

Schalltechnische Untersuchung

VORHABEN: Bebauungsplan „Beim Bierkeller, 1. Änderung“

UMFANG: Prüfung der schalltechnischen Belange im Zuge des Bebauungsplanverfahrens

AUFTRAGGEBER: Gemeinde Möglingen
Rathausplatz 3
71696 Möglingen

BEARBEITUNG: **KREBS+KIEFER FRITZ AG**
Hilpertstraße 20 | 64295 Darmstadt
T 06151 885-383 | F 06151 885-220

AKTENZEICHEN: 20188072-VVS-1

DATUM: Darmstadt, 17.05.2018



Dipl.-Phys. Peter Fritz
Vorstand

Dieser Bericht umfasst 20 Seiten und 4 Anhänge mit 7 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	5
3	Bearbeitungsgrundlagen	6
3.1	Rechtsgrundlagen und Regelwerke	6
3.2	Daten- und Planunterlagen	7
4	Beschreibung des Planvorhabens	8
5	Anforderungen an den Schallschutz	8
5.1	Schallschutz im Städtebau	8
5.2	Schallschutz im Hochbau	9
6	Arbeitsgrundsätze und Vorgehensweise	11
7	Untersuchungsergebnisse	12
7.1	Verkehrslärm, Emissionsermittlung	12
7.2	Verkehrslärm, Immissionsermittlung	13
7.2.1	Immissionen auf Basis des Bebauungsplans	13
7.2.2	Mögliche Schallschutzmaßnahmen	14
8	Abschließende Bemerkungen	19

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Orientierungswerte gemäß DIN 18005-1, Schallschutz im Städtebau, Beiblatt 1 9

Anhänge

- Anhang 1** Übersichtslageplan
- Anhang 2** Emissionsermittlung
- Anhang 3** Verkehrslärmimmissionen, beurteilt nach DIN 18005
- Anhang 4** Maßgebliche Außenlärmpegel, ermittelt nach DIN 4109

1 Zusammenfassung

Die Gemeinde Möglingen stellt derzeit den Bebauungsplan „Beim Bierkeller, 1. Änderung“ auf. Im Zuge der Trassenverschiebung der Westumfahrung Ludwigsburg (geplanter Anschluss an das Autobahnkreuz „Ludwigsburg-Süd Nr. 16“) nach Westen soll der rechtskräftige Bebauungsplan „Beim Bierkeller“ an die Gesamtplanung für die neue Straßentrasse angepasst werden.

Daneben sind im Plangebiet ausschließlich gewerbliche Nutzungen vorhanden. Die Siedlungsflächen im Plangebiet sind größtenteils als Gewerbegebiet festgesetzt.

Die schalltechnischen Untersuchungen zum Bebauungsplan haben zu folgenden Ergebnissen geführt:

- ❑ Im Plangebiet sind bei freier Schallausbreitung, d.h. ohne Berücksichtigung der abschirmenden Wirkung von im Plangebiet vorhandenen Gebäuden, am Tag in 6,5 m Höhe über Gelände Beurteilungspegel aufgrund des **Verkehrslärms** von

$$L_{r,Tag} = 62...76 \text{ dB(A)}$$

zu erwarten.

Im Plangebiet wird der Orientierungswert der DIN 18005 von

$$OW_{GE,Tag} = 65 \text{ dB(A)}$$

bei freier Schallausbreitung um bis zu

$$\Delta L_{r,Tag} = + 11 \text{ dB(A)}$$

überschritten.

- ❑ In der Nacht sind bei freier Schallausbreitung, d.h. ohne Berücksichtigung der abschirmenden Wirkung von im Plangebiet vorgesehenen Gebäuden, in 6,5 m Höhe über Gelände Beurteilungspegel aufgrund des **Verkehrslärms** von

$$L_{r,Nacht} = 57...72 \text{ dB(A)}$$

zu erwarten.

Im Plangebiet wird der Orientierungswert der DIN 18005 von

$$OW_{GE,Nacht} = 55 \text{ dB(A)}$$

bei freier Schallausbreitung um bis zu

$$\Delta L_{r,Nacht} = + 17 \text{ dB(A)}$$

überschritten.

- ❑ Aufgrund der Überschreitung der Orientierungswerte sind für schutzwürdige Nutzungen Maßnahmen zum Schutz vor den Geräuscheinwirkungen des Verkehrs 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 bei der Neuerrichtung von Gebäuden oder der Änderung von vorhandenen Gebäuden nachzuweisen, dass die Anforderungen an die Luftschalldämmung der Außenbauteile gemäß der **DIN 4109** vom Juli 2016 erfüllt werden. Da die Räume voraussichtlich nur am Tag genutzt werden, wird bei der Bestimmung des „maßgeblichen Außenlärmpegels“ der Beurteilungspegel für den Tagzeitraum herangezogen. Sodann erfolgt eine energetische Addition des gebietsbezogenen Immissionsrichtwerts. Auf den so ermittelten Pegelwert ist ein Zuschlag von 3 dB(A) zu vergeben.

Die passiven Schutzmaßnahmen sind im Bebauungsplan festzusetzen.

2 Sachverhalt und Aufgabenstellung

Die Gemeinde Möglingen stellt derzeit den Bebauungsplan „Beim Bierkeller, 1. Änderung“ auf. Im Zuge der Trassenverschiebung der Westumfahrung Ludwigsburg (geplanter Anschluss an das Autobahnkreuz „Ludwigsburg-Süd Nr.16“) nach Westen soll der rechtskräftige Bebauungsplan „Beim Bierkeller“ an die Gesamtplanung für die neue Straßentrasse angepasst werden. Im Plangebiet liegen gewerbliche Nutzungen. Aufgrund der Änderung sind für das Plangebiet die schalltechnischen Belange im Rahmen der Bauleitplanung zu prüfen.

Der Bebauungsplan aus dem Jahr 2006 /13/ sowie die Abgrenzung des aktuellen Geltungsbereichs /14/ liegen vor. Gegenüber dem Stand von 2006 ändern sich weder der Geltungsbereich noch die Baugrenzen. Auch ist keine andere Nutzung als die oben beschriebene vorgesehen.

Ziel der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung ist es, die Immissionssituation durch Verkehrslärm (vorhandene Straßen und geplante Westumfahrung) zu ermitteln und mit den schalltechnischen Orientierungswerten gemäß **Beiblatt 1** zur **DIN 18005 /3/** zu vergleichen.

Gegenstand der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung ist, die fachtechnische Grundlage für geeignete Festsetzungen im Bebauungsplan zu entwickeln, so dass der Immissionsschutz im Plangebiet 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 Artikel 1 der Verordnung vom 18.12.2014 (BGBl. I S. 2269)
- /5/ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-90, Ausgabe 1990, eingeführt durch das Allgemeine Rundschreiben Straßenbau Nr. 8/1990 des Bundesministers für Verkehr vom 10.04.1990, StB 11/14.86.22-01/25 Va 90
- /6/ Allgemeines Rundschreiben Straßenbau ARS-Nr. 05/2002 (Az. 12.1 S 13/14.86.22-11/57 Va 01 I) des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen vom 26.03.2002
- /7/ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998, in Kraft seit 01.11.1998
- /8/ DIN 4109-1 Schallschutz im Hochbau, Teil 1: Mindestanforderungen, Deutsches Institut für Normung e. V., Juli 2016

- /9/ DIN 4109-2 Schallschutz im Hochbau, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Deutsches Institut für Normung e. V., Weißdruck Juli 2016
- /10/ DIN 4109-1/A1 „Schallschutz im Hochbau“ – Teil 1, 1. Änderung, Januar 2017
- /11/ DIN 4109-2/A1 „Schallschutz im Hochbau“ – Teil 2, 1. Änderung, verabschiedete Fassung des Normenausschusses, September 2017
- /12/ Veröffentlichung der Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen, Ausgabe 2017/1, Deutsches Institut für Bautechnik, Stand: 31. August 2017

3.2 Daten- und Planunterlagen

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

- /13/ Gemeinde Möglingen: Bebauungsplans „Beim Bierkeller“, Stand 06.07.2006
- /14/ Gemeinde Möglingen: Geltungsbereich des Bebauungsplans „Beim Bierkeller, 1. Änderung“, Stand 23.03.2017
- /15/ Katasterdaten im dxf-Format, bereitgestellt durch die Stadt Ludwigsburg, Fachbereich Stadtplanung und Vermessung, per E-Mail am 05.04.2017
- /16/ Achskleinpunkte der Westrandstraße im ASCII-Format, bereitgestellt durch Rauschmaier Ingenieure GmbH – Bietigheim-Bissingen, per E-Mail am 04.04.2017
- /17/ Flächennutzungspläne: Stadt Ludwigsburg, Stand 31.03.2010; Gemeinde Möglingen, Arbeitsstand 19.04.2012
- /18/ Lagepläne: „Westumfahrung Ludwigsburg“ – Abschnitt Süd, Rauschmaier Ingenieure GmbH, Stand 05.07.2013; „Westrandstraße“, Stadt Ludwigsburg, Fachbereich Stadtplanung und Vermessung, Stand 20.09.2012
- /19/ Verkehrsuntersuchung „Westrandstraße“ – Stadt Ludwigsburg, Modus Consult - Karlsruhe, Stand Oktober 2016

4 Beschreibung des Planvorhabens

Grundlage für die nachfolgend beschriebenen Untersuchungen sind der Bebauungsplan aus dem Jahr 2006 /13/ und die Abgrenzung des Geltungsbereichs für das Plangebiet /14/. Durch das Plangebiet ist die Trasse der Westumfahrung, auch als Weststrandstraße bezeichnet, vorgesehen, die südwestlich des Plangebiets an die vorhandene L 1140 (Schwieberdinger Straße) und im Norden an die Mörikestraße angebunden ist.

Von den vorhandenen und geplanten Verkehrsträgern wirken Geräusche des Verkehrslärms auf das Plangebiet ein.

Die Lage des Plangebiets ist aus **Anhang 1** ersichtlich.

5 Anforderungen an den Schallschutz

5.1 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.

Tabelle 1: Orientierungswerte gemäß DIN 18005-1, Schallschutz im Städtebau, Beiblatt 1

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.		

5.2 Schallschutz im Hochbau

Ergänzend zu 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.

Die Dimensionierung des Schallschutzes von Außenbauteilen richtete sich bisher grundsätzlich nach der **DIN 4109**. Derzeit ist die DIN 4109, Ausgabe November 1989 noch in den meisten Bundesländern eingeführte technische Baubestimmung. Der im Juli 2016 erschienene Weißdruck der Norm /8/ stellt hiervon abweichende Anforderungen bzw. Berechnungsverfahren an den Schallschutz gegen Außenlärm.

Das Land Baden-Württemberg hat die Fassung vom Juli 2016 /8/ sowie den Normentwurf E DIN 4109-1:2017-01 im Dezember 2017 eingeführt und sich dabei an die Empfehlungen aus der Muster-Verwaltungsvorschrift /12/ gehalten.

Im Zusammenhang mit den Anforderungen an den Schallschutz gegen Außenlärm können somit die Anforderungen an das bewertete Bau-Schalldämm-Maß der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen aus den jeweiligen maßgeblichen Außenlärmpegeln direkt und pegelgenau abgeleitet werden. Eine Kategorisierung nach Lärmpegelbereichen wird vorliegend daher nicht mehr vorgenommen.

Für die Festlegung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen gegenüber Außenlärm werden die ermittelten „maßgeblichen Außenlärmpegel“ zugrunde gelegt. Wird die Geräuschbelastung von mehreren gleichartigen Lärmquellen hervorgerufen, so berechnet sich der resultierende Außenlärmpegel $L_{a,res}$ als energetische Überlagerung aus den „maßgeblichen Außenlärmpegeln“ $L_{a,i}$ der verschiedenen Verkehrslärmquellen. Gemäß Abs. 4.4.5 der DIN 4109-2 /9/ sind die Beurteilungspegel dabei aus dem Straßenverkehr nach DIN 18005, Teil 1 zu bestimmen.

Der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-1, Ausgabe Juli 2016 /8/ ergibt sich

- für den Tag aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (6:00 bis 22:00 Uhr) und
- für die Nacht aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (22:00 bis 06:00 Uhr) plus Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung zum Schutze des Nachtschlafes.

Maßgeblich ist diejenige Tageszeit, aus welcher die höhere Lärmbelastung resultiert.

Bei der Interpretation des „maßgeblichen Außenlärmpegels“ gemäß **DIN 4109-1** /8/ ist grundsätzlich zu berücksichtigen, dass sich dieser bei Straßenverkehrsgeräuschen durch Addition von 3 dB zum Mittelungspegel 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 Verkehrslärmszenarien nicht gegeben ist, ist entweder ein Abschlag auf

die Dämmwirkung oder ein Zuschlag auf den Immissionswert vorzunehmen. Im Rahmen der **DIN 4109-1 /8/** erfolgt letzteres.

Die Anforderungen an das gesamte bewertete Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergibt sich nach der aktuellen **DIN 4109-1/A1 /9/** unter Beachtung der Raumart gemäß

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart} \text{ [dB]}$$

mit

L_a	maßgeblicher Außenlärmpegel
$K_{Raumart}$	Korrekturwert für Raumnutzung (= „Innenpegel“)
= 25 dB	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien,
= 30 dB	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume u.ä.,
= 35 dB	für Büroräume u.ä.

Weist ein Raum mehrere lärmbelastete Fassaden auf, so sind all diese Fassadenflächen zu betrachten. Für $R'_{w,ges}$ gilt:

$$R'_{w,ges} = -10 \lg \sum_{i=1}^n \left(10^{-0,1(R'_{w,Fassade,i} + K_{LPB,i})} \right) \text{ [dB]}$$

mit

$R'_{w,Fassade,i}$	Schalldämmung einer Fassade beaufschlagt mit dem maßgeblichem Außenlärmpegel $L_{PB,i}$
$K_{LPB,i}$	$\text{Max} \{L_{PB,j}\} - L_{PB,i}$
$L_{PB,i}$	maßgeblicher Außenlärmpegel an der jeweiligen Fassade.

Die Anforderung gilt für:

$$R'_{w,res} = -2 \text{ dB} \geq R'_w + K_{AL}$$

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

wobei S_s die gesamte Außenbauteilfläche eines Raumes und S_G die Raumgrundfläche bezeichnet.

6 Arbeitsgrundsätze und Vorgehensweise

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 Immissionsberechnung

wird für den Straßenverkehrslärm nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen **RLS-90 /5/** durchgeführt. Zur Bewertung der Verkehrslärmimmissionen werden die getrennt für den Tag- und der Nachtzeitraum ermittelten Beurteilungspegel mit den gültigen gebietsspezifischen Orientierungswerten gemäß Beiblatt 1 zur **DIN 18005-1 /3/** verglichen.

Auf das hier angewendete Verfahren **RLS-90** zur Ermittlung der Verkehrslärmimmissionen wird in der **DIN 18005-1 /3/** normativ verwiesen. Das Regelwerk ist Bestandteil der **Verkehrslärm-schutzverordnung (16. BImSchV) /4/** die beim Neubau oder der wesentlichen Änderung von Verkehrswegen zwingend anzuwenden ist. Da das Verfahren dem gegenwärtigen Stand der Technik hinsichtlich der Ermittlung von Geräuschemissionen und -immissionen an Verkehrswegen entspricht, wird es auch im Rahmen der städtebaulichen Planungen herangezogen.

Ausgangspunkt der schalltechnischen Berechnungen ist die Erstellung eines Schallquellen- und Ausbreitungsmodells. Wesentlicher Bestandteil ist ein digitales Geländemodell, in das die Geländetopographie höhenrichtig aufgenommen wird. Die abschirmende oder reflektierende Wirkung der vorhandenen Bebauung wird berücksichtigt. Als maßgebliche Emittenten werden alle Straßenabschnitte in das Modell aufgenommen, für die prognostizierte Verkehrsbelastungen aus der Verkehrsuntersuchung /19/ vorliegen.

Die Bearbeitung erfolgt mit dem Berechnungsprogramm SoundPLAN, Version 7.4 (Hersteller: Soundplan GmbH, Backnang)

7 Untersuchungsergebnisse

7.1 Verkehrslärm, Emissionsermittlung

Der Emissionspegel eines Verkehrsweges kennzeichnet den Mittelungspegel in einem Abstand von 25 m zur Achse des Verkehrsweges. Die Berechnung der Emissionspegel auf einem Teilstück erfolgt getrennt für den Tagzeitraum (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr) und den Nachtzeitraum (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr) nach den Richtlinien **RLS-90 /5/**.

Für die Ermittlung der Emissionspegel wird auf die Verkehrsuntersuchung /19/ zurückgegriffen. Für die Ermittlung der Geräuscheinwirkungen im Plangebiet ist der Planfall heranzuziehen.

Die maßgebenden stündlichen Verkehrsmengen **M_{Tag}** und **M_{Nacht}** wurden nach Tabelle der **RLS-90 /5/** veranschlagt. Die Lkw-Anteile **p_{Tag}** und **p_{Nacht}** wurden der Verkehrsuntersuchung entnommen.

Die der Emissionsermittlung zu Grunde gelegten Parameter sowie die gemäß **RLS-90** berechneten Emissionspegel sind in **Anhang 2** zusammengestellt. Die Lage der in **Anhang 2** aufgeführten Straßenabschnitte ist **Anhang 1** zu entnehmen.

7.2 Verkehrslärm, Immissionsermittlung

7.2.1 Immissionen auf Basis des Bebauungsplans

Zur Ermittlung der Geräuscheinwirkungen im Plangebiet wurden flächendeckende Schallausbreitungsberechnungen am Tag (06:00 bis 22:00 Uhr) und in der Nacht (22:00 bis 06:00 Uhr) in 6,5 m Höhe über Gelände (angenommene Aufpunkthöhe 1. OG bei Gewerbebauten) durchgeführt. Die Berechnungen erfolgten nach den Vorgaben des Bebauungsplans /13/ **bei freier Schallausbreitung**, d. h. ohne Berücksichtigung der vorhandenen Bebauung oder einer nach den Vorgaben des Bebauungsplans möglichen, aber nicht zwingend umzusetzenden Gebäudestruktur. Die Ergebnisse geben somit die **maximal mögliche Geräuschbelastung im Plangebiet** im Sinne einer worst case-Betrachtung wieder.

In **Anhang 3.1 und 3.2** werden die Beurteilungspegel am Tag bzw. in der Nacht im Hinblick auf die Anforderungen an den Schallschutz im Städtebau dokumentiert.

Wie in **Anhang 3.1** zu erkennen ist, betragen die Beurteilungspegel im Plangebiet aufgrund des **Verkehrslärms** am Tag bei freier Schallausbreitung

$$L_{r,Tag} = 62...76 \text{ dB(A)}.$$

Der für Gewerbegebiete gültige Orientierungswert der **DIN 18005**

$$OW_{GE,Tag} = 65 \text{ dB(A)}$$

wird bei freier Schallausbreitung im südlichen und westlichen Teil des Plangebiets um bis zu

$$\Delta L_{r,Tag} = + 11 \text{ dB(A)}$$

überschritten.

Wie in **Anhang 3.3** zu erkennen ist, sind in der Nacht bei freier Schallausbreitung, d.h. ohne Berücksichtigung der abschirmenden Wirkung von im Plangebiet vorgesehenen Gebäuden, in 6,5 m Höhe über Gelände Beurteilungspegel aufgrund des **Verkehrslärms** von

$$L_{r,Nacht} = 57...72 \text{ dB(A)}$$

zu erwarten. Der Orientierungswert der **DIN 18005**

$$OW_{GE,Nacht} = 55 \text{ dB(A)}$$

wird bei freier Schallausbreitung im südlichen und westlichen Teil des Plangebiets um bis zu

$$\Delta L_{r,Nacht} = + 17 \text{ dB(A)}$$

überschritten.

Wie die Ergebnisse zeigen, sind aufgrund der Überschreitungen der Orientierungswerte für im Plangebiet vorgesehene schutzwürdige Nutzungen geeignete Maßnahmen zur Konfliktminimierung bei der weiteren städtebaulichen Planung zu berücksichtigen.

7.2.2 Mögliche Schallschutzmaßnahmen

Auch wenn das Beiblatt 1 zur **DIN 18005** Orientierungswerte nennt, d. h. Werte, die im Rahmen der städtebaulichen Planung der Abwägung sämtlicher städtebaulicher Belange unterliegen, so können die hier zu erwartenden großräumigen und erheblichen Orientierungswertüberschreitungen nicht gegenüber anderen städtebaulichen Belangen zurückgestellt werden. Es besteht daher das Erfordernis, geeignete Schutzvorkehrungen für die geplante Bebauung vorzusehen.

Grundsätzlich ist anzustreben, schutzwürdige Nutzungen durch „aktive“ Schallschutzmaßnahmen, d.h. durch Abschirmmaßnahmen an der relevanten Schallquelle zu schützen. Hierfür ist die Errichtung von Lärmschutzwänden oder -wällen erforderlich.

Im vorliegenden Fall ist jedoch die Errichtung einer aktiven Schallschutzmaßnahme nicht zielführend, da die Teilflächen im Plangebiet mit großer Wahrscheinlichkeit derzeit nur wenige schutzwürdige Nutzungen aufnehmen, was auch dann zutrifft, wenn sich die Bebauung ändern sollte. Da das Wohnen im Plangebiet nicht zulässig ist, sind nur Büronutzungen als schutzwürdige Nutzungen einzustufen, die obendrein voraussichtlich nur am Tag genutzt werden.

Im vorliegenden Fall ist es naheliegend, einen ausreichenden Schallschutz durch passive Maßnahmen in Form von baulichen Vorkehrungen am schutzwürdigen Gebäude zu gewährleisten. Passive Schallschutzmaßnahmen sind bauliche Anforderungen an die Umfassungsbauteile schutzbedürftiger Räume, insbesondere an Fenster, Türen, Wände und Dächer. Die Dimensionierung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen gegenüber Außenlärm erfolgt hierbei in Abhängigkeit von der Raumart oder Raumnutzung und von der Raumgröße.

Die Festsetzung passiver Schallschutzmaßnahmen erfolgt basierend auf den Anforderungen der **DIN 4109-1** vom Juli 2016 /8/. 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** „maßgebliche Außenlärmpegel“ zu Grunde gelegt. Die Vorgehensweise zu ihrer Ermittlung ist in Abschnitt 5.2 ab Seite 9 ausführlich beschrieben.

Die maßgeblichen Außenlärmpegel für die Aufenthaltsräume von neu zu errichtenden Gebäuden werden gemäß **DIN 4109-2**, Kap. 4.4.5.2 /9/ ermittelt. Hierfür werden die in **Anhang 3.1** dargestellten Geräuscheinwirkungen am Tag bei freier Schallausbreitung herangezogen. Da die Pegeldifferenz zwischen den Beurteilungszeiträumen Tag und Nacht weniger als 10 dB(A) beträgt, wären die maßgeblichen Außenlärmpegel **DIN 4109-2**, Kap. 4.4.5.2 zum Schutz des Nachtschlafs aus den Beurteilungspegeln Nacht plus einem Zuschlag von 10 dB(A) zu ermitteln. Im vorliegenden Fall sind jedoch nur tagsüber genutzte Räume zu schützen, daher werden als Grundlage für die Ermittlung die Beurteilungspegel am Tag verwendet.

Durch die Festsetzungen zum Schallschutz muss sichergestellt sein, dass zu jedem Stadium der Besiedlung alle Baukörper einen ausreichenden Schallschutz aufweisen, auch dann, wenn abschirmende Baukörper in der Umgebung noch nicht errichtet sind oder zu einem späteren Zeitpunkt verändert oder beseitigt werden. Da sich aufgrund tatsächlicher Baustrukturen möglicherweise geringere Geräuscheinwirkungen einstellen, können die Festsetzungen Abweichungen von den im Bebauungsplan vorgegebenen maßgeblichen Außenlärmpegeln erlauben.

Die Anforderungen an die Qualität der Außenbauteile bei freier Schallausbreitung sind in **Anhang 4.1** wiedergegeben. Im Baufenster ergeben sich für neu zu errichtende Büroräume und ähnliches erforderliche Schalldämm-Maße von

erf. $R'_{w,res} = 33 \dots 38$ dB.

Darüber hinaus sind in **Anhang 4.2** die Anforderungen an die Qualität der Außenbauteile an den vorhandenen Gebäuden, die ggf. baulich geändert werden, wiedergegeben. An den vorhandenen Gebäuden ergibt sich im Falle einer Änderung des Gebäudes ein erforderliches Schalldämm-Maß von

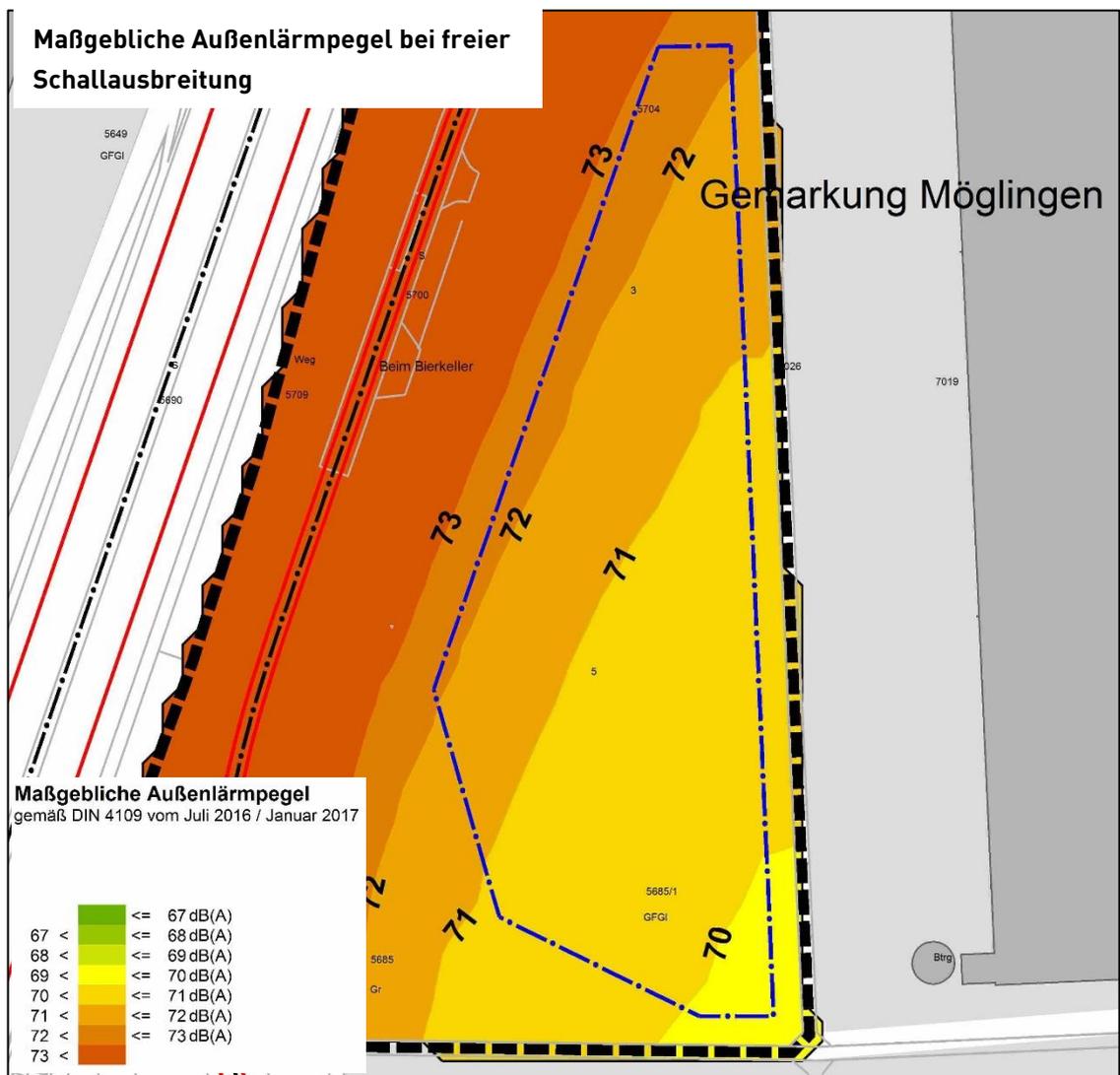
erf. $R'_{w,res} = 34 \dots 36$ dB.

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

Lärmschutz (§ 9 (1) Nr. 24 BauGB)

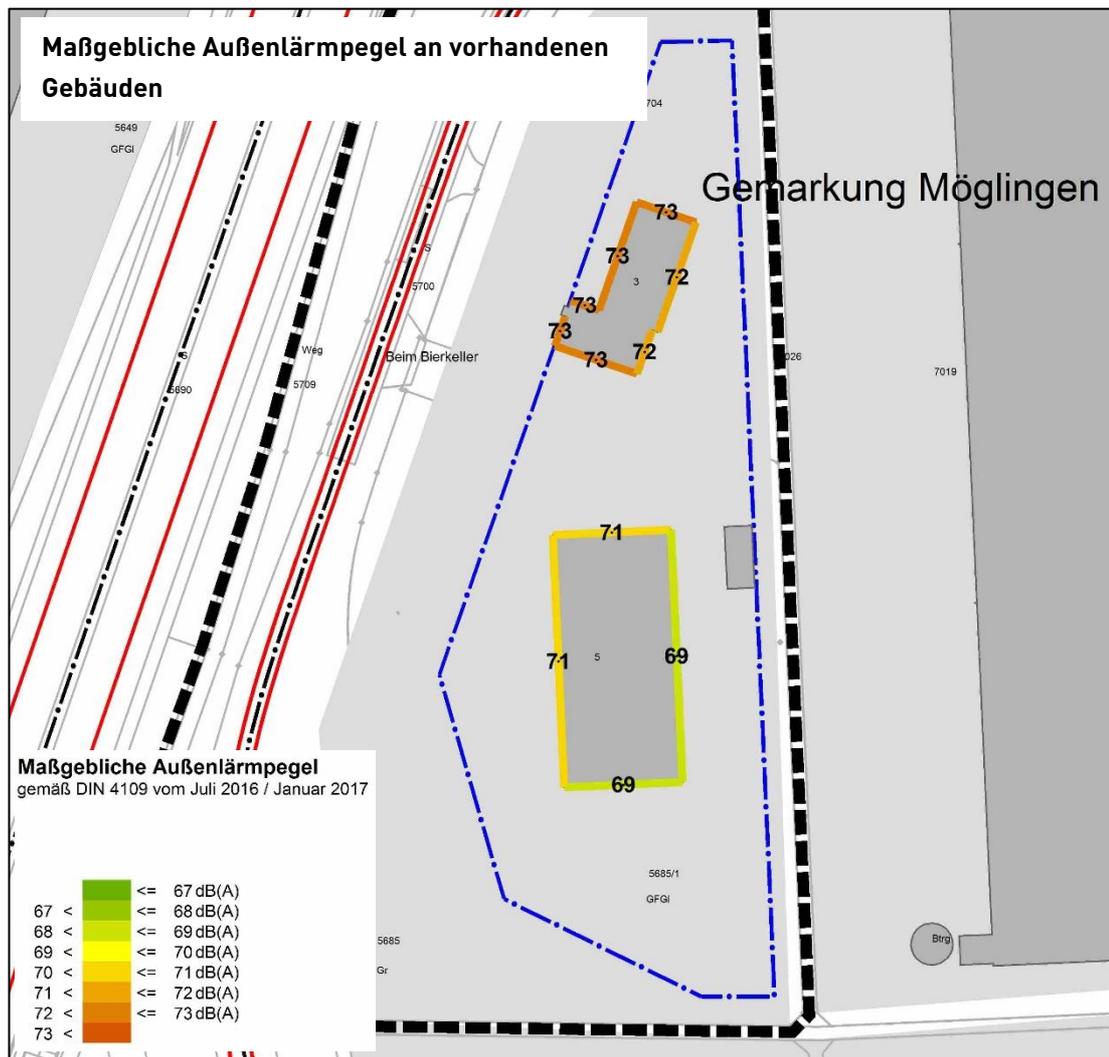
Innerhalb der Flächen für Vorkehrungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen sind bei der Neuerrichtung von Gebäuden zum Schutz vor Außenlärm die Außenbauteile schutzbedürftiger Räume so auszuführen, dass die Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen nach der DIN 4109-1 „Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen“ vom Juli 2016 in Verbindung mit DIN 4109-1/A1 vom Januar 2017 (Bezugsquelle: Beuth Verlag GmbH, Berlin) eingehalten werden.

Themenkarte 1 zeigt die maßgeblichen Außenlärmpegel in dB(A), gültig für die Neuerrichtung von Gebäuden:



Innerhalb der Flächen für Vorkehrungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen sind bei der Änderung vorhandener Gebäude 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 Juli 2016 in Verbindung mit DIN 4109-1/A1 vom Januar 2017 (Bezugsquelle: Beuth Verlag GmbH, Berlin) eingehalten werden.

Themenkarte 2 zeigt die maßgeblichen Außenlärmpegel in dB(A) für schutzbedürftige Räume in vorhandenen Gebäuden.



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/A1 vom Januar 2017 unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten entsprechend Gleichung 6 DIN 4109-1/A1 vom Januar 2017 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, Übernachtungs-
räume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsäume und
Ähnliches;

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

L_a der maßgebliche Außenlärmpegel

Mindestens einzuhalten sind:

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

$R'_{w,ges} =$ 30 dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungs-
räume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsäume, Büroräume und Ähnli-
ches.

Die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämmmaße $R'_{w,ges}$ sind in Abhängig-
keit vom Verhältnis der vom Raum aus gesehenen gesamten Außenfläche eines Raumes
 S_s zur Grundfläche des Raumes S_G nach DIN 4109-2:2016-07 Gleichung (32) mit dem Kor-
rekturwert K_{AL} nach Gleichung (33) zu korrigieren.

Die Einhaltung der Anforderungen ist im Rahmen des bauordnungsrechtlichen Antrags-
verfahren nach DIN 4109-2:2016-07 („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.

In Räumen, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden, ist durch den Einbau von Lüf-
tungseinrichtungen für ausreichende Belüftung zu sorgen. Ausnahmsweise kann davon
abgewichen werden, wenn nachgewiesen wird, dass der Verkehrslärmbeurteilungspegel
in der Nacht zwischen 22.00 und 6.00 Uhr weniger als 35 dB(A) beträgt.

8 Abschließende Bemerkungen

Die schalltechnischen Untersuchungen belegen, dass im Plangebiet im Hinblick auf die angestrebten Nutzungen Konfliktpotentiale hinsichtlich des Verkehrslärms bestehen. Durch die vorgeschlagenen Festsetzungen im Bebauungsplan zur Umsetzung passiver Schallschutzmaßnahmen wird ein angemessener Schallschutz gewährleistet.

AUFGESTELLT:

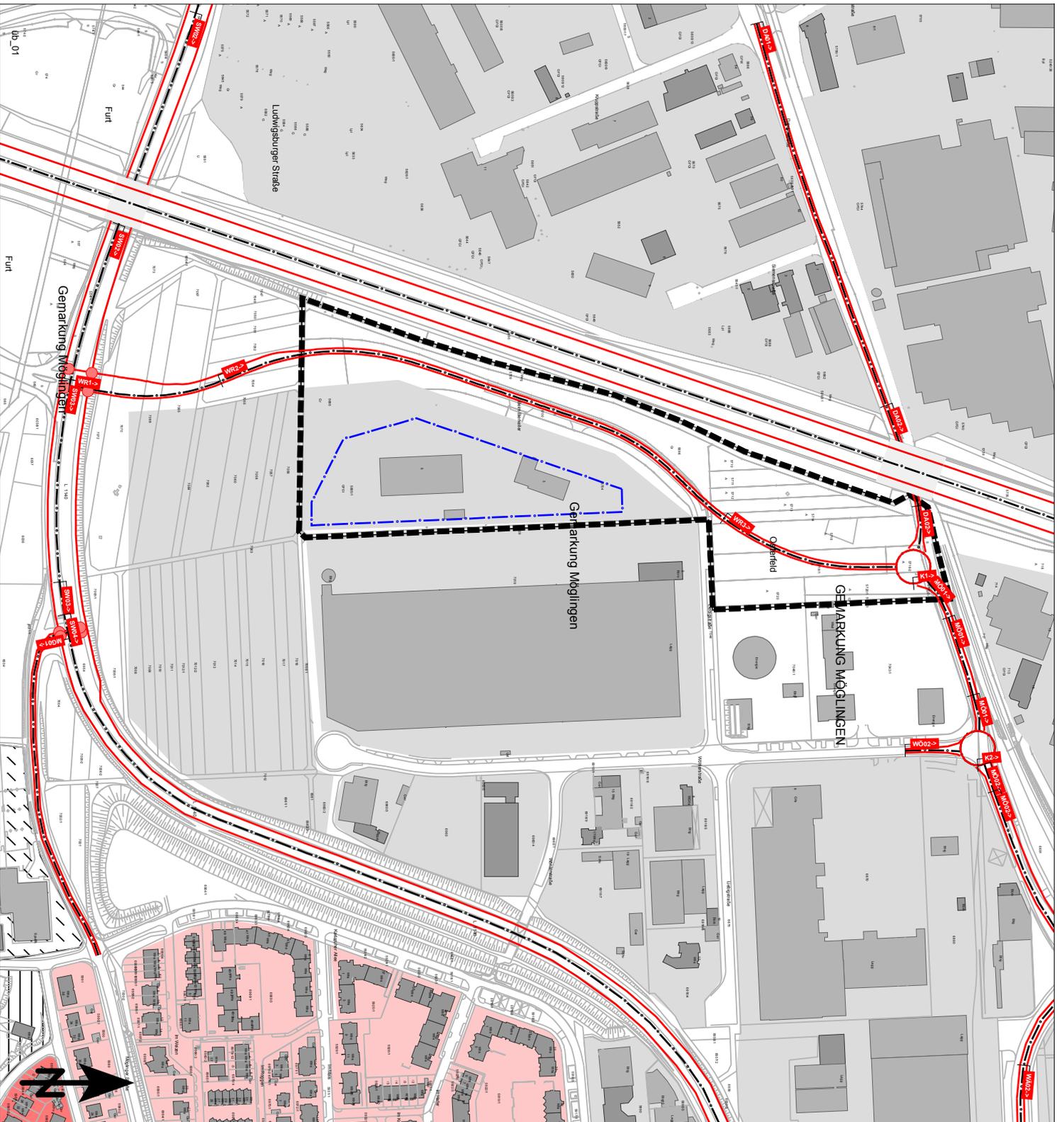


Dipl.-Ing. Klaus Dietrich

GEPRÜFT:


Friederike Sweekhorst B.Sc.

ANHANG



- Legende**
- Geltungsbereich des Bebauungsplans
 - Gebäude
 - Nebengebäude
 - Emissionsstraße
 - Gewerbegebiete
 - Allgemeine Wohngebiete
 - Reine Wohngebiete
 - Signalanlage
-  Bezeichnung des Straßenabschnitts

Maßstab 1:3000

0 30 60 90 120 150 m

KREBS + KIEFER
FRITZ AG

Hilperstraße 20
 64295 Darmstadt
 Telefon (06151) 885-383
 Fax (06151) 885-200

14.05.2018; Bericht Nr. 20188072
 Gemeinde Möglingen
Bebauungsplan "Beim Bierkeller, 1. Änd."

- ÜBERSICHTSLAGEPLAN -
 Straßen in der Umgebung des Plangebiets

Bebauungsplan "Beim Bierkeller, 1. Änd." Emissionspegel der maßgebenden Straßenverkehrswege nach RLS 90 Planfall

Legende

Straßenname Abschn.	Kfz/24h	Durchschnittlicher Täglicher Verkehr
DTV		Faktor um den mittleren stündlichen Verkehr aus DTV im Zeitbereich zu berechnen; mittlerer stündlicher Verkehr = $K(\text{Zeitbereich}) \cdot \text{DTV}$
M*DTV Tag		Faktor um den mittleren stündlichen Verkehr aus DTV im Zeitbereich zu berechnen; mittlerer stündlicher Verkehr = $K(\text{Zeitbereich}) \cdot \text{DTV}$
M*DTV Nacht		Faktor um den mittleren stündlichen Verkehr aus DTV im Zeitbereich zu berechnen; mittlerer stündlicher Verkehr = $K(\text{Zeitbereich}) \cdot \text{DTV}$
M Tag	Kfz/h	Mittlerer stündlicher Verkehr im Zeitbereich
M Nacht	Kfz/h	Mittlerer stündlicher Verkehr im Zeitbereich
p Tag	%	Prozentualer Anteil Schwerverkehr im Zeitbereich
p Nacht	%	Prozentualer Anteil Schwerverkehr im Zeitbereich
Lm25 Tag	dB(A)	Basis-Emissionspegel in 25 m Abstand im Zeitbereich
Lm25 Nacht	dB(A)	Basis-Emissionspegel in 25 m Abstand im Zeitbereich
Vzull	km/h	Geschwindigkeit Pkw im Zeitbereich
Dv Tag	dB	Geschwindigkeitskorrektur im Zeitbereich
Dv Nacht	dB	Geschwindigkeitskorrektur im Zeitbereich
DStro	dB	Korrektur Straßenoberfläche im Zeitbereich
LmE Tag	dB(A)	Emissionspegel im Zeitbereich
LmE Nacht	dB(A)	Emissionspegel im Zeitbereich

Bebauungsplan "Beim Bierkeller, 1. Änd." Emissionspegel der maßgebenden Straßenverkehrswege nach RLS 90 Planfall

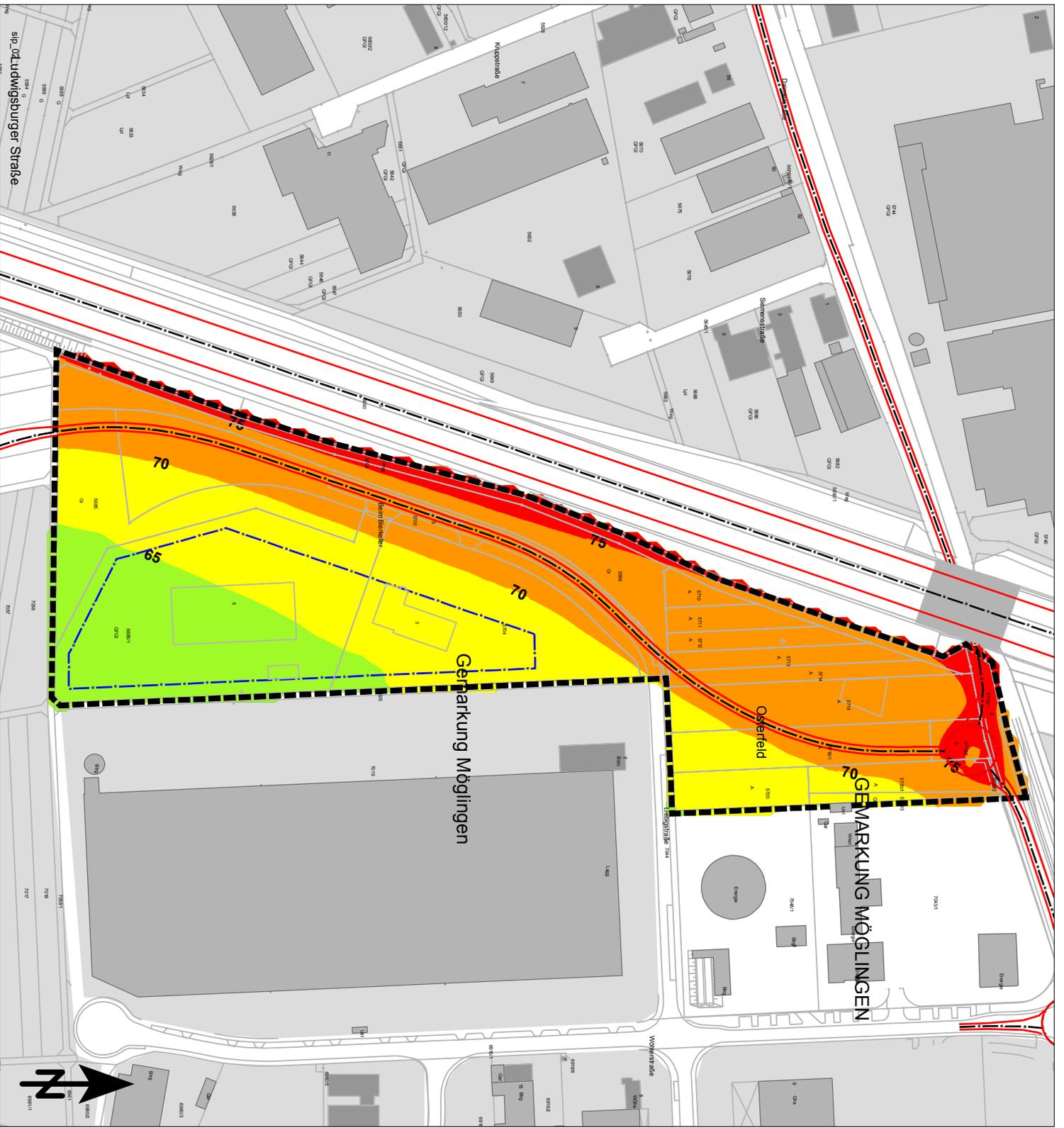
Straßenname	Abschn.	DTV Kfz/24h	M*DTV		M Tag Kfz/h	M Nacht Kfz/h	p		Lm25 Tag dB(A)	Lm25 Nacht dB(A)	Vzul km/h	Dv		DStro dB
			Tag	Nacht			Tag %	Nacht %				Tag dB	Nacht dB	
Autobahn A81	A81-01	129684	0,06	0,014	7781	1816	9,3	16,8	78,7	73,6	70	-2,10	-1,64	-2
Daimler Straße	DA01	12500	0,06	0,011	750	138	7,4	2,2	68,1	59,4	50	-4,45	-5,58	0
Daimler Straße	DA02	12500	0,06	0,011	750	138	7,4	2,2	68,1	59,4	50	-4,45	-5,58	0
Im Waldeck	IW01	11400	0,06	0,011	684	125	8,3	2,5	67,9	59,1	50	-4,33	-5,50	0
Im Waldeck	IW02	10600	0,06	0,011	636	117	8,1	2,4	67,5	58,8	50	-4,36	-5,52	0
Kreisverkehr (Daimler/ Mörike/ Westra)	K1	12800	0,06	0,011	768	141	8,3	2,5	68,4	59,6	50	-4,33	-5,50	0
Kreisverkehr (Mörike/ Möhler)	K2	14400	0,06	0,011	864	158	9,1	2,7	69,1	60,2	50	-4,23	-5,42	0
Möjlinger Straße	MG01	5200	0,06	0,011	312	57	7,8	2,3	64,4	55,6	50	-4,40	-5,55	0
Mörikestraße	MÖ01	18500	0,06	0,011	1110	204	8,6	2,6	70,1	61,2	50	-4,29	-5,47	0
Mörikestraße	MÖ02	21200	0,06	0,011	1272	233	8,3	2,5	70,6	61,8	50	-4,33	-5,50	0
Mörikestraße	MÖ03	11900	0,06	0,011	714	131	10,7	3,2	68,6	59,5	50	-4,07	-5,28	0
Schwieberdinger Straße L1140	SW01	38500	0,06	0,008	2310	308	11,1	5,6	73,8	63,8	70	-1,95	-2,52	-2
Schwieberdinger Straße L1140	SW02	38500	0,06	0,008	2310	308	11,1	5,6	73,8	63,8	70	-1,95	-2,52	-2
Schwieberdinger Straße L1140	SW03	47200	0,06	0,008	2832	378	7,4	3,7	73,9	64,2	70	-2,29	-2,83	-2
Schwieberdinger Straße L1140	SW04	43700	0,06	0,008	2622	350	7,6	3,8	73,6	63,9	70	-2,26	-2,81	-2
Waldäcker	WÄ01	9400	0,06	0,011	564	103	8,9	2,7	67,2	58,3	50	-4,26	-5,44	0
Waldäcker	WÄ02	9400	0,06	0,011	564	103	8,9	2,7	67,2	58,3	50	-4,26	-5,44	0
Waldäcker	WÄ03	8300	0,06	0,011	498	91	11,8	3,5	67,2	58,0	50	-3,97	-5,20	0
Waldäcker	WÄ02	6800	0,06	0,011	408	75	6,7	2,0	65,3	56,7	30	-7,09	-8,01	0
Westrandstraße	WR1	8600	0,06	0,011	516	95	12,0	3,6	67,4	58,2	50	-3,95	-5,18	0
Westrandstraße	WR2	7600	0,06	0,011	456	84	9,8	2,9	66,4	57,5	50	-4,16	-5,36	0
Westrandstraße	WR3	7500	0,06	0,011	450	83	9,3	2,8	66,3	57,4	50	-4,21	-5,40	0

Projekt Nr. 20188072-VSS-1 - 14.05.2018

KREBS+KIEFFER FRITZ AG - Hilpertstraße 20 - 64295 Darmstadt
Tel. (06151) 885-383 - www.kuk.de

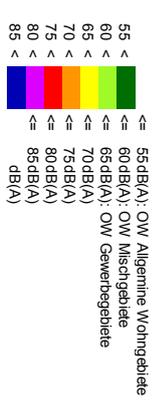
ANHANG 2

Seite 2 von 2
Rechnauf. 10



Beurteilungspegel

Gesamterkennstärm, beurteilt nach DIN 18005
 Beurteilungszeitraum: T_{eq} (06.00 bis 22.00 Uhr)
 Immissionshöhe 6,5 m über Gelände



Legende

- █ Geltungsbereich des Bebauungsplans
- Baugrenze
- ▒ Gewerbegebiete
- ▒ Gebäude
- ▒ Nebengebäude
- Emission Straße



KREBS + KIEFER
FRITZ AG

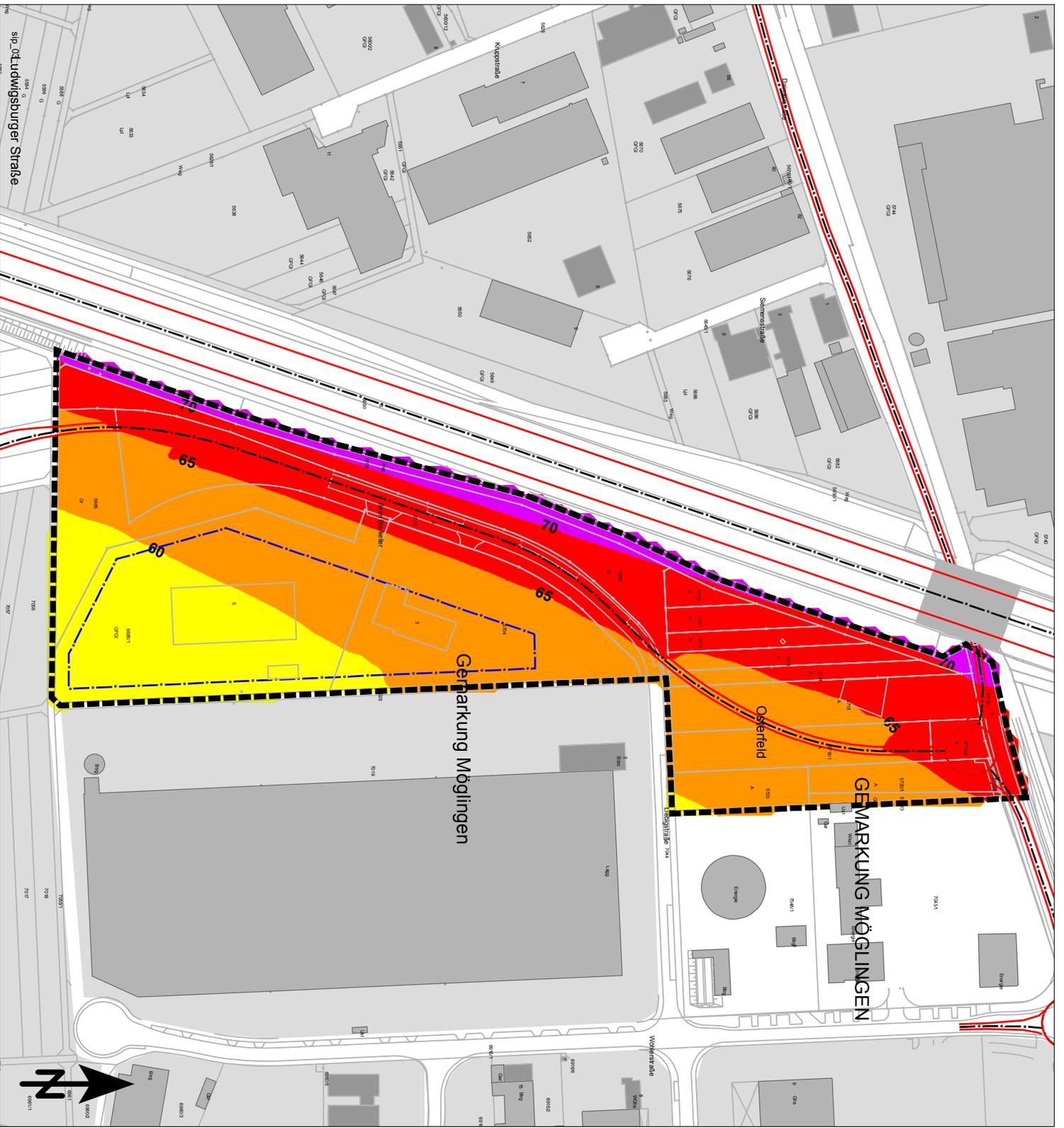
Hilperstraße 20
 64295 Darmstadt
 Telefon (06151) 885-383
 Fax (06151) 885-200

14.05.2018; Bericht Nr. 20188072

Gemeinde Möglingen
Bebauungsplan "Beim Bierkeller, 1. Änd."

- SCHALLIMMISSIONSPLAN -

Verkehrslärm im Plangebiet
 bei freier Schallausbreitung



Beurteilungspegel

Gesamtkerndaten, beurteilt nach DIN 18005

Beurteilungszeitraum: Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)

Immissionshöhe 6,5 m über Gelände



Legende

- Geltungsbereich des Bebauungsplans
- Baugrenze
- Gewerbegebiete
- Gebäude
- Nebengebäude
- Emission Straße



KREBS + KIEFER
FRITZ AG

Hilperstraße 20
 64295 Darmstadt
 Telefon (06151) 885-383
 Fax (06151) 885-200

16.05.2018; Bericht Nr. 20188072

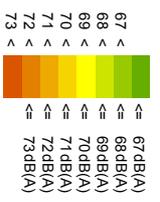
Gemeinde Möglingen
Bebauungsplan "Beim Bierkeller, 1. Änd."

- SCHALLIMMISSIONSPLAN -

Verkehrslärm im Plangebiet
 bei freier Schallausbreitung



Maßgebliche Außenlärmpegel
gemäß DIN 4109 vom Juli 2016 / Januar 2017



Legende

- Geltungsbereich des Bebauungsplans
- Baugrenze
- Gewerbegebiete
- Gebäude
- Nebengebäude
- Emission Straße



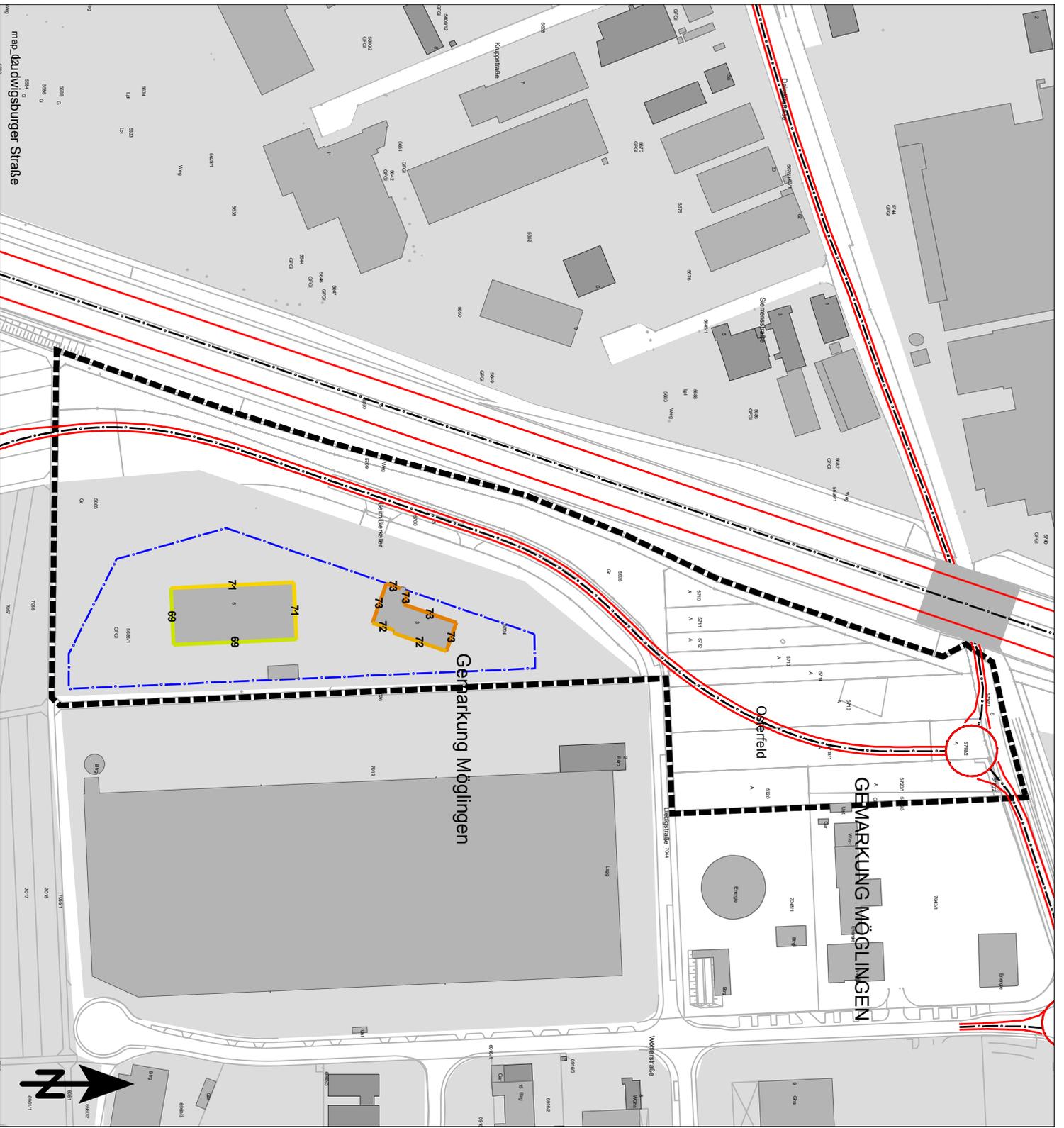
KREBS + KIEFER
FRITZ AG

Hilperstraße 20
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383
Fax (06151) 885-200

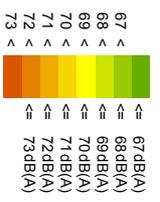
16.05.2018; Bericht Nr. 20188072

Gemeinde Möglingen
Bebauungsplan "Beim Bierkeller, 1. Änd."

- MAßGEBLICHE AUßENLÄRMPEGEL -
bei freier Schallausbreitung



Maßgebliche Außenlärmpegel
gemäß DIN 4109 vom Juli 2016 / Januar 2017



- Legende**
- Geltungsbereich des Bebauungsplans
 - Baugrenze
 - Gebäude
 - Nebengebäude
 - Emission Straße



KREBS + KIEFER
FRITZ AG
Hilperstraße 20
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383
Fax (06151) 885-200

16.05.2018; Bericht Nr. 20188072

Gemeinde Möglingen
Bebauungsplan "Beim Bierkeller, 1. Änd."

- MAßGEBLICHE AUßENLÄRMPEGEL -
an vorhandenen Gebäuden im Plangebiet