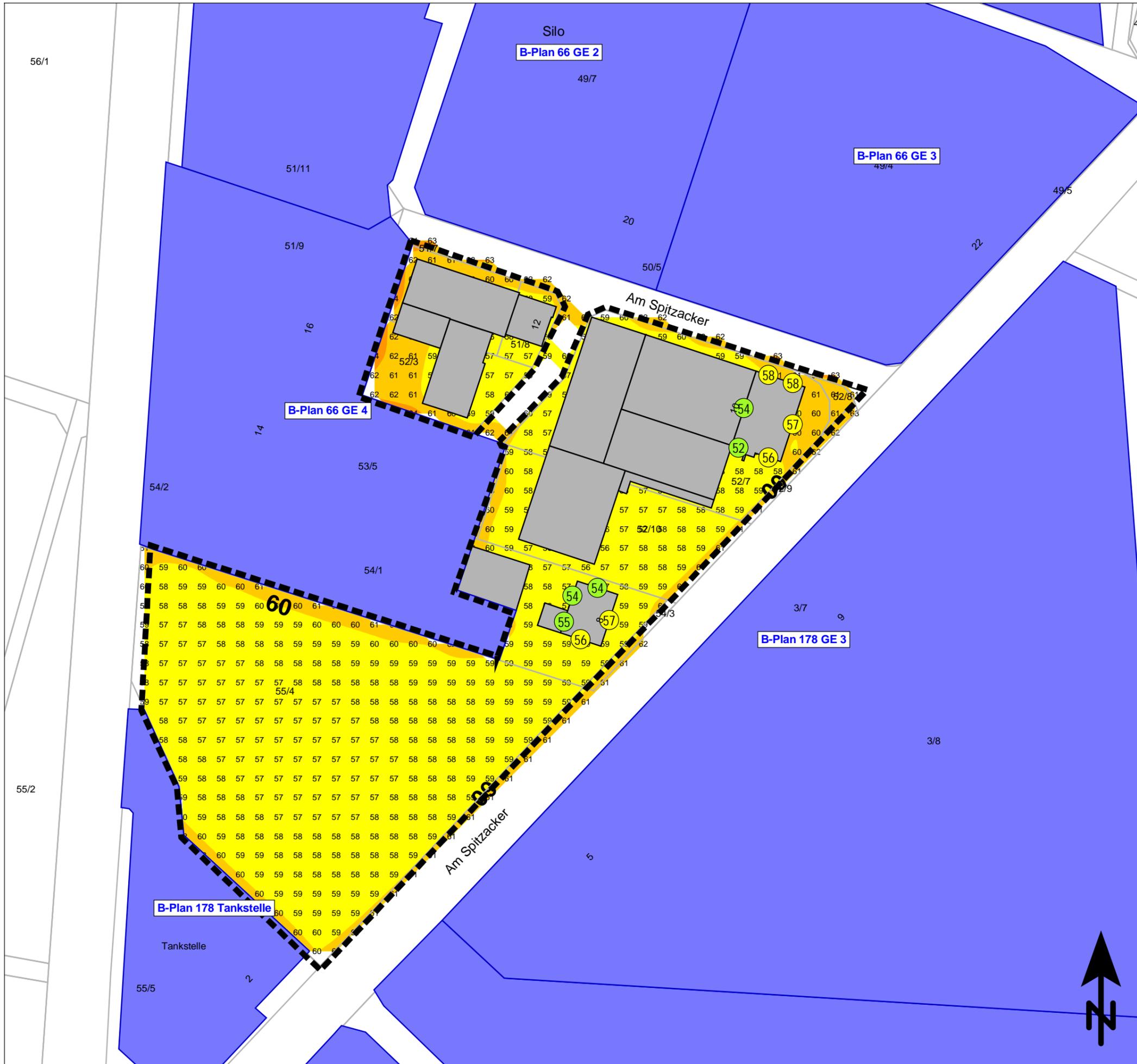
Projekt 20210182 - 28.09.2021

Stadt Karben

BPlan 178 "Gewerbegebiet Spitzacker" 1.Änd.

- SCHALLIMMISSIONSPLAN -

Anlagenlärm im Plangebiet
 Beurteilungspegel Tag in 5,6 m über Gelände



Beurteilungspegel

Anlagenlärm, beurteilt nach TA Lärm

Beurteilungszeitraum: Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)
 Immissionshöhe 8,4 m über Gelände (2.OG)

45 <	<= 45 dB(A)
50 <	<= 50 dB(A): IRW Reine Wohngebiete
55 <	<= 55 dB(A): IRW Allgemeine Wohngebiete
60 <	<= 60 dB(A): IRW Mischgebiete
63 <	<= 63 dB(A): IRW Urbane Gebiete
65 <	<= 65 dB(A): IRW Gewerbegebiete
70 <	<= 70 dB(A)
75 <	<= 75 dB(A)

Legende

- Gebäude
- Flächenschallquelle
- Rechengebiet Lärm
- Fassadenpunkt
- Konflikt-Fassadenpunkt

sip01-3

Maßstab 1:1000



KREBS + KIEFER Ingenieure GmbH
 Heinrich-Hertz-Straße 2
 64295 Darmstadt
 Telefon (06151) 885-383

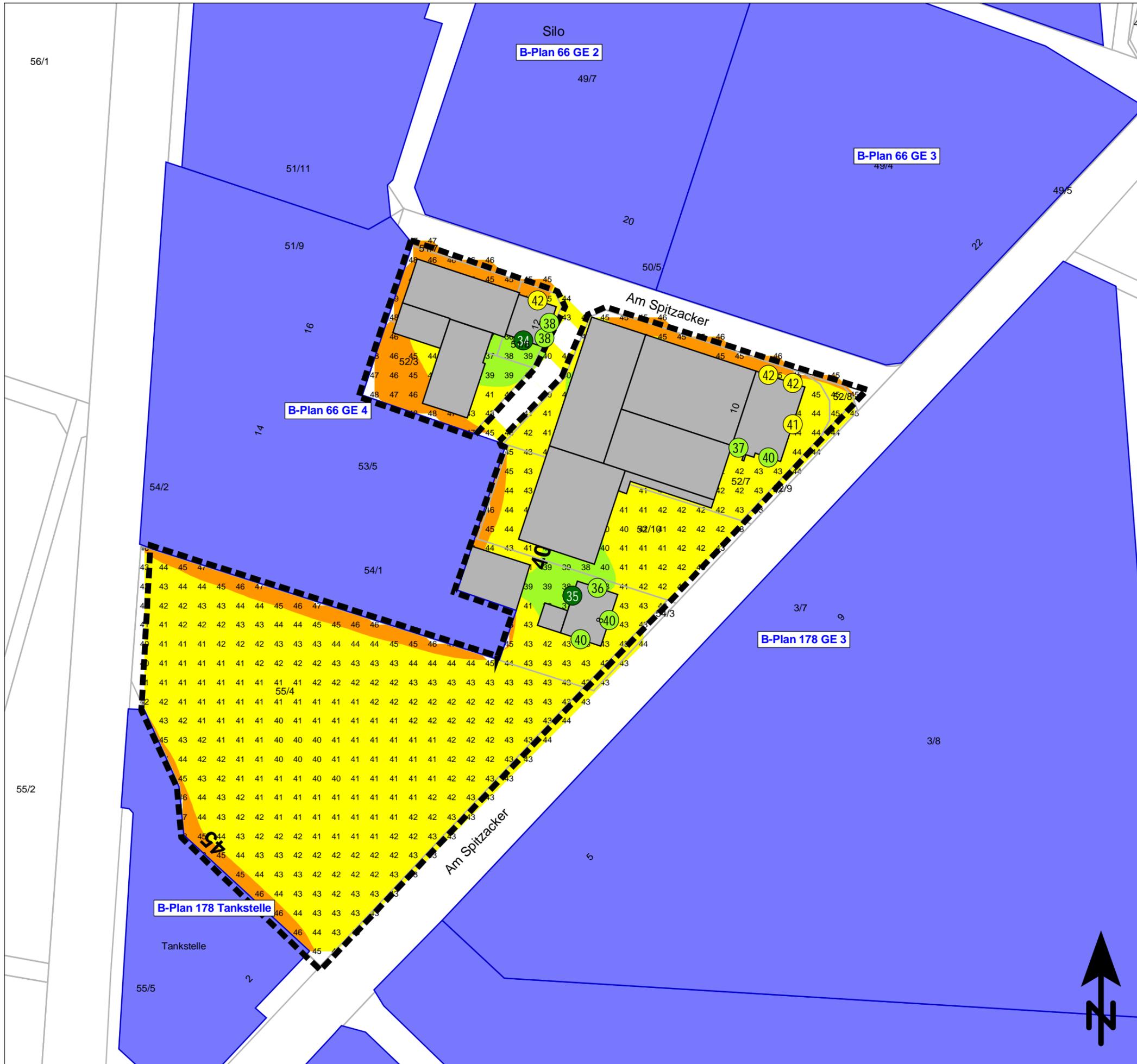
Projekt 20210182 - 28.09.2021

Stadt Karben

BPlan 178 "Gewerbegebiet Spitzacker" 1.Änd.

- SCHALLIMMISSIONSPLAN -

Anlagenlärm im Plangebiet
 Beurteilungspegel Tag in 8,4 m über Gelände



Beurteilungspegel

Anlagenlärm, beurteilt nach TA Lärm

Beurteilungszeitraum: Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)
 Immissionshöhe 2,8 m über Gelände (EG)



Legende

- Gebäude
- Flächenschallquelle
- Rechengebiet Lärm
- Fassadenpunkt
- Konflikt-Fassadenpunkt

sip02-1

Maßstab 1:1000



KREBS + KIEFER Ingenieure GmbH
 Heinrich-Hertz-Straße 2
 64295 Darmstadt
 Telefon (06151) 885-383

Projekt 20210182 - 28.09.2021

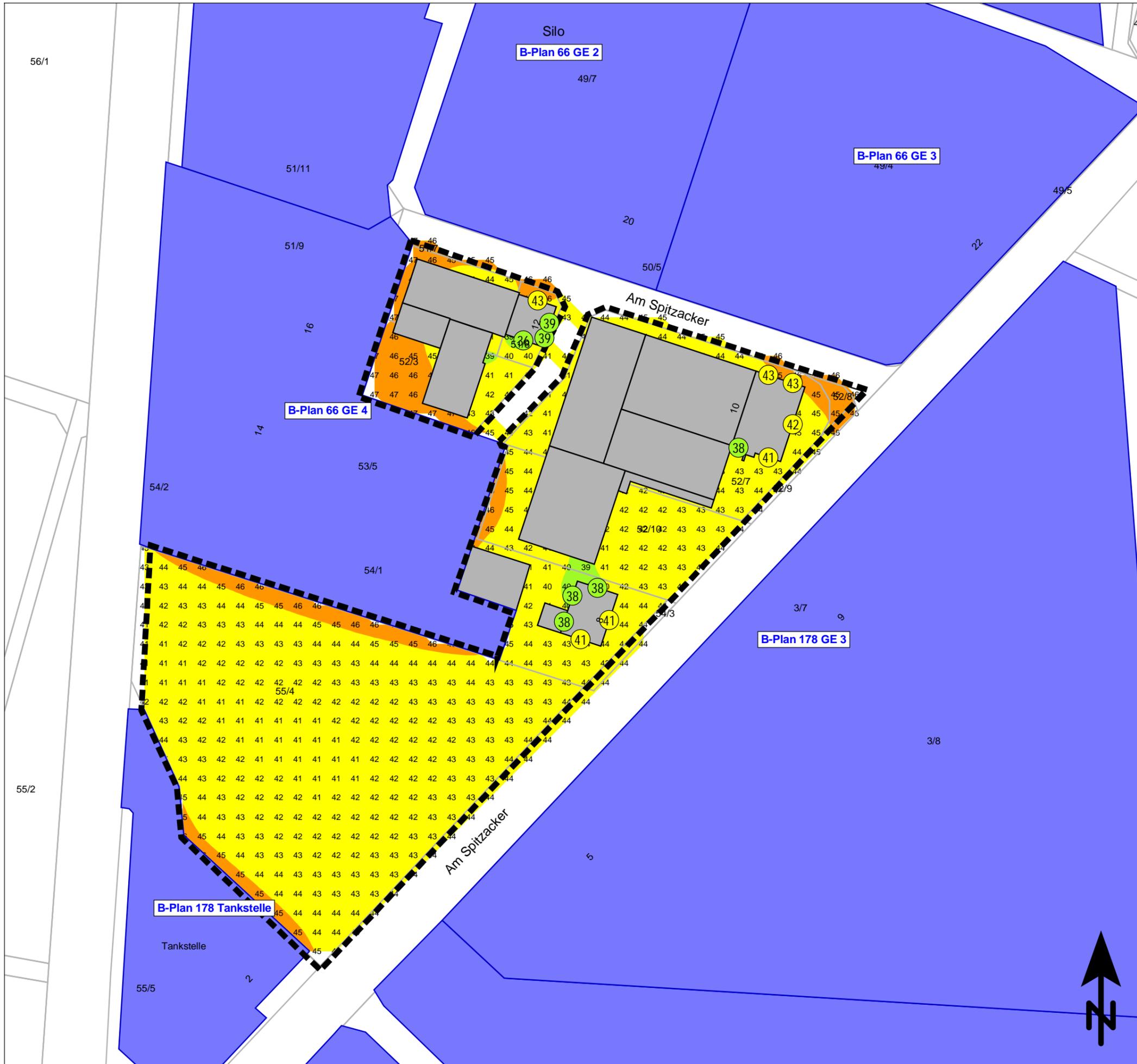
Stadt Karben

BPlan 178 "Gewerbegebiet Spitzacker" 1.Änd.

- SCHALLIMMISSIONSPLAN -

Anlagenlärm im Plangebiet
 Beurteilungspegel Nacht in 2,8 m über Gelände





Beurteilungspegel

Anlagenlärm, beurteilt nach TA Lärm

Beurteilungszeitraum: Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)
 Immissionshöhe 5,6 m über Gelände (1.OG)



Legende

- Gebäude
- Flächenschallquelle
- Rechengebiet Lärm
- Fassadenpunkt
- Konflikt-Fassadenpunkt

sip02-2

Maßstab 1:1000



KREBS + KIEFER Ingenieure GmbH
 Heinrich-Hertz-Straße 2
 64295 Darmstadt
 Telefon (06151) 885-383

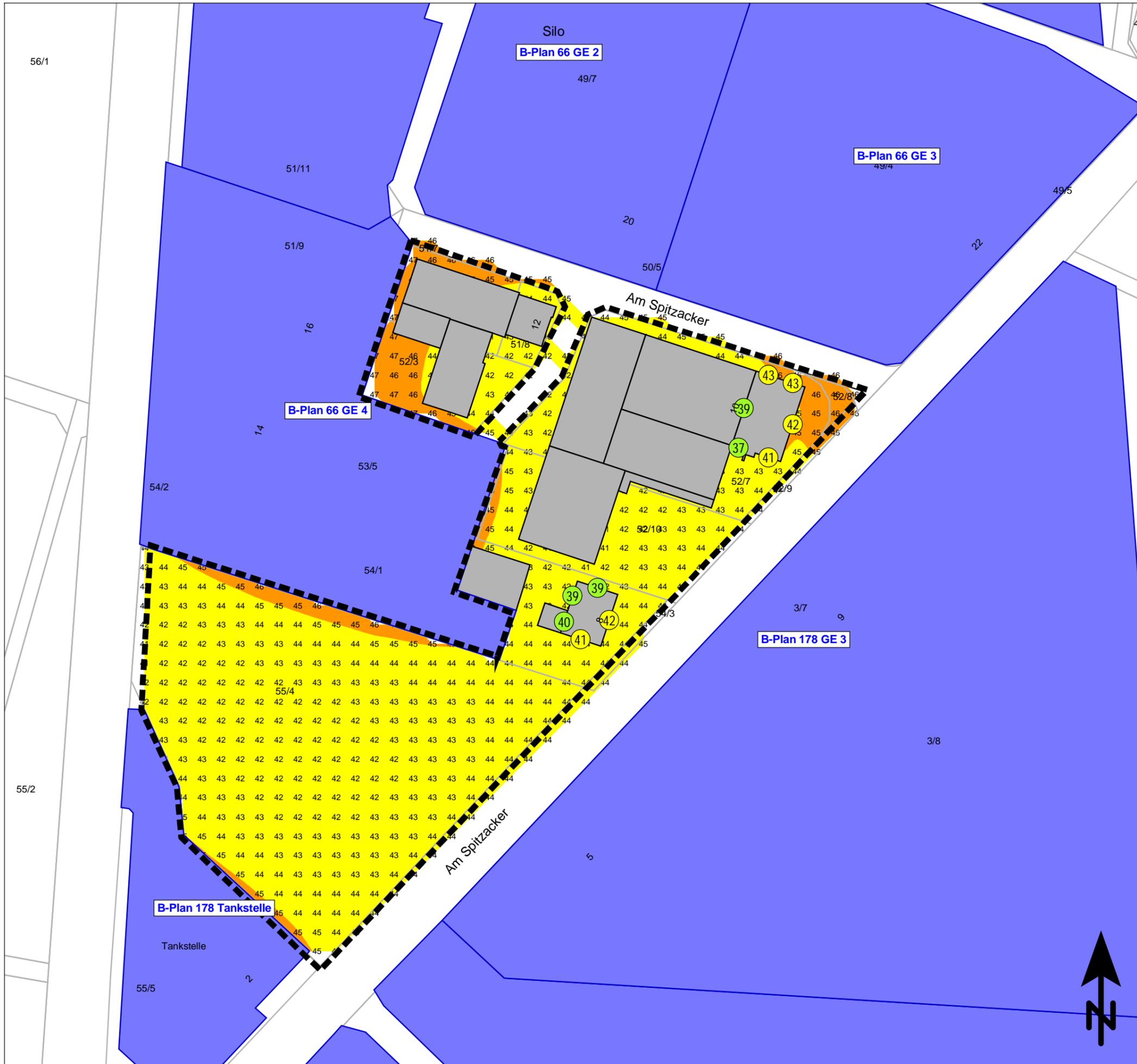
Projekt 20210182 - 28.09.2021

Stadt Karben

BPlan 178 "Gewerbegebiet Spitzacker" 1.Änd.

- SCHALLIMMISSIONSPLAN -

Anlagenlärm im Plangebiet
 Beurteilungspegel Nacht in 5,6 m über Gelände



Beurteilungspegel

Anlagenlärm, beurteilt nach TA Lärm

Beurteilungszeitraum: Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)
 Immissionshöhe 8,4 m über Gelände (2.OG)

30 <	<= 30 dB(A)
35 <	<= 35 dB(A): IRW Reine Wohngebiete
40 <	<= 40 dB(A): IRW Allgemeine Wohngebiete
45 <	<= 45 dB(A): IRW Mischgebiete, Urbane Gebiete
50 <	<= 50 dB(A): IRW Gewerbegebiete
55 <	<= 55 dB(A)
60 <	<= 60 dB(A)

Legende

- Gebäude
- Flächenschallquelle
- Rechengebiet Lärm
- Fassadenpunkt
- Konflikt-Fassadenpunkt

sip02-3

Maßstab 1:1000



KREBS + KIEFER Ingenieure GmbH
 Heinrich-Hertz-Straße 2
 64295 Darmstadt
 Telefon (06151) 885-383

Projekt 20210182 - 28.09.2021

Stadt Karben

BPlan 178 "Gewerbegebiet Spitzacker" 1.Änd.

- SCHALLIMMISSIONSPLAN -

Anlagenlärm im Plangebiet
 Beurteilungspegel Nacht in 8,4 m über Gelände



Beurteilungspegel
 Verkehrslärm, beurteilt nach DIN 18005

Beurteilungszeitraum: Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)
 Immissionshöhe 2,8 m über Gelände (EG)

45 <	<=	45 dB(A)
50 <	<=	50 dB(A): OW Reine Wohngebiete
55 <	<=	55 dB(A): OW Allgemeine Wohngebiete
60 <	<=	60 dB(A): OW Mischgebiete, Urbane Gebiete
65 <	<=	65 dB(A): OW Gewerbegebiete
70 <	<=	70 dB(A)
75 <	<=	75 dB(A)

Legende

- Gebäude
- Straße
- Emission Straße
- Rechengebiet Lärm
- Fassadenpunkt

Maßstab 1:1000

KREBS + KIEFER Ingenieure GmbH
 Heinrich-Hertz-Straße 2
 64295 Darmstadt
 Telefon (06151) 885-383

Projekt 20210182 - 13.10.2021
 Stadt Karben
BPlan 178 "Gewerbegebiet Spitzacker" 1.Änd.

- SCHALLIMMISSIONSPLAN -
 Verkehrslärm im Plangebiet
 Beurteilungspegel Tag in 2,8 m über Gelände



ANHANG 4.1.1



Beurteilungspegel
 Verkehrslärm, beurteilt nach DIN 18005

Beurteilungszeitraum: Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)
 Immissionshöhe 5,6 m über Gelände (1.OG)

45 <	<= 45 dB(A)
50 <	<= 50 dB(A): OW Reine Wohngebiete
55 <	<= 55 dB(A): OW Allgemeine Wohngebiete
60 <	<= 60 dB(A): OW Mischgebiete, Urbane Gebiete
65 <	<= 65 dB(A): OW Gewerbegebiete
70 <	<= 70 dB(A)
75 <	<= 75 dB(A)

Legende

- Gebäude
- Straße
- Emission Straße
- Rechengebiet Lärm
- Fassadenpunkt

Maßstab 1:1000

KREBS + KIEFER
 KREBS + KIEFER Ingenieure GmbH
 Heinrich-Hertz-Straße 2
 64295 Darmstadt
 Telefon (06151) 885-383

Projekt 20210182 - 13.10.2021
 Stadt Karben
BPlan 178 "Gewerbegebiet Spitzacker" 1.Änd.

- SCHALLIMMISSIONSPLAN -
 Verkehrslärm im Plangebiet
 Beurteilungspegel Tag in 5,6 m über Gelände

ANHANG 4.1.2



Beurteilungspegel

Verkehrslärm, beurteilt nach DIN 18005

Beurteilungszeitraum: Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)
 Immissionshöhe 8,4 m über Gelände (2.OG)

<= 45 dB(A)	Reine Wohngebiete
45 < <= 50 dB(A)	OW Allgemeine Wohngebiete
50 < <= 55 dB(A)	OW Mischgebiete, Urbane Gebiete
55 < <= 60 dB(A)	OW Gewerbegebiete
60 < <= 65 dB(A)	
65 < <= 70 dB(A)	
70 < <= 75 dB(A)	
75 <	

Legende

- Gebäude
- Straße
- Emission Straße
- Rechengebiet Lärm
- Fassadenpunkt

sip03-3

Maßstab 1:1000



KREBS + KIEFER Ingenieure GmbH
 Heinrich-Hertz-Straße 2
 64295 Darmstadt
 Telefon (06151) 885-383

Projekt 20210182 - 13.10.2021

Stadt Karben

BPlan 178 "Gewerbegebiet Spitzacker" 1.Änd.

- SCHALLIMMISSIONSPLAN -

Verkehrslärm im Plangebiet
 Beurteilungspegel Tag in 8,4 m über Gelände

ANHANG 4.1.3



Beurteilungspegel
 Verkehrslärm, beurteilt nach DIN 18005

Beurteilungszeitraum: Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)
 Immissionshöhe 2,8 m über Gelände (EG)

≤ 35 dB(A)
35 < ≤ 40 dB(A): OW Reine Wohngebiete
40 < ≤ 45 dB(A): OW Allgemeine Wohngebiete
45 < ≤ 50 dB(A): OW Mischgebiete, Urbane Gebiete
50 < ≤ 55 dB(A): OW Gewerbegebiete
55 < ≤ 60 dB(A)
60 < ≤ 65 dB(A)
65 < dB(A)

Legende

- Gebäude
- Straße
- Emission Straße
- Rechengebiet Lärm
- Fassadenpunkt

Maßstab 1:1000

KREBS + KIEFER
 KREBS + KIEFER Ingenieure GmbH
 Heinrich-Hertz-Straße 2
 64295 Darmstadt
 Telefon (06151) 885-383

Projekt 20210182 - 13.10.2021
 Stadt Karben
BPlan 178 "Gewerbegebiet Spitzacker" 1.Änd.

- SCHALLIMMISSIONSPLAN -
 Verkehrslärm im Plangebiet
 Beurteilungspegel Nacht in 2,8 m über Gelände



ANHANG 4.2.1



Beurteilungspegel
 Verkehrslärm, beurteilt nach DIN 18005

Beurteilungszeitraum: Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)
 Immissionshöhe 5,6 m über Gelände (1.OG)

35 <	<=	35 dB(A)
40 <	<=	40 dB(A): OW Reine Wohngebiete
45 <	<=	45 dB(A): OW Allgemeine Wohngebiete
50 <	<=	50 dB(A): OW Mischgebiete, Urbane Gebiete
55 <	<=	55 dB(A): OW Gewerbegebiete
60 <	<=	60 dB(A)
65 <	<=	65 dB(A)

Legende

- Gebäude
- Straße
- Emission Straße
- Rechengebiet Lärm
- Fassadenpunkt

Maßstab 1:1000

KREBS + KIEFER Ingenieure GmbH
 Heinrich-Hertz-Straße 2
 64295 Darmstadt
 Telefon (06151) 885-383

Projekt 20210182 - 13.10.2021
 Stadt Karben
BPlan 178 "Gewerbegebiet Spitzacker" 1.Änd.

- SCHALLIMMISSIONSPLAN -
 Verkehrslärm im Plangebiet
 Beurteilungspegel Nacht in 5,6 m über Gelände





Beurteilungspegel

Verkehrslärm, beurteilt nach DIN 18005

Beurteilungszeitraum: Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)
 Immissionshöhe 8,4 m über Gelände (2.OG)

<= 35 dB(A)	35 <	<= 40 dB(A): OW Reine Wohngebiete
<= 40 dB(A)	40 <	<= 45 dB(A): OW Allgemeine Wohngebiete
<= 45 dB(A)	45 <	<= 50 dB(A): OW Mischgebiete, Urbane Gebiete
<= 50 dB(A)	50 <	<= 55 dB(A): OW Gewerbegebiete
<= 55 dB(A)	55 <	<= 60 dB(A)
<= 60 dB(A)	60 <	<= 65 dB(A)
<= 65 dB(A)	65 <	dB(A)

Legende

- Gebäude
- Straße
- Emission Straße
- Rechengebiet Lärm
- Fassadenpunkt

sip04-3

Maßstab 1:1000



KREBS + KIEFER Ingenieure GmbH
 Heinrich-Hertz-Straße 2
 64295 Darmstadt
 Telefon (06151) 885-383

Projekt 20210182 - 13.10.2021

Stadt Karben

BPlan 178 "Gewerbegebiet Spitzacker" 1.Änd.

- SCHALLIMMISSIONSPLAN -

Verkehrslärm im Plangebiet
 Beurteilungspegel Nacht in 8,4 m über Gelände

ANHANG 4.2.3



- Legende**
-  Gebäude
 -  zu ändernde Teilflächen
 -  Zone, in der regelmäßiges Wohnen zulässig ist

ssk01



 **KREBS + KIEFER** Ingenieure GmbH
 Heinrich-Hertz-Straße 2
 64295 Darmstadt
 Telefon (06151) 885-383

Projekt 20210182 - 14.10.2021
 Stadt Karben
BPlan 178 "Gewerbegebiet Spitzacker" 1.Änd.

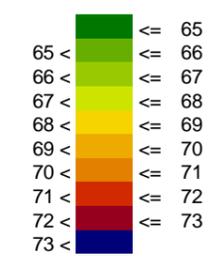
- SCHALLSCHUTZKONZEPT -

Vorschlag zur zeichnerischen Festsetzung
 einer Zone zulässiger Wohnbebauung



Maßgebliche Außenlärmpegel
gemäß DIN 4109, in dB(A)

Geschossebene EG

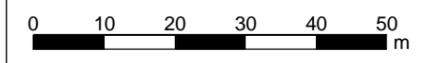


Legende

- Gebäude
- Straße
- Emission Straße
- Rechengebiet Lärm
- Fassadenpunkt

map01

Maßstab 1:1000



KREBS + KIEFER Ingenieure GmbH
Heinrich-Hertz-Straße 2
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383

Projekt 20210182 - 13.10.2021

Stadt Karben
BPlan 178 "Gewerbegebiet Spitzacker" 1.Änd.

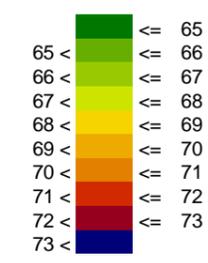
- SCHALLSCHUTZKONZEPT -

Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109
für am Tag genutzte Aufenthaltsräume
im EG



Maßgebliche Außenlärmpegel
gemäß DIN 4109, in dB(A)

Geschossebene 1.OG



Legende

- Gebäude
- Straße
- Emission Straße
- Rechengebiet Lärm
- Fassadenpunkt

map01

Maßstab 1:1000



KREBS + KIEFER Ingenieure GmbH
Heinrich-Hertz-Straße 2
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383

Projekt 20210182 - 13.10.2021

Stadt Karben

BPlan 178 "Gewerbegebiet Spitzacker" 1.Änd.

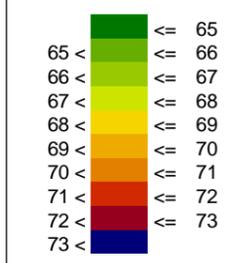
- SCHALLSCHUTZKONZEPT -

Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109
für am Tag genutzte Aufenthaltsräume
im 1.OG



Maßgebliche Außenlärmpegel
gemäß DIN 4109, in dB(A)

Geschossebene 2.OG

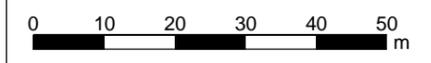


Legende

- Gebäude
- Straße
- Emission Straße
- Rechengebiet Lärm
- Fassadenpunkt

map01

Maßstab 1:1000



KREBS + KIEFER Ingenieure GmbH
Heinrich-Hertz-Straße 2
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383

Projekt 20210182 - 13.10.2021

Stadt Karben
BPlan 178 "Gewerbegebiet Spitzacker" 1.Änd.

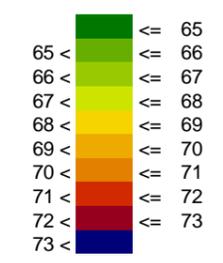
- SCHALLSCHUTZKONZEPT -

Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109
für am Tag genutzte Aufenthaltsräume
im 2.OG



Maßgebliche Außenlärmpegel
gemäß DIN 4109, in dB(A)

Geschossebene EG

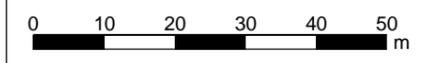


Legende

- Gebäude
- Straße
- Emission Straße
- Rechengebiet Lärm
- Fassadenpunkt

map02

Maßstab 1:1000



KREBS + KIEFER Ingenieure GmbH
Heinrich-Hertz-Straße 2
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383

Projekt 20210182 - 14.10.2021

Stadt Karben
BPlan 178 "Gewerbegebiet Spitzacker" 1.Änd.

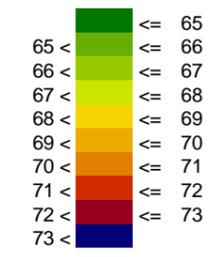
- SCHALLSCHUTZKONZEPT -

Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109
für in der Nacht genutzte Aufenthaltsräume
im EG



Maßgebliche Außenlärmpegel
gemäß DIN 4109, in dB(A)

Geschossebene 1.OG



Legende

- Gebäude
- Straße
- Emission Straße
- Rechengebiet Lärm
- Fassadenpunkt

map02

Maßstab 1:1000



KREBS + KIEFER Ingenieure GmbH
Heinrich-Hertz-Straße 2
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383

Projekt 20210182 - 14.10.2021

Stadt Karben

BPlan 178 "Gewerbegebiet Spitzacker" 1.Änd.

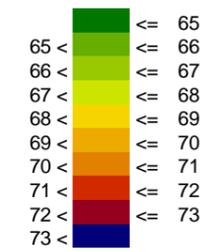
- SCHALLSCHUTZKONZEPT -

Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109
für in der Nacht genutzte Aufenthaltsräume
im 1.OG



Maßgebliche Außenlärmpegel
gemäß DIN 4109, in dB(A)

Geschossebene 2.OG



Legende

- Gebäude
- Straße
- Emission Straße
- Rechengebiet Lärm
- Fassadenpunkt

map02

Maßstab 1:1000



KREBS + KIEFER Ingenieure GmbH
Heinrich-Hertz-Straße 2
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383

Projekt 20210182 - 14.10.2021

Stadt Karben

BPlan 178 "Gewerbegebiet Spitzacker" 1.Änd.

- SCHALLSCHUTZKONZEPT -

Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109
für in der Nacht genutzte Aufenthaltsräume
im 2.OG