

## Schalltechnische Untersuchung

### Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 8/5 „Wohnen am Deichhaus“ in Siegburg



Projekt:  
2818/5 - 16. Februar 2021

Auftraggeber:  
Deichhaus GbR  
c/o baucon GmbH  
Bonner Wall 33-35  
50267 Köln

Bearbeitung:  
M.Eng. Dipl.-Geogr. Stefanie Rahner

INGENIEURBÜRO  
FÜR  
UMWELTAKUSTIK

**BÜRO STUTTGART**  
Schloßstraße 56  
70176 Stuttgart  
Tel: 0711 / 218 42 63-0  
Fax: 0711 / 218 42 63-9  
Messstelle nach  
§29 BImSchG für Geräusche

**BÜRO FREIBURG**  
Engelbergerstraße 19  
79106 Freiburg i. Br.  
Tel: 0761 / 154 290 00  
Fax: 0761 / 154 290 99

**BÜRO DORTMUND**  
Ruhrallee 9  
44139 Dortmund  
Tel: 0231 / 177 408 20  
Fax: 0231 / 177 408 29

Email: [info@heine-jud.de](mailto:info@heine-jud.de)



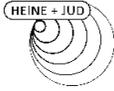
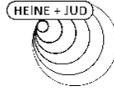
**THOMAS HEINE · Dipl.-Ing.(FH)**  
von der IHK Region Stuttgart  
ö.b.u.v. Sachverständiger für  
Schallimmissionsschutz

**AXEL JUD · Dipl.-Geograph**  
von der IHK Region Stuttgart  
ö.b.u.v. Sachverständiger für  
Schallimmissionen und  
Schallschutz im Städtebau

Schalltechnische Untersuchung  
Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 8/5 „Wohnen am Deichhaus“

#### Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Aufgabenstellung</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Unterlagen</b> .....	<b>3</b>
2.1	Projektbezogene Unterlagen.....	3
2.2	Gesetze, Normen und Regelwerke.....	3
<b>3</b>	<b>Beurteilungsgrundlagen</b> .....	<b>5</b>
3.1	Anforderungen der DIN 18005.....	6
3.2	Immissionsrichtwerte der TA Lärm.....	7
3.3	Weitere Abwägungskriterien im Bebauungsplanverfahren.....	8
3.4	Gebietseinstufung und Schutzbedürftigkeit.....	9
<b>4</b>	<b>Örtliche Situation und Berechnungsgrundlagen</b> .....	<b>11</b>
4.1	Berechnungsgrundlagen Straßenverkehr.....	13
4.2	Berechnungsgrundlagen Tankstelle.....	14
<b>5</b>	<b>Bildung der Beurteilungspegel</b> .....	<b>16</b>
5.1	Straßenverkehr.....	16
5.2	Gewerbe – TA Lärm.....	17
5.3	Ausbreitungsberechnung.....	25
5.4	Qualität der Prognose.....	26
<b>6</b>	<b>Ergebnisse und Beurteilung - Bebauungsplangebiet</b> .....	<b>27</b>
6.1	Straßenverkehr.....	27
6.2	Gewerbe - Tankstelle.....	29
<b>7</b>	<b>Diskussion von Schallschutzmaßnahmen - Plangebiet</b> .....	<b>31</b>
7.1	Gewerbe - Tankstelle.....	31
7.2	Straßenverkehr.....	31
7.3	Hinweise und Empfehlungen zu Festsetzungen im Bebauungsplan....	36
<b>8</b>	<b>Ergebnisse und Beurteilung - geplante Bebauung</b> .....	<b>38</b>
8.1	Straßenverkehr.....	38
8.2	Gewerbe - Tankstelle.....	39
8.3	Diskussion von Schallschutzmaßnahmen - geplante Bebauung.....	40
<b>9</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>41</b>
<b>10</b>	<b>Anhang</b> .....	<b>43</b>



Schalltechnische Untersuchung  
Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 8/5 „Wohnen am Deichhaus“

Schalltechnische Untersuchung  
Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 8/5 „Wohnen am Deichhaus“

---

Die Untersuchung enthält 43 Seiten, 23 Anlagen und 4 Karten.  
Stuttgart, den 16. Februar 2021

*Fachlich Verantwortliche/r*

*Projektbearbeiter/in*

Dipl.-Geogr. Axel Jud

M.Eng. Dipl.-Geogr. Stefanie Rahner

## 1 Aufgabenstellung

Es ist die Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplans Nr. 8/5 „Wohnen am Deichhaus“ in Siegburg geplant. Als Art der baulichen Nutzung ist Wohnen (§ 12 Abs. 3a BauGB) vorgesehen. Neben der Wohnnutzung sind Räume für die Berufsausübung freiberuflich Tätiger und solcher Gewerbetreibender, die ihren Beruf in ähnlicher Art ausüben, sowie ausnahmsweise sonstige, nicht störende Gewerbebetriebe zulässig.

Innerhalb des Plangebietes ist im Rahmen eines vorhabenbezogenen Bebauungsplans der Neubau von Mehrfamilienhäusern mit 10 Wohneinheiten geplant. Südlich des Plangebietes verläuft die Landesstraße L 316 (Wahnbachtalstraße), weiter westlich die L 333 (Frankfurter Straße). Östlich angrenzend befindet sich eine Tankstelle.

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens sollen die Schallimmissionen ermittelt werden, die durch den umliegenden Straßenverkehr und die benachbarte Tankstelle auf das Plangebiet einwirken. Die Ergebnisse werden in Form von Lärmkarten dargestellt. In einem zweiten Schritt werden die Auswirkungen der Schallimmissionen auf die geplante Bebauung (Entwurfsplanung vom 08.04.2020) in Form einer detaillierten Einzelpunktberechnung untersucht.

Für die Tankstelle wird der Betrieb unter Berücksichtigung einer möglichen zukünftigen Erweiterung (mit Waschanlage und Autoservice) betrachtet.

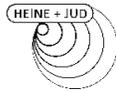
Die Beurteilungsgrundlagen sind die DIN 18005<sup>1,2</sup> sowie die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm)<sup>3</sup> mit den darin genannten Regelwerken und Richtlinien. Bei Überschreiten der gültigen Orientierungs- bzw. Richtwerte sind Lärmschutzmaßnahmen zu konzipieren.

---

<sup>1</sup> DIN 18005-1 Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung. Juli 2002.

<sup>2</sup> DIN 18005-1 Beiblatt 1 Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierung für städtebauliche Planung. Mai 1987.

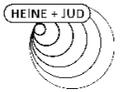
<sup>3</sup> Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BANz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017.



Schalltechnische Untersuchung  
Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 8/5 „Wohnen am Deichhaus“

Im Einzelnen ergeben sich folgende Arbeitsschritte:

- Erarbeiten eines Rechenmodells anhand von Literaturangaben und Bestimmung der Abstrahlung aller relevanten Schallquellen,
- Ermittlung der Beurteilungspegel im Plangebiet sowie an der geplanten Bebauung,
- Konzeption von Minderungsmaßnahmen bei Überschreitung der zulässigen Orientierungs-/Richtwerte,
- Darstellung der Situation in Form von Lärmkarten,
- Textfassung und Beschreibung der Ergebnisse.



Schalltechnische Untersuchung  
Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 8/5 „Wohnen am Deichhaus“

## 2 Unterlagen

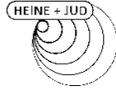
### 2.1 Projektbezogene Unterlagen

Folgende Unterlagen wurden zur Erstellung dieses Berichts herangezogen:

- Grundrisse und Ansichten, Entwurfsplanung, Neubau von Mehrfamilienhäusern mit 10 Wohneinheiten in Siegburg, Deichhaus, Maßstab 1:100, digital, Stand 08.04.2020
- Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 8/5 „Wohnen am Deichhaus“ - Vorentwurf, Stadt Siegburg, Maßstab 1:250, digital, Planungsbüro Schumacher GmbH, Stand Februar 2021
- Auszug aus der Begründung, Planungsbüro Schumacher GmbH, per E-Mail vom 08.10.2020
- Bebauungsplan Nr. 8/4, 1. Änderung, Gemarkung Siegburg, Maßstab 1:500, digital, Stand 25.08.1986
- Landesbetrieb Straßenbau NRW, NWSIB Straßeninformationsbank Nordrhein-Westfalen, [www.nwsib-online.nrw.de](http://www.nwsib-online.nrw.de)
- Angaben zur Auslastung seitens des Betreibers der Tankstelle

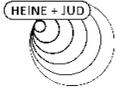
### 2.2 Gesetze, Normen und Regelwerke

- Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 8/1990 vom 10.04.1990 - StB 11/14.86.22-01/25 Va 90 - Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90.
- Bayerisches Landesamt für Umwelt (2007): Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen - 6. überarbeitete Auflage.
- Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (2001): Verwendung von akustischen Rückfahrwarneinrichtungen.
- DIN 18005-1 Beiblatt 1 Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierung für städtebauliche Planung. 1987.
- DIN 18005-1 Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung. 2002.
- DIN 4109-1 Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen. 2018.
- DIN 4109-2 Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen. 2018.
- DIN 45687 - Akustik - Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschmissionen im Freien - Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen. 2006.



Schalltechnische Untersuchung  
Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 8/5 „Wohnen am Deichhaus“

- DIN ISO 9613-2 Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2: 1996). 1999.
- Knothe, Ekkehard (1995): Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen. Wiesbaden: Hess. Landesanst. für Umwelt.
- Krämer, Erich; Kämpfer, Helmut; Weiser, Karsten (1999): Technischer Bericht Nr. L 4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen und -immissionen von Tankstellen. Wiesbaden: Hessische Landesanst. für Umwelt.
- Kuschnerus, Ulrich (2010): Der sachgerechte Bebauungsplan: Handreichungen für die kommunale Praxis. Bonn: vhw-Verlag Dienstleistung.
- Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten. Wiesbaden: HLUG.
- Ministerium für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg (2018): Städtebauliche Lärmfibel - Hinweis für die Bauleitplanung.
- Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017.
- Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist.
- VDI 2719 Schalldämmung von Fenstern und anderen Zusatzeinrichtungen. 1987.



Schalltechnische Untersuchung  
Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 8/5 „Wohnen am Deichhaus“

### 3 Beurteilungsgrundlagen

Zur Beurteilung der Situation werden folgende Regelwerke angewendet:

- Die DIN 18005<sup>1,2</sup> wird in der Regel im Rahmen eines Bebauungsplanverfahrens angewendet, die darin genannten Orientierungswerte gelten für alle Lärmarten.
- Für Gewerbebetriebe mit allen dazugehörenden Schallimmissionen ist die TA Lärm heranzuziehen. Die TA Lärm<sup>3</sup> gilt für Anlagen im Sinne des BImSchG. Die TA Lärm ist im Bebauungsplanverfahren zwar nicht bindend, es sollte jedoch im Rahmen der Abwägung geprüft werden, ob deren Anforderungen eingehalten werden können.

Die Richtwerte der TA Lärm entsprechen weitestgehend den Orientierungswerten der DIN 18005. Durch die Berücksichtigung von besonders schutzbedürftigen Stunden (Ruhezeiten) und die Betrachtung der lautesten Nachtstunde, liegen die Anforderungen der TA Lärm über denen der DIN 18005 und stellen die „strengere“ Beurteilungsgrundlage dar.

<sup>1</sup> DIN 18005-1 Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung. Juli 2002.

<sup>2</sup> DIN 18005-1 Beiblatt 1 Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierung für städtebauliche Planung. Mai 1987.

<sup>3</sup> Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017.

Schalltechnische Untersuchung  
Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 8/5 „Wohnen am Deichhaus“

### 3.1 Anforderungen der DIN 18005

Das Beiblatt 1 der DIN 18005-1<sup>1</sup> enthält schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung.

Tabelle 1 – Orientierungswerte der DIN 18005

Gebietsnutzung	Orientierungswert in dB(A)	
	tags (6-22 Uhr)	nachts (22-6 Uhr)
Kern-/Gewerbegebiet (MK / GE)	65	55 / 50
Dorf-/Mischgebiete (MD / MI)	60	50 / 45
Besondere Wohngebiete (WB)	60	45 / 40
Allgemeine Wohngebiete (WA)	55	45 / 40
Reine Wohngebiete (WR)	50	40 / 35

Der jeweils niedrigere Nachtwert gilt für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm, der höhere für Verkehrslärm.

Nach der DIN 18005<sup>2</sup> sollen die Beurteilungspegel verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehrs-, Sport-, Gewerbe- und Freizeitlärm, etc.) jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und beurteilt werden. Diese Betrachtungsweise lässt sich mit der verschiedenartigen Geräuschezusammensetzung und der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zur jeweiligen Lärmquelle begründen.

<sup>1</sup> DIN 18005-1 Beiblatt 1 Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierung für städtebauliche Planung. Mai 1987.

<sup>2</sup> DIN 18005-1 Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung. Juli 2002.

Schalltechnische Untersuchung  
Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 8/5 „Wohnen am Deichhaus“

### 3.2 Immissionsrichtwerte der TA Lärm

Zur Beurteilung der gewerblichen Schallimmissionen werden die Immissionsrichtwerte der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm)<sup>1</sup> herangezogen. Folgende Immissionsrichtwerte sollen während des regulären Betriebes nicht überschritten werden:

Tabelle 2 – Immissionsrichtwerte der TA Lärm, außerhalb von Gebäuden

Gebietsnutzung	Immissionsrichtwert in dB(A)	
	tags (6-22 Uhr)	lauteste Nachtstunde
a) Industriegebiete	70	70
b) Gewerbegebiete	65	50
c) Urbane Gebiete	63	45
d) Kern-, Misch-, Dorfgebiete	60	45
e) Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	55	40
f) Reine Wohngebiete	50	35
g) Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45	35

Es soll vermieden werden, dass kurzzeitige Geräuschspitzen den Tagrichtwert um mehr als 30 dB(A) und den Nachtrichtwert um mehr als 20 dB(A) überschreiten. Innerhalb von Ruhezeiten (werktags 6 bis 7 Uhr und 20 bis 22 Uhr, sonntags 6 bis 9 Uhr, 13 bis 15 Uhr und 20 bis 22 Uhr) ist für die Gebietskategorien e) bis g) ein Zuschlag von 6 dB(A) zum Mittelungspegel in der entsprechenden Teilzeit anzusetzen. Für die Nachtzeit ist die lauteste Stunde zwischen 22 und 6 Uhr maßgeblich.

<sup>1</sup> Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BANz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017.

### 3.3 Weitere Abwägungskriterien im Bebauungsplanverfahren

Neben den Orientierungswerten der DIN 18005<sup>1</sup> stellen die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV<sup>2</sup> ein weiteres Abwägungskriterium dar. Die „Städtebauliche Lärmfibel“<sup>3</sup> führt hierzu folgendes aus:

*Für die Abwägung von Lärmschutzmaßnahmen im Bebauungsplan ist die 16. BImSchV insofern von inhaltlicher Bedeutung, als bei Überschreitung von „Schalltechnischen Orientierungswerten“ der DIN 18005-1 Beiblatt 1 mit den Immissionsgrenzwerten der 16. BImSchV eine weitere Schwelle, nämlich die Zumutbarkeitsgrenze erreicht wird.“*

Tabelle 3 – Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV

Gebietsnutzung	Immissionsgrenzwert in dB(A)	
	tags (6-22 Uhr)	nachts (22-6 Uhr)
Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime	57	47
Wohngebiete	59	49
Kern-, Dorf- und Mischgebiete	64	54
Gewerbegebiete	69	59

Zur Problematik der Schallimmissionen in Bebauungsplanverfahren im Zusammenhang mit der Anwendung der DIN 18005 führt Kuschnerus (2010)<sup>4</sup> außerdem folgendes aus: Von praktischer Bedeutung ist die DIN 18005 vornehmlich für die Planung neuer Baugebiete, die ein störungsfreies Wohnen gewährleisten sollen. „Werden bereits vorbelastete Gebiete überplant, die (auch) zum Wohnen genutzt werden, können die Werte der DIN 18005 häufig nicht eingehalten werden. Dann muss die Planung zumindest sicherstellen, dass keine städtebaulichen Missstände auftreten bzw. verfestigt werden. Insoweit zeichnet sich in der Rechtsprechung des BVerwG die Tendenz ab, die Schwelle der Gesundheitsgefahr, bei der verfassungsrechtliche Schutzanforderungen greifen, bei einem Dauerschallpegel von 70 dB(A) am Tag [und 60 dB(A) nachts] anzusetzen“.

<sup>1</sup> DIN 18005-1 Beiblatt 1 Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierung für städtebauliche Planung. Mai 1987.

<sup>2</sup> Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist.

<sup>3</sup> Ministerium für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg (2018): Städtebauliche Lärmfibel - Hinweis für die Bauleitplanung.

<sup>4</sup> Kuschnerus, Ulrich (2010): Der sachgerechte Bebauungsplan: Handreichungen für die kommunale Praxis. Bonn: vhw-Verlag Dienstleistung.

In „Außenwohnbereichen [...] können im Einzelfall auch höhere Werte als 55 dB(A) noch als zumutbar gewertet werden, denn das Wohnen im Freien ist nicht in gleichem Maße schutzwürdig wie das an die Gebäudenutzung gebundene Wohnen. „Zur Vermeidung erheblicher Belästigungen unter lärmmedizinischen Aspekten tagsüber“ scheidet allerdings eine angemessene Nutzung von Außenwohnbereichen bei (Dauer-)Pegeln von mehr als 62 dB(A) aus.“

### 3.4 Gebietseinstufung und Schutzbedürftigkeit

Die Schutzbedürftigkeit eines Gebietes ergibt sich in der Regel aus den Festsetzungen in den Bebauungsplänen. Für das Plangebiet erfolgt keine Gebietsausweisung, als Art der baulichen Nutzung ist jedoch Wohnen (§ 12 Abs. 3a BauGB) vorgesehen. Neben der Wohnnutzung sind Räume für die Berufsausübung freiberuflich Tätiger und solcher Gewerbetreibender, die ihren Beruf in ähnlicher Art ausüben, sowie ausnahmsweise sonstige, nicht störende Gewerbebetriebe zulässig.

Abbildung 1 – Bebauungsplanentwurf<sup>1</sup>



<sup>1</sup> Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 8/5 „Wohnen am Deichhaus“ - Vorentwurf, Stadt Siegburg, Maßstab 1:250, digital, Planungsbüro Schumacher GmbH, Stand Februar 2021

Schalltechnische Untersuchung  
Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 8/5 „Wohnen am Deichhaus“

Östlich des Plangebietes grenzt unmittelbar eine Tankstelle an, westlich des Plangebietes ist Wohnnutzung mit untergeordnetem Gewerbe vorhanden. Der gesamte Bereich ist als Gemengelage in Mischgebietenutzung zu klassifizieren. Der vorhabenbezogene Bebauungsplan liegt im Geltungsbereich der 1. Änderung des rechtskräftigen Bebauungsplanes Nr. 8/4. Diese setzt für das Plangebiet und angrenzende Flächen Mischgebiet fest.<sup>1</sup>

Nach Einschätzung des Bauentwurfsverfassers bildet die östlich des Plangebietes liegende Tankstelle ein gebietsprägendes Element für den gesamten Bereich. Ausgehend von dem historisch gewachsenen Nebeneinander von Wohnen und Gewerbe liege hier eine klassische Gemengelage vor, der bereits im Bebauungsplan Nr. 8/4 mit der Ausweisung eines Mischgebiets Rechnung getragen wurde. Im Hinblick auf die bereits bestehende Situation (Aneinandergrenzen von Wohnen und Gewerbe) besteht die Möglichkeit, entsprechend einer Gemengelage nach Nr. 6.7 der TA Lärm<sup>2</sup> die für die zum Wohnen dienenden Gebiete geltenden Immissionsrichtwerte auf einen geeigneten Zwischenwert zu erhöhen.

Die TA Lärm führt hierzu folgendes aus: „Wenn gewerblich, industriell oder hinsichtlich ihrer Geräuschauswirkungen vergleichbar genutzte und zum Wohnen dienende Gebäude aneinandergrenzen (Gemengelage), können die für die zum Wohnen dienenden Gebiete geltenden Immissionsrichtwerte auf einen geeigneten Zwischenwert der für die aneinandergrenzenden Gebietskategorien geltenden Werte erhöht werden, soweit dies nach der gegenseitigen Pflicht zur Rücksichtnahme erforderlich ist. Die Immissionsrichtwerte für Kern-, Dorf- und Mischgebiete sollen dabei nicht überschritten werden.“

In Abstimmung mit dem Stadtplanungsamt der Stadt Siegburg sollen die Immissionsrichtwerte der TA Lärm im vorliegenden Fall auf den Mittelwert der Immissionsrichtwerte für allgemeine Wohngebiete und Mischgebiete festgelegt werden. Bezüglich der gewerblichen Immissionen betragen die Immissionsrichtwerte für die geplante Bebauung somit 57,5 dB(A) tags und 42,5 dB(A) nachts.

Eine Zwischenwertbildung ist nach DIN 18005-1<sup>3</sup> nicht vorgesehen. Für die Verkehrslärmimmissionen werden daher die Orientierungswerte für allgemeine Wohngebiete herangezogen.

<sup>1</sup> Auszug aus der Begründung, Planungsbüro Schumacher GmbH, per E-Mail vom 08.10.2020

<sup>2</sup> Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBl Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017.

<sup>3</sup> DIN 18005-1 Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung. Juli 2002.

Schalltechnische Untersuchung  
Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 8/5 „Wohnen am Deichhaus“

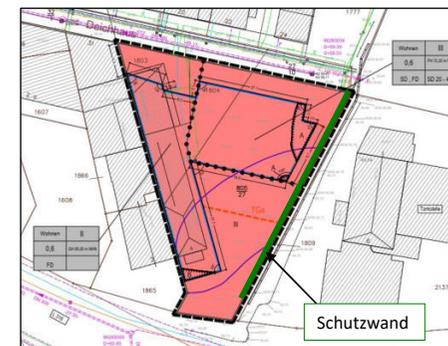
#### 4 Örtliche Situation und Berechnungsgrundlagen

Innerhalb des Plangebietes in Siegburg (vgl. Abbildung 2 und Abbildung 3) ist die Errichtung von Mehrfamilienhäusern mit 10 Wohneinheiten geplant. Südlich des Plangebietes verläuft die Landesstraße L 316 (Wahnbachtalstraße), weiter westlich die Landesstraße L 333 (Frankfurter Straße). Östlich angrenzend befindet sich eine Tankstelle. Entlang der östlichen Grundstücksgrenze ist eine „Sichtschutzwand“ mit einer Höhe von 2,5 m und einer Länge von rund 44 m vorgesehen. Es wird davon ausgegangen, dass die Wand geschlossen ausgeführt wird und den Anforderungen an eine Schallschutzwand<sup>1</sup> entspricht.

Abbildung 2 – Örtliche Situation



Abbildung 3 – Plangebiet und geplante Wand



<sup>1</sup> Flächenbezogenen Masse mindestens 10 kg/m<sup>2</sup>

Schalltechnische Untersuchung  
Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 8/5 „Wohnen am Deichhaus“

Innerhalb des Plangebietes sind 2 Mehrfamilienhäuser (südwestliches Gebäude 2-stöckig, nordöstliches Gebäude 3-stöckig) vorgesehen (vgl. Abbildung 4 und Abbildung 5).

Abbildung 4 – Grundriss Erdgeschoss<sup>1</sup>

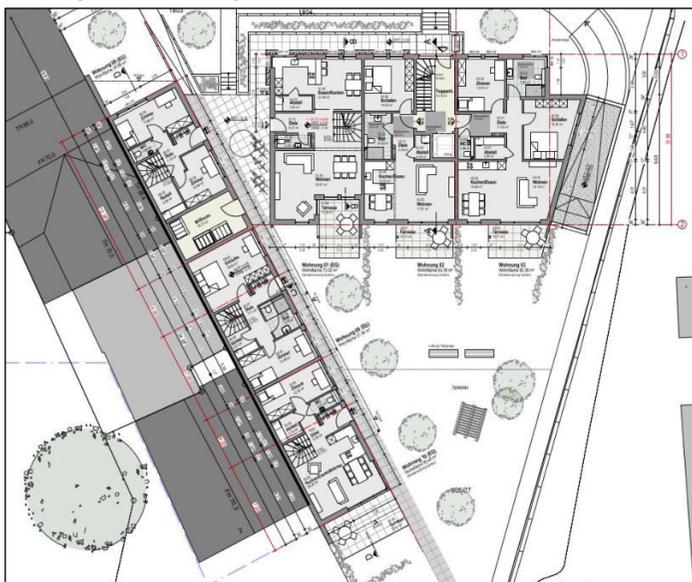
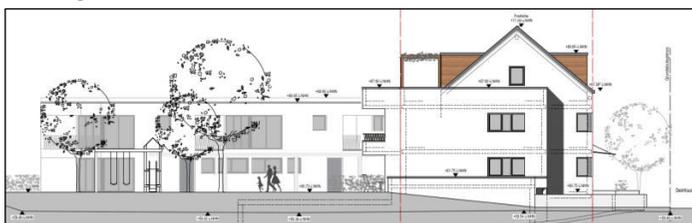


Abbildung 5 – Ansicht Ost<sup>1</sup>



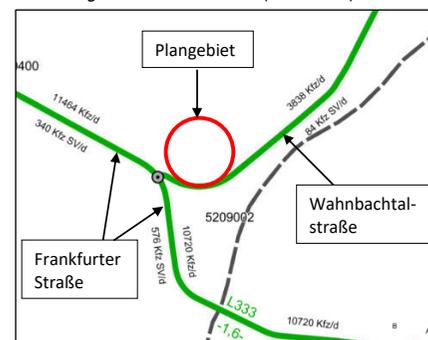
<sup>1</sup> Grundrisse und Ansichten, Entwurfsplanung, Neubau von Mehrfamilienhäusern mit 10 Wohneinheiten in Siegburg, Deichhaus, Maßstab 1:100, digital, Stand 08.04.2020

Schalltechnische Untersuchung  
Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 8/5 „Wohnen am Deichhaus“

#### 4.1 Berechnungsgrundlagen Straßenverkehr

Die Verkehrskennwerte des umliegenden Straßenverkehrs wurden aus Verkehrszählungen des Landesbetriebs Straßenbau NRW<sup>1</sup> abgeleitet. Die aus dem Jahr 2015 stammenden Verkehrszahlen wurden unter der Annahme einer 1-prozentigen jährlichen Verkehrszunahme auf das Prognosejahr 2030 hochgerechnet.

Abbildung 6 – Verkehrszahlen (Jahr 2015)<sup>1</sup>



Den Berechnungen werden folgende Verkehrskennwerte zugrunde gelegt:

Tabelle 4 – Verkehrskennwerte (Prognose 2030)

Straße	DTV *	SV-Anteil**	Geschwindigkeit Pkw / Lkw
	Kfz/24 h	%	
Frankfurter Straße (L 333) nördl. Wahnbachtalstr.	13.300	3,0	50 / 50
Frankfurter Straße (L 333) südl. Wahnbachtalstr.	12.500	5,4	
Wahnbachtalstraße (L 316)	4.500	2,2	

\* Durchschnittlicher täglicher Verkehr, \*\* Schwerverkehrsanteil

Der DTV sowie der Schwerverkehrsanteil wurden entsprechend den Anhaltswerten der Tabelle 3 der RLS-90 auf den Tag- und Nachtzeitraum verteilt.

<sup>1</sup> Landesbetrieb Straßenbau NRW, NWSIB Straßeninformationsbank Nordrhein-Westfalen, [www.nwsib-online.nrw.de](http://www.nwsib-online.nrw.de)

Schalltechnische Untersuchung  
Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 8/5 „Wohnen am Deichhaus“

#### 4.2 Berechnungsgrundlagen Tankstelle

Die Randbedingungen des Betriebs der Tankstelle wurden im Rahmen eines Vororttermins am 08.06.2020 erhoben. Folgende Schallquellen und Randbedingungen wurden den Berechnungen zugrunde gelegt:

Bestehender Betrieb:

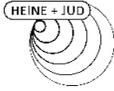
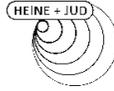
- Öffnungszeiten 6<sup>00</sup> - 22<sup>00</sup> Uhr
- Anlieferung Kraftstoff: 1 x pro Woche tags
- Sonstige Anlieferungen: 1 Lkw tags, mit Kühlaggregat, Verladung von 4 Rollcontainern
- Anlieferung von Zeitschriften: 1 Transporter vor 6<sup>00</sup> Uhr, Verladung von Hand
- Bis zu 400 Tank- und Shopkunden pro Tag
- 5 Mitarbeiter-Stellplätze nördlich des Gebäudes, 1 Zufahrt vor 6<sup>00</sup> Uhr
- Technik (Klimaanlage): Annahmen (Erfahrungswerte): Betrieb über 15 Minuten pro Stunde tags und nachts, Schallleistungspegel 75 dB(A)
- Waschanlage: Öffnungszeiten 6<sup>00</sup> - 22<sup>00</sup> Uhr, Betrieb mit geschlossenen Toren; Annahme: 6 Kunden/Fahrzeuge pro Stunde
- Staubsauger und Mattenklopfer: 6 Kunden pro Stunde
- Autoservice: Betrieb 12 Stunden tags, Annahme: 15 Fahrzeuge pro Tag; Anlieferung (Zubehör): 1 Transporter tags/nachts, Verladung von Hand

Die Lage der Schallquellen und der Immissionsorte an der geplanten Bebauung ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

Schalltechnische Untersuchung  
Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 8/5 „Wohnen am Deichhaus“

Abbildung 7 – Lage der Schallquellen





Schalltechnische Untersuchung  
Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 8/5 „Wohnen am Deichhaus“

## 5 Bildung der Beurteilungspegel

### 5.1 Straßenverkehr

Der maßgebende Wert für den Schall am Immissionsort ist der Beurteilungspegel. Die Beurteilungspegel wurden für den Tag (von 6<sup>00</sup> bis 22<sup>00</sup> Uhr) und die Nacht (22<sup>00</sup> bis 6<sup>00</sup> Uhr) berechnet. Zur Berechnung der Schallemissionen nach den RLS-90<sup>1</sup> werden bei einer mehrstreifigen Straße Linienschallquellen in 0,5 m über den Mitten der beiden äußersten Fahrstreifen angenommen. Bei einstreifigen Straßen liegt die Linienschallquelle in der Mitte des Fahrstreifens. Der Emissionspegel wird in einer Entfernung von 25 m von der Fahrbahnachse angegeben. In die Berechnung des Emissionspegels beim Straßenverkehrslärm gehen ein (vgl. Tabelle 4):

- die maßgebende Verkehrsstärke für den Tag und die Nacht, ermittelt aus der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke (DTV),
- die Lkw-Anteile (> 2,8 t) für Tag und Nacht,
- die zulässigen Geschwindigkeiten für Pkw und Lkw,
- die Steigung und das Gefälle der Straße,
- ein Korrekturwert für die Bauweise der Straßenoberfläche.

#### Fahrbahnbelag

Die Straßenoberfläche geht mit einem Korrekturwert von ± 0 dB(A) in die Berechnungen ein.

#### Steigungen und Gefälle

Es treten keine Steigungen ≥ 5% auf, so dass gemäß RLS-90 keine Zuschläge zu vergeben sind.

#### Mehrfachreflexionen

Ein Zuschlag für Mehrfachreflexionen gemäß RLS-90 wurde nicht vergeben.

#### Signalanlagen

In den relevanten Abschnitten sind keine Signalanlagen vorhanden. Dementsprechend wurde kein Zuschlag gemäß RLS-90 für Signalanlagen vergeben.

<sup>1</sup> Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 8/1990 vom 10.04.1990 - StB 11/14.86.22-01/25 Va 90 - Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90.

Schalltechnische Untersuchung  
Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 8/5 „Wohnen am Deichhaus“

### 5.2 Gewerbe – TA Lärm

Die Beurteilungspegel wurden nach dem in der TA Lärm<sup>1</sup> beschriebenen Verfahren „detaillierte Prognose“ ermittelt. Zur Bestimmung der künftigen Situation wurde ein Rechenmodell auf der Basis von Literaturangaben sowie Angaben zur Auslastung seitens des Betreibers der Tankstelle erarbeitet.

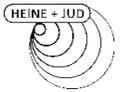
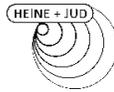
Die Immissionspegel der einzelnen Geräusche werden unter Berücksichtigung der Einwirkdauer sowie besonderer Geräuschmerkmale (Ton- und Impulshaltigkeit) zum Beurteilungspegel zusammengefasst. Die Beurteilungspegel werden nach dem Verfahren der TA Lärm nach folgender Gleichung bestimmt:

$$L_r = 10 \cdot \lg \left[ \frac{1}{T_r} \sum_{j=1}^N T_j \cdot 10^{0,1(L_{Aeq,j} - C_{met} + K_{T,j} + K_{I,j} + K_{R,j})} \right] \text{ dB(A)}$$

Mit:

$T_r$	Beurteilungszeitraum, 16 Stunden tags und 1 Stunde nachts
$T_j$	Teilzeit j
$N$	Zahl der gewählten Teilzeiten
$L_{Aeq,j}$	Mittelungspegel während der Teilzeit j
$C_{met}$	meteorologische Korrektur
$K_{T,j}$	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit
$K_{I,j}$	Zuschlag für Impulshaltigkeit
$K_{R,j}$	Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit

<sup>1</sup> Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BANz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017.



Schalltechnische Untersuchung  
Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 8/5 „Wohnen am Deichhaus“

### 5.2.1 Emissionen der maßgeblichen Schallquellen

#### Tankstellenbereich

Zur Ermittlung der Schallabstrahlung durch den gesamten Tankstellenbereich werden die (Bereichs-) Schalleistungspegel der Tankstellenstudie<sup>1</sup> herangezogen. Die angegebenen Schalleistungspegel  $L_{WAr, 1h}$  beziehen sich jeweils auf einen Pkw pro Stunde und werden im Rechenmodell auf die Gesamtanzahl N der Pkw, die die Tankstelle pro Stunde anfahren, hochgerechnet. Den Berechnungen werden folgende Bereiche und Schalleistungspegel zugrunde gelegt:

- Bereich Ein-/Ausfahrt:  $L_{WAr, 1h} = 70,3 + 10 \lg N$
- Bereich Luftstation:  $L_{WAr, 1h} = 70,3 + 10 \lg N$
- Bereich Parken Shopkunden:  $L_{WAr, 1h} = 72,1 + 10 \lg N$
- Bereich Zapfsäule:  $L_{WAr, 1h} = 74,7 + 10 \lg N$

(Schallquellen im Rechenmodell: Bereich Ein-/Ausfahrt, Bereich Luftstation, Bereich Parken Shopkunden, Bereich Zapfsäule)

#### Waschanlage und Autoservice

Für die Tore der Waschanlage wird gemäß Tankstellenstudie<sup>1</sup> ein anlagenbezogener Schalleistungspegel von 82,3 dB(A) mit einer Einwirkzeit von 10 Minuten pro Pkw berücksichtigt. Für die Zu- und Abfahrt der Pkw wird darüber hinaus ein längenbezogener Schalleistungspegel von 47,5 dB(A) je Meter angesetzt<sup>2</sup>.

(Schallquellen im Rechenmodell: Waschanlage Tor Nord/Süd, Pkw Fahrweg Waschanlage)

Der Staubsauger wird mit einem anlagenbezogenen Schalleistungspegel von 82,7 dB(A) für eine Dauer von 5 Minuten je Pkw angesetzt.<sup>1</sup> Für die Mattenklopfer wird ein anlagenbezogener Schalleistungspegel von 97,5 dB(A) bei einer Einwirkzeit von 20 Sekunden je Kunde zugrunde gelegt.<sup>1</sup> Pro Kunde ergibt sich somit ein auf eine Stunde bezogener Schalleistungspegel je Vorgang von 74,9 dB(A).

(Schallquellen im Rechenmodell: Staubsauger, Mattenklopfer)

<sup>1</sup> Krämer, Erich; Kämpfer, Helmut; Weiser, Karsten (1999): Technischer Bericht Nr. L 4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen und -immissionen von Tankstellen. Wiesbaden: Hessische Landesanst. für Umwelt.

<sup>2</sup> Der Emissionspegel wurde nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Bundesministerium für Verkehr, Abteilung Straßenbau, Ausgabe 1990 ermittelt und nach dem in der Parkplatzlärmstudie 2007 angegebenen Verfahren auf einen längenbezogenen Schalleistungspegel umgerechnet.

Schalltechnische Untersuchung  
Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 8/5 „Wohnen am Deichhaus“

Die Schallabstrahlung durch den Werkstattbereich ergibt sich gemäß Tankstellenstudie<sup>1</sup> wie folgt:

$$L_{WAr, 1h} = 88,3 + 10 \lg R$$

mit  $R = 1,25$

Somit ergibt sich für das Tor ein anlagenbezogener Schalleistungspegel von 89,3 dB(A) während der Betriebszeit.

(Schallquelle im Rechenmodell: Werkstatt Tor)

Die Schalleistung durch die an- und abfahrenden Pkw im Bereich vor der Werkstatt wird nach dem Normalfall (sog. zusammengefasstes Verfahren) der Parkplatzlärmstudie<sup>2</sup> wie folgt bestimmt:

$$L_{W''} = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \cdot \lg (B \cdot N) - 10 \cdot \lg (S / 1 \text{ m}^2) \quad \text{dB(A)/m}^2$$

Mit:

$L_{W''}$  flächenbezogener Schalleistungspegel des Parkplatzes

$L_{W0}$  Ausgangsschallpegel, eine Bewegung je Stellplatz und Stunde  
 $L_{W0} = 63 \text{ dB(A)}$

$K_{PA}$  Zuschlag für die Parkplatzart, hier: Besucher- und Mitarbeiterparkplätze +0 dB(A)

$K_I$  Zuschlag für die Impulshaltigkeit, hier +4 dB(A)

$K_D$  Zuschlag für den Durchfahranteil, hier +0 dB(A)

$K_{StrO}$  Zuschlag für die Fahrbahnoberfläche, hier 0 dB(A)

$B$  Bezugsgröße, hier 5 Stellplätze

$N$  Bewegungshäufigkeit, hier 0,5 Bewegungen je Stellplatz und Stunde während der Betriebszeit

$S$  Gesamtfläche

Der in den Anlagen dargestellte Schalleistungspegel bezieht sich auf den gesamten Parkplatz bei einer Bewegung je Stellplatz und Stunde.

(Schallquelle im Rechenmodell: Pkw-Verkehr Werkstatt)

<sup>1</sup> Krämer, Erich; Kämpfer, Helmut; Weiser, Karsten (1999): Technischer Bericht Nr. L 4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen und -immissionen von Tankstellen. Wiesbaden: Hessische Landesanst. für Umwelt.

<sup>2</sup> Bayerisches Landesamt für Umwelt (2007): Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen - 6. überarbeitete Auflage.

Schalltechnische Untersuchung  
Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 8/5 „Wohnen am Deichhaus“

### Lkw-Verkehr und Anlieferungen

Für die Anlieferung von Kraftstoff wird gemäß Tankstellenstudie<sup>1</sup> ein Schallleistungspegel  $L_{WA,r,1h} = 94,6$  dB(A) angesetzt. Für die Zu- und Abfahrt des Lkw wird darüber hinaus ein längenbezogener Schallleistungspegel von 63 dB(A)/m zugrunde gelegt<sup>2</sup>.

(Schallquellen im Rechenmodell: Lkw Anlieferung Benzin, Lkw Fahrweg Anlieferung Benzin)

Für sonstige Anlieferungen mittels Lkw wurde der Rangiervorgang eines Lkw mit einem anlagenbezogenen Schallleistungspegel von 89,5 dB(A) berücksichtigt. Der Lkw-Rangiervorgang setzt sich aus mehreren Einzelereignissen wie Rangieren, Betriebsbremsen, Türenschiagen, Anlassen sowie dem Einsatz von akustischen Rückfahrwarneinrichtungen zusammen (vgl.

Tabelle 5).

Tabelle 5 – Teilpegel der Rangiervorgänge für 1 Lkw

	Anzahl	Einwirkzeit je Ereignis	$L_{WA}$ dB(A)	Korrektur Einwirkzeit dB(A)	Teilpegel dB(A)
Rangieren Lkw	1	2 Min.	99	-14,8	84,2
Betriebsbremse	2	5 Sek. *	108	-25,6	82,4
Türenschiagen	2	5 Sek. *	100	-25,6	74,4
Anlassen	1	5 Sek. *	100	-28,6	71,4
Rückfahrwarner	1	1 Min.	104 <sup>3</sup>	-17,8	86,2
Auf die Beurteilungszeit (1 Std.) bezog. Schallleistungspegel			$L_{WA,1h}$ 89,5 dB(A)		

\* Bezogen auf einen „5-Sekunden-Takt“, damit wird von vornherein die Impulshaltigkeit berücksichtigt.

(Schallquelle im Rechenmodell: Lkw Anlieferung Rangieren)

<sup>1</sup> Krämer, Erich; Kämpfer, Helmut; Weiser, Karsten (1999): Technischer Bericht Nr. L 4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen und -immissionen von Tankstellen. Wiesbaden: Hessische Landesanst. für Umwelt.

<sup>2</sup> Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten. Wiesbaden: HLUG.

<sup>3</sup> Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (2001): Verwendung von akustischen Rückfahrwarneinrichtungen.

Schalltechnische Untersuchung  
Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 8/5 „Wohnen am Deichhaus“

Die Emissionen durch Verladetätigkeiten werden anhand von Literaturangaben ermittelt<sup>1</sup>. Je Verladevorgang berechnet sich der Schallleistungspegel  $L_{WA,r}$  wie folgt:

$$L_{WA,r} = L_{WAT,1h} + 10 \cdot \lg n - 10 \cdot \lg (T_r / \text{Std.}) \quad \text{dB(A)}$$

Mit:

$L_{WAT,1h}$  zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für ein Ereignis pro Stunde

$n$  Anzahl der Ereignisse in der Beurteilungszeit  $T_r$

$T_r$  Beurteilungszeit in Stunden

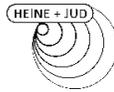
Für die Verladetätigkeiten wird das Öffnen und Schließen der Ladebordwand, das Be- und Entladen mit Rollwagen über die fahrzeugeigene Ladebordwand sowie die Rollgeräusche auf dem Wagenboden des Lkw im Rechenmodell in einem auf die Beurteilungszeit von 1 Stunde bezogenen Schallleistungspegel zusammengefasst (vgl. Tabelle 6). Die folgende Tabelle enthält die Einzelereignisse, aus denen sich ein Verladevorgang zusammensetzt, die Anzahl und Einwirkzeit der Ereignisse, den Korrekturwert, den Schallleistungspegel sowie den Teilpegel der einzelnen Quellen.

Tabelle 6 – Teilpegel der Verladevorgänge

	Anzahl	Einwirkzeit je Ereignis	$L_{WA}$ dB(A)	$L_{WA,1h}$ dB(A)	Korrektur Einwirkzeit dB(A)	Teilpegel dB(A)
Öffnen / Schließen Ladebordwand	2	15 Sek.	98	-	- 20,8	77,2
Rollwagen über Ladebordwand	8	-	-	78	+ 9,0	87,0
Rollgeräusche Wagenboden	8	-	-	75	+ 9,0	84,0
Auf die Beurteilungszeit (1 Std.) bezogener Schallleistungspegel			$L_{WA,r,1h}$ 89,1 dB(A)			

(Schallquelle im Rechenmodell: Verladung)

<sup>1</sup> Knothe, Ekkehard (1995): Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen. Wiesbaden: Hess. Landesanst. für Umwelt.



Schalltechnische Untersuchung  
Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 8/5 „Wohnen am Deichhaus“

Während der Verladetätigkeiten wird der Betrieb eines Kühlaggregats über eine Einwirkzeit von 15 Minuten mit einem anlagenbezogenen Schalleistungspegel von 97 dB(A) berücksichtigt<sup>1</sup>.

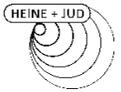
*(Schallquelle im Rechenmodell: Lkw Anlieferung Kühlaggregat)*

Für die Anlieferungen mittels Transportern wird ein längenbezogener Schalleistungspegel von 53 dB(A)/m zugrunde gelegt<sup>2</sup>. Die Verladung erfolgt in der Regel von Hand.

*(Schallquellen im Rechenmodell: Transporter Fahrweg Werkstatt, Transporter Fahrweg Zeitschriften)*

<sup>1</sup> Bayerisches Landesamt für Umwelt (2007): Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen - 6. überarbeitete Auflage.

<sup>2</sup> Erfahrungsgemäß liegen die Schallemissionen von Transportern rund 10 dB(A) unter denen von Lkw.



Schalltechnische Untersuchung  
Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 8/5 „Wohnen am Deichhaus“

#### **Pkw-Verkehr durch Mitarbeiter**

Die Schalleistung durch die an- und abfahrenden Mitarbeiter wird nach dem Normalfall (sog. zusammengefasstes Verfahren) der Parkplatzlärmstudie<sup>1</sup> wie folgt bestimmt:

$$L_{W''} = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \cdot \lg(B \cdot N) - 10 \cdot \lg(S / 1 \text{ m}^2) \quad \text{dB(A)/m}^2$$

Mit:

$L_{W''}$	flächenbezogener Schalleistungspegel des Parkplatzes
$L_{W0}$	Ausgangsschallpegel, eine Bewegung je Stellplatz und Stunde $L_{W0} = 63 \text{ dB(A)}$
$K_{PA}$	Zuschlag für die Parkplatzart, hier: Besucher- und Mitarbeiterparkplätze +0 dB(A)
$K_I$	Zuschlag für die Impulshaltigkeit, hier +4 dB(A)
$K_D$	Zuschlag für den Durchfahranteil, hier +0 dB(A)
$K_{StrO}$	Zuschlag für die Fahrbahnoberfläche, hier 0 dB(A)
$B$	Bezugsgröße, hier 5 Stellplätze
$N$	Bewegungshäufigkeit, hier 0,25 Bewegungen je Stellplatz und Stunde tags und 0,2 Bewegungen je Stellplatz in der lautesten Nachtstunde
$S$	Gesamtfläche

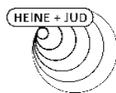
Der in den Anlagen dargestellte Schalleistungspegel bezieht sich auf den gesamten Parkplatz bei einer Bewegung je Stellplatz und Stunde.

Für die Zu- und Abfahrt der Pkw wird darüber hinaus ein längenbezogener Schalleistungspegel von 47,5 dB(A) je Meter angesetzt<sup>2</sup>.

*(Schallquellen im Rechenmodell: Parkplatz Mitarbeiter, Pkw Fahrweg Mitarbeiter)*

<sup>1</sup> Bayerisches Landesamt für Umwelt (2007): Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen - 6. überarbeitete Auflage.

<sup>2</sup> Der Emissionspegel wurde nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Bundesministerium für Verkehr, Abteilung Straßenbau, Ausgabe 1990 ermittelt und nach dem in der Parkplatzlärmstudie 2007 angegebenen Verfahren auf einen längenbezogenen Schalleistungspegel umgerechnet.



Schalltechnische Untersuchung  
Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 8/5 „Wohnen am Deichhaus“

### Technik

Für die vorhandene Klimaanlage wird ein anlagenbezogener Schalleistungspegel von 75 dB(A) zugrunde gelegt.

(Schallquelle im Rechenmodell: Klimaanlage)

### 5.2.2 Spitzenpegel

Maßgeblich sind Geräuschspitzen durch Vorgänge im Freien. Demnach ist mit folgenden Schalleistungspegeln für Einzelereignisse<sup>1,2,3,4</sup> zu rechnen:

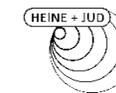
Bereich Luftstation	93,2 dB(A)
Bereich Zapfsäulen	95,2 dB(A)
Mattenklopfer	97,5 dB(A)
Türenschnallen Pkw	97,5 dB(A)
Türenschnallen Lkw/Transporter	100 dB(A)
Betriebsbremse Lkw	108 dB(A)
Verladung Rollwagen	112 dB(A)

<sup>1</sup> Krämer, Erich; Kämpfer, Helmut; Weiser, Karsten (1999): Technischer Bericht Nr. L 4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen und -immissionen von Tankstellen. Wiesbaden: Hessische Landesanst. für Umwelt.

<sup>2</sup> Bayerisches Landesamt für Umwelt (2007): Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen - 6. überarbeitete Auflage.

<sup>3</sup> Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten. Wiesbaden: HLUG.

<sup>4</sup> Knothe, Ekkehard (1995): Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen. Wiesbaden: Hess. Landesanst. für Umwelt.



Schalltechnische Untersuchung  
Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 8/5 „Wohnen am Deichhaus“

### 5.3 Ausbreitungsberechnung

Die Berechnungen erfolgten mit dem EDV-Programm SoundPlan auf der Basis der RLS-90<sup>1</sup> (Straßenverkehr) und der DIN ISO 9613-2<sup>2</sup> (Gewerbe). Das Modell berücksichtigt:

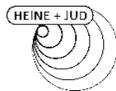
- die Anteile aus Reflexionen der Schallquellen an Stützmauern, Hausfassaden oder anderen Flächen (Spiegelschallquellen-Modell), gerechnet wurde bis zur 1. Reflexion (Straßenverkehr) bzw. bis zur 3. Reflexion (Gewerbe),
- Pegeländerungen aufgrund des Abstandes und der Luftabsorption,
- Pegeländerungen aufgrund der Boden- und Meteorologiedämpfung, es wird für den gesamten Untersuchungsraum ein Bodenfaktor von 0,4 (0,0 = schallhart; 1,0 = schallweich) berücksichtigt,
- Pegeländerungen durch topographische und bauliche Gegebenheiten (Mehrfachreflexionen und Abschirmungen),
- einen leichten Wind, etwa 3 m/s, zum Immissionsort hin und Temperaturinversion, die beide die Schallausbreitung fördern,
- Die Minderung durch die meteorologische Korrektur  $C_{met}$  wurde im Sinne einer „Worst Case“-Betrachtung mit 0 dB(A) angesetzt.

Die Ergebnisse der Berechnungen sind in den Lärmkarten im Anhang dargestellt. In einem Rasterabstand von 2 m und in einer Höhe von 8 m über Gelände (ca. 2.OG) wurden die Beurteilungspegel für das gesamte Untersuchungsgebiet berechnet und die Isophonen mittels einer mathematischen Funktion (Bezier) bestimmt. Die Farbabstufung wurde so gewählt, dass ab den hellroten Farbtönen die Orientierungswerte der DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete bzw. die entsprechend der vorliegenden Gemengelage (GL) gültigen Immissionsrichtwerte der TA Lärm (Mittelwerte zwischen den Immissionsrichtwerten für allgemeine Wohngebiete und den Immissionsrichtwerten für Mischgebiete) überschritten werden.

Die Lärmkarten können aufgrund unterschiedlicher Rechenhöhen und Reflexionen nur eingeschränkt mit Pegelwerten aus Einzelpunktberechnungen verglichen werden. Maßgeblich für die Beurteilung sind die Ergebnisse der Einzelpunktberechnungen.

<sup>1</sup> Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 8/1990 vom 10.04.1990 - StB 11/14.86.22-01/25 Va 90 - Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90.

<sup>2</sup> DIN ISO 9613-2 Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2: 1996). Oktober 1999.



Schalltechnische Untersuchung  
Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 8/5 „Wohnen am Deichhaus“

#### 5.4 Qualität der Prognose

Folgende Einflussfaktoren haben Auswirkungen auf die Qualität der Ergebnisse der schalltechnischen Untersuchung:

- Die Angaben zu den Emissionsansätzen basieren auf einer Maximalauslastung („Worst Case“-Ansatz):
  - Es wurde davon ausgegangen, dass alle Kunden der Waschanlage auch den Staubsauger sowie den Mattenklopfer nutzen. In der Praxis ist für diese Anlagen von einer geringeren Auslastung auszugehen.
  - Die Emissionsansätze für die Liefertätigkeiten wurden dem „Technischen Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen“ sowie dem „Technischen Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten“ entnommen. Darin werden keine Angaben zur „Qualität“ gemacht, sie liegen aber erfahrungsgemäß auf der „sicheren Seite“.
  - Den Lkw wird unterstellt, dass diese beim Rückwärtsfahren/-rangieren akustische Rückfahrwarneinrichtungen einsetzen.
- Die Berechnungen der Schallimmissionen wurden mit dem EDV-Programm SoundPlan in der Version 8.1 durchgeführt. Das Programm erfüllt die Qualitätsanforderungen der DIN 45687<sup>1</sup>.

Mit den gewählten Ansätzen befinden sich die in dieser Untersuchung ermittelten Beurteilungspegel voraussichtlich an der oberen Grenze der zu erwartenden Schallimmissionen.

<sup>1</sup> DIN 45687 - Akustik - Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschemissionen im Freien - Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen. Mai 2006.



Schalltechnische Untersuchung  
Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 8/5 „Wohnen am Deichhaus“

#### 6 Ergebnisse und Beurteilung - Bebauungsplangebiet

Die Pegelverteilung durch den umliegenden Straßenverkehr bzw. die benachbarte Tankstelle ist in den nachfolgenden Lärmkarten für eine Rechenhöhe von 8 m über Gelände dargestellt. Die Skala der Lärmkarten wurde so gewählt, dass ab den hellroten Farbtönen die Orientierungswerte (OW) der DIN 18005<sup>1</sup> für allgemeine Wohngebiete (WA) bzw. die entsprechend der vorliegenden Gemengelage (GL) gültigen Immissionsrichtwerte (IRW) der TA Lärm<sup>2</sup> (Mittelwerte zwischen den Immissionsrichtwerten für allgemeine Wohngebiete und den Immissionsrichtwerten für Mischgebiete) überschritten werden. Die geplante Wand an der östlichen Grundstücksgrenze wurde in den Berechnungen bereits berücksichtigt.

##### 6.1 Straßenverkehr

Durch den Straßenverkehr werden die Orientierungswerte der DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete im südlichen Bereich der Baugrenzen tags und nachts überschritten. Es sind Schallschutzmaßnahmen gegenüber den Verkehrslärmimmissionen erforderlich.

<sup>1</sup> DIN 18005-1 Beiblatt 1 Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierung für städtebauliche Planung. Mai 1987.

<sup>2</sup> Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BANz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017.

Schalltechnische Untersuchung  
Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 8/5 „Wohnen am Deichhaus“

Abbildung 8 – Pegelverteilung Straße tags

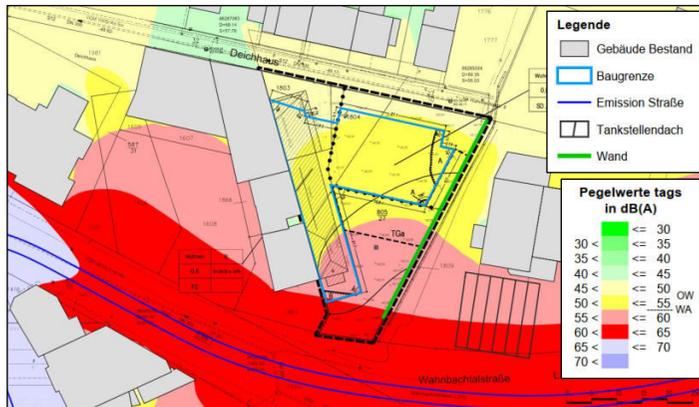
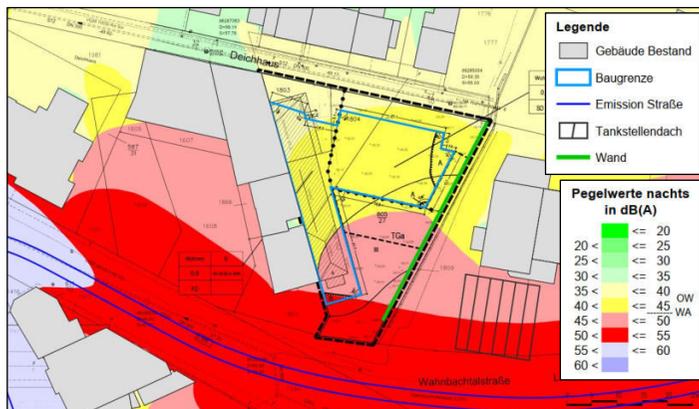


Abbildung 9 – Pegelverteilung Straße nachts



Schalltechnische Untersuchung  
Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 8/5 „Wohnen am Deichhaus“

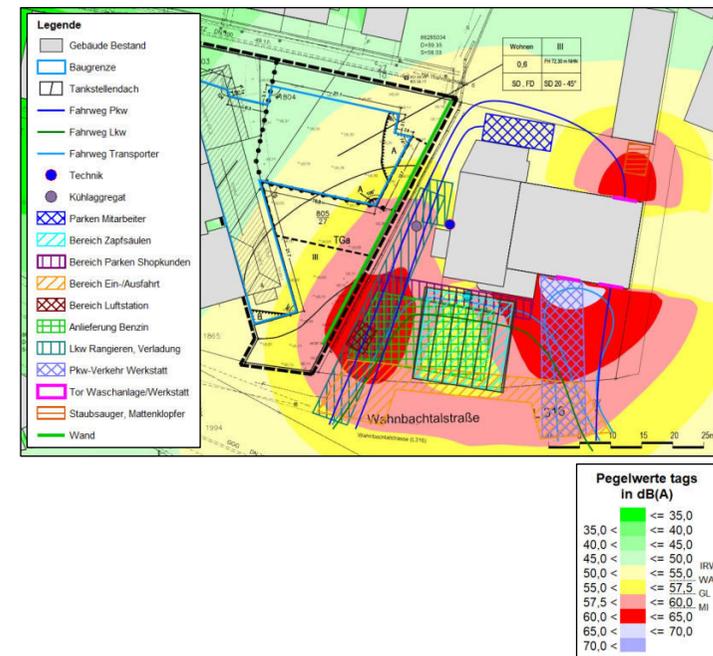
## 6.2 Gewerbe - Tankstelle

Durch die benachbarte Tankstelle werden die entsprechend der vorliegenden Gemengelage gültigen Immissionsrichtwerte an den Baugrenzen tags mit Ausnahme eines kleinen Randbereichs im östlichen Plangebiet eingehalten. Nachts werden die zulässigen Richtwerte an den Baugrenzen eingehalten.

Die zulässigen Spitzenpegel werden tags eingehalten, nachts im nordöstlichen Bereich der Baugrenzen überschritten. Maßgeblich für die Überschreitung ist der Parkverkehr der Mitarbeiter vor 6<sup>00</sup> bzw. nach 22<sup>00</sup> Uhr.

Es sind Schallschutzmaßnahmen erforderlich.

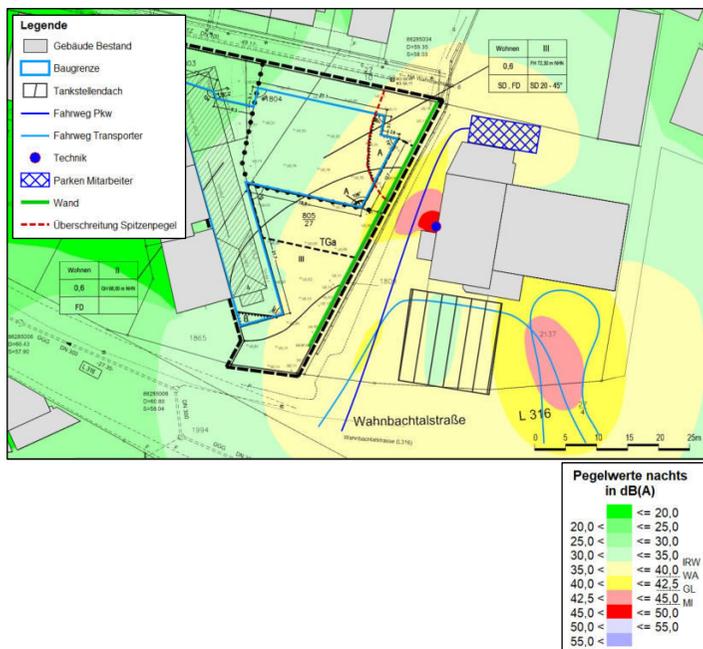
Abbildung 10 – Pegelverteilung Tankstelle tags



Schalltechnische Untersuchung  
Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 8/5 „Wohnen am Deichhaus“

Schalltechnische Untersuchung  
Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 8/5 „Wohnen am Deichhaus“

Abbildung 11 – Pegelverteilung Tankstelle nachts



7 Diskussion von Schallschutzmaßnahmen - Plangebiet

7.1 Gewerbe - Tankstelle

Zum Schutz des Plangebietes vor den Immissionen der Tankstelle ist im Bereich der östlichen Grundstücksgrenze bereits eine Wand mit einer Höhe von rund 2,5 m vorgesehen (vgl. Kapitel 4). Dennoch kommt es im nordöstlichen Bereich der Baugrenzen durch den Parkverkehr der Mitarbeiter vor 6<sup>00</sup> bzw. nach 22<sup>00</sup> Uhr zu einer Überschreitung des zulässigen Spitzenpegels im Nachtzeitbereich. Für den betroffenen Bereich sind demnach weitere Schallschutzmaßnahmen erforderlich. Es kommen folgende Maßnahmen in Betracht:

- Im betroffenen Bereich werden für im Nachtzeitbereich schutzbedürftige Räume Festverglasungen oder nur zu Reinigungszwecken öffnbare Fenster vorgesehen. Alternativ kommen auch Prallscheiben in Betracht.
- ODER
- In Absprache mit dem Betreiber der Tankstelle wird eine Verlagerung der durch die Mitarbeiter im Nachtzeitbereich genutzten Stellplätze in einen weiter von der geplanten Bebauung entfernten Bereich vorgesehen.

In einem kleinen Randbereich der Baugrenzen im östlichen Plangebiet wird darüber hinaus der zulässige Richtwert tags überschritten. Für schutzbedürftige Räume werden Schallschutzmaßnahmen, z.B. in Form von Festverglasungen, nur zu Reinigungszwecken öffnbaren Fenstern oder Prallscheiben erforderlich.

7.2 Straßenverkehr

Aufgrund der Überschreitung der Orientierungswerte der DIN 18005 am südlichen Rand der Baugrenzen werden Schallschutzmaßnahmen erforderlich. Ein aktiver Schutz (Wände, Wälle) ist grundsätzlich passiven Maßnahmen (Schallschutzfenster, etc.) vorzuziehen. Zum vollständigen Schutz aller Geschosse müsste durch einen aktiven Schallschutz in Form von Wänden oder Wällen zumindest die Sichtverbindung zwischen dem jeweiligen betroffenen Immissionsort und der Schallquelle unterbrochen werden. Im vorliegenden Fall wäre ein Schallschutzbauwerk entlang der Straße erforderlich, das deutlich über die Grenzen des Plangebietes hinausreicht. Dies ist bereits aufgrund der erforderlichen Zufahrt von der Straße zur benachbarten Tankstelle nicht umsetzbar.

Sind Lärmschutzwände aus städtebaulichen oder finanziellen Gründen nicht umsetzbar, ist ein passiver Schallschutz an den Gebäuden vorzusehen.

Schalltechnische Untersuchung  
Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 8/5 „Wohnen am Deichhaus“

### Anforderungen an den Schutz gegen Außenlärm (DIN 4109)

Nach DIN 4109<sup>1</sup>, Abschnitt 7.1, werden für die Festlegung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen gegenüber dem Außenlärm verschiedene Lärmpegelbereiche zugrunde gelegt. Den Lärmpegelbereichen sind die vorhandenen oder zu erwartenden „maßgeblichen Außenlärmpegel“ zuzuordnen.

Der Nachweis der erforderlichen Schalldämm-Maße der Außenbauteile erfolgt im Baugenehmigungsverfahren nach der jeweils aktuell gültigen DIN 4109. Im vorliegenden Fall werden die Lärmpegelbereiche der Fassung von Januar 2018 aufgeführt.

Der „maßgebliche Außenlärmpegel“ wird nach DIN 4109 anhand des Gesamtpegels aller Schallimmissionen bestimmt.

Die DIN 4109 vom Januar 2018<sup>2</sup> berücksichtigt bei der Ermittlung der Lärmpegelbereiche den Tagwert (6<sup>00</sup> – 22<sup>00</sup> Uhr) und den Nachtwert (22<sup>00</sup> – 6<sup>00</sup> Uhr). Der maßgebliche Außenlärmpegel ergibt sich für den Tag aus dem zugehörigen Beurteilungspegel und einem Zuschlag von 3 dB(A) sowie für die Nacht aus dem zugehörigen Beurteilungspegel, einem Zuschlag von 3 dB(A) und einem Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung (10 dB(A) bei Verkehrslärm sowie bei Gewerbe). Der Beurteilungspegel für Schienenverkehr ist aufgrund der Frequenzzusammensetzung von Schienenverkehrsgeräuschen in Verbindung mit dem Frequenzspektrum der Schalldämm-Maße von Außenbauteilen pauschal um 5 dB zu mindern.

Gemäß DIN 4109 (2018) sind die Außenbauteile auf den entsprechend höheren Wert auszulegen.

Die Anforderung an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße  $R'_{w,ges}$  der Außenbauteile<sup>3</sup> von schutzbedürftigen Räumen ergibt sich unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach folgender Formel:

<sup>1</sup> DIN 4109-1 Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen. 2018.

<sup>2</sup> DIN 4109-2 Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen. 2018.

<sup>3</sup> Die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße  $R'_{w,ges}$  sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der vom Raum aus gesehenen gesamten Außenfläche eines Raumes  $S_5$  zur Grundfläche des Raumes  $S_G$  nach DIN 4109-2:2018-01 Gleichung (32) mit dem Korrekturwert  $K_{AL}$  nach Gleichung (33) zu korrigieren. Für Außenbauteile, die unterschiedlich zur maßgeblichen Lärmquelle orientiert sind, siehe DIN 4109-2:2018-01, 4.4.1.

Schalltechnische Untersuchung  
Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 8/5 „Wohnen am Deichhaus“

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

Mit:

$L_a$  Maßgeblicher Außenlärmpegel, gemäß DIN 4109-2: 2018, 4.4.5

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

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

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

Mindestens einzuhalten sind:

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

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

Tabelle 7 – Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel gemäß DIN 4109<sup>1</sup> Tabelle 7

Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel $L_a$ in dB
I	55
II	60
III	65
IV	70
V	75
VI	80
VII	> 80*

\* Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

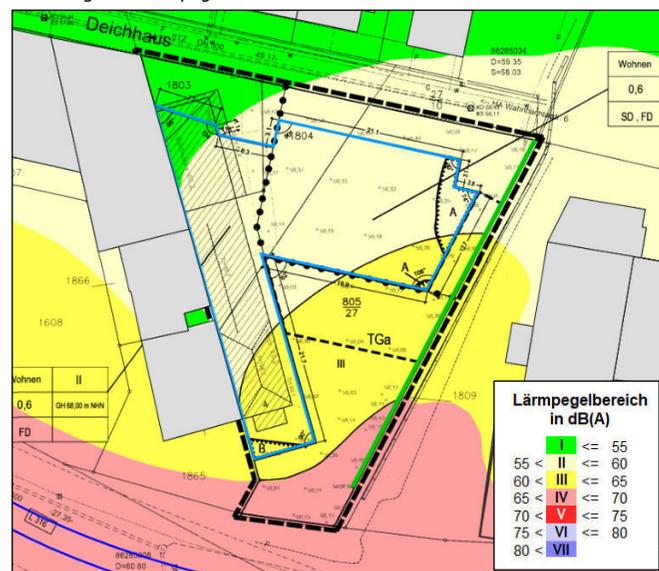
<sup>1</sup> DIN 4109-1 Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen. 2018.

Schalltechnische Untersuchung  
Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 8/5 „Wohnen am Deichhaus“

Die im Bereich des Bebauungsplangebiets auftretenden Lärmpegelbereiche sind in der nachfolgenden Abbildung dargestellt. Die geplanten Baugrenzen liegen maximal im Lärmpegelbereich III nach DIN 4109 (2018).

Wird im Baugenehmigungsverfahren der Nachweis erbracht, dass im Einzelfall geringere Außenlärmpegel an den Fassaden vorliegen (z.B. aufgrund einer geeigneten Gebäudestellung, etc.), können die Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile entsprechend den Vorgaben der DIN 4109 reduziert werden.

Abbildung 12 – Lärmpegelbereiche



Schalltechnische Untersuchung  
Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 8/5 „Wohnen am Deichhaus“

**Lüftungseinrichtungen**

Da die Schalldämmung von Fenstern nur dann sinnvoll ist, wenn die Fenster geschlossen sind, muss der Lüftung von Aufenthaltsräumen besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden. Bei einem Mittelungspegel nachts über 50 dB(A) sind nach der VDI 2719<sup>1</sup> Schlafräume bzw. die zum Schlafen geeigneten Räume mit zusätzlichen Lüftungseinrichtungen auszuführen oder zur lärmabgewandten Seite hin auszurichten. Zur Lüftung von Räumen, die nicht zum Schlafen genutzt werden, kann ansonsten ein kurzzeitiges Öffnen der Fenster zugemutet werden (Stoßlüftung). Nach DIN 18005 Beiblatt 1<sup>2</sup> ist bei Beurteilungspegeln nachts über 45 dB(A) selbst bei nur teilweise geöffneten Fenstern ein ungestörter Schlaf nicht mehr möglich.

Der südliche Rand der Baugrenzen ist von Pegeln über 50 dB(A) nachts betroffen. Im betroffenen Bereich sind Lüftungseinrichtungen erforderlich, sofern sich Schlafräume an den lärmbelasteten Fassaden befinden und keine Lüftungsmöglichkeiten über eine andere, unbelastete Gebäudeseite vorhanden ist.

**Außenwohnbereiche**

Neben den Nutzungen innerhalb der Gebäude sind für den Tagzeitraum auch die Außenwohnbereiche (AWB) wie Terrassen, Balkone, etc. zu schützen. Entsprechend Kuschnerus (2010)<sup>3</sup> sind zumindest bei Beurteilungspegeln von über 62 dB(A) tags auch für die Außenwohnbereiche Lärmschutzmaßnahmen zu ergreifen. Maßnahmen sind u.a.: Verglaste Balkone (Loggien), Wintergärten oder Gabionenwände in Gärten.

Im Bereich der geplanten Baugrenzen treten keine Pegel über 62 dB(A) tags auf, so dass keine Maßnahmen für Außenwohnbereiche erforderlich werden.

<sup>1</sup> VDI 2719 Schalldämmung von Fenstern und anderen Zusatzeinrichtungen. August 1987.

<sup>2</sup> DIN 18005-1 Beiblatt 1 Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierung für städtebauliche Planung. Mai 1987.

<sup>3</sup> Kuschnerus, Ulrich (2010): Der sachgerechte Bebauungsplan: Handreichungen für die kommunale Praxis. Bonn: vhw-Verlag Dienstleistung.

Schalltechnische Untersuchung  
Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 8/5 „Wohnen am Deichhaus“

### 7.3 Hinweise und Empfehlungen zu Festsetzungen im Bebauungsplan

#### Gewerbe

In den von Überschreitungen der zulässigen Immissionsrichtwerte und der Spitzenpegel gemäß TA Lärm<sup>1</sup> betroffenen Bereichen (vgl. Abbildung 13) werden für schutzbedürftige Räume Schallschutzmaßnahmen erforderlich. Es kommen Maßnahmen in Form von Festverglasungen, nur zu Reinigungszwecken offenbaren Fenstern oder Prallscheiben in Betracht.

Wird im Baugenehmigungsverfahren der Nachweis erbracht, dass im Einzelfall keine Überschreitungen vorliegen (z.B. aufgrund einer dauerhaften Verlagerung oder Beseitigung der maßgeblichen Schallquellen), kann von den Festsetzungen abgewichen werden.

#### Straßenverkehr

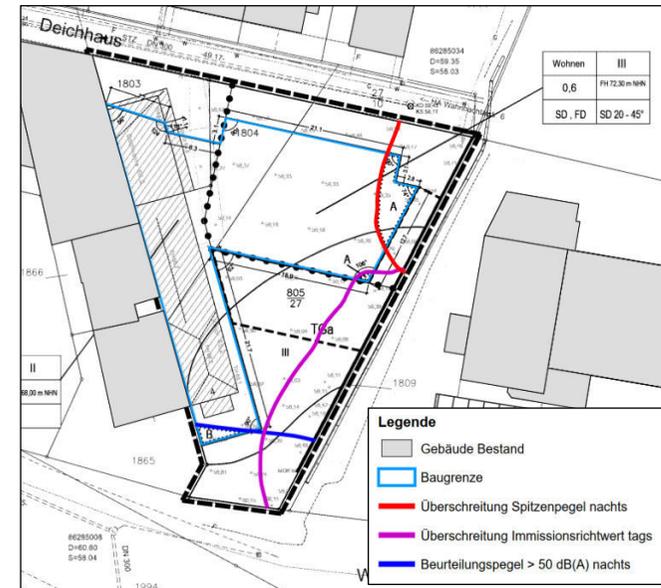
Zum Schutz vor den Immissionen des Straßenverkehrs werden passive Schallschutzmaßnahmen vorgesehen. Die erforderliche Luftschalldämmung von Außenbauteilen ergibt sich nach DIN 4109 aus den maßgeblichen Außenlärmpegeln bzw. Lärmpegelbereichen. Die Baugrenzen liegen maximal im Lärmpegelbereich III nach DIN 4109 (2018)<sup>2</sup>. Der Nachweis der erforderlichen Schalldämm-Maße der Außenbauteile erfolgt im Baugenehmigungsverfahren nach der jeweils aktuell gültigen DIN 4109.

Wird im Baugenehmigungsverfahren der Nachweis erbracht, dass im Einzelfall geringere Außenlärmpegel an den Fassaden vorliegen (z.B. aufgrund einer geeigneten Gebäudestellung, etc.), können die Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile entsprechend den Vorgaben der DIN 4109 reduziert werden.

Bei einem Mittelungspegel nachts über 50 dB(A) (vgl. Abbildung 13) sind entsprechend VDI 2719<sup>3</sup> in jeder Wohnung die Schlafräume, bzw. die zum Schlafen geeigneten Räume, mit zusätzlichen Lüftungseinrichtungen auszuführen oder zur lärmabgewandten Seite hin auszurichten.

Schalltechnische Untersuchung  
Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 8/5 „Wohnen am Deichhaus“

Abbildung 13 – Kennzeichnung der Bereiche für erforderliche Schallschutzmaßnahmen



<sup>1</sup> Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017.

<sup>2</sup> DIN 4109-1 Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen. 2018.

<sup>3</sup> VDI 2719 Schalldämmung von Fenstern und anderen Zusatzeinrichtungen. August 1987.

## 8 Ergebnisse und Beurteilung - geplante Bebauung

Nachfolgend werden die Auswirkungen der Schallimmissionen auf die geplante Bebauung (aktuelle Entwurfsplanung) in Form von detaillierten Einzelpunktbe-rechnungen dargestellt. Die geplante Wand an der östlichen Grundstücksgrenze wurde in den Berechnungen berücksichtigt. Die Lage der Immissionsorte<sup>1</sup> kann den Karten im Anhang entnommen werden.

### 8.1 Straßenverkehr

Die durch den Straßenverkehr auftretenden Beurteilungspegel sind in der nachfolgenden Tabelle für das jeweils ungünstigste Stockwerk aufgeführt. Eine detaillierte Ergebnistabelle für alle Stockwerke kann dem Anhang entnommen werden. Die Pegelverteilung ist in den Karten 1 und 2 im Anhang dargestellt.

Tabelle 8 – Beurteilungspegel Straßenverkehr, ausgewählte Immissionsorte

Immissionsort	Beurteilungs- pegel dB(A)	Orientierungs- wert dB(A)	Überschreitung dB(A)
IO 1 <sub>1.OG</sub>	60 / 50		5 / 5
IO 2 <sub>1.OG</sub>	55 / 45		- / -
IO 3 <sub>2.OG</sub>	55 / 45	55 / 45	- / -
IO 4 <sub>1.OG</sub>	51 / 42		- / -
IO 5 <sub>2.OG</sub>	45 / 35		- / -

Durch den Straßenverkehr treten an der geplanten Bebauung Beurteilungspegel bis 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts auf. Die Orientierungswerte der DIN 18005<sup>2</sup> für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts werden am Immissionsort IO 1 bis 5 dB überschritten, an den übrigen Immissionsorten eingehalten. Es sind Schallschutzmaßnahmen gegenüber den Verkehrslärmimmissionen erforderlich.

<sup>1</sup> Als Immissionsorte wurden die aus schalltechnischer Sicht ungünstigsten Punkte an der geplanten Bebauung gewählt. Werden die zulässigen Orientierungs- bzw. Immissionsrichtwerte an diesen Immissionsorten eingehalten, kann auch für die übrigen Gebäudeabschnitte sicher von einer Einhaltung der zulässigen Werte ausgegangen werden.

<sup>2</sup> DIN 18005-1 Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung. Juli 2002.

### 8.2 Gewerbe - Tankstelle

Die durch die benachbarte Tankstelle auftretenden Beurteilungspegel sind in der nachfolgenden Tabelle für das jeweils ungünstigste Stockwerk aufgeführt. Eine detaillierte Ergebnistabelle für alle Stockwerke kann dem Anhang entnommen werden. Die Pegelverteilung ist in den Karten 3 und 4 im Anhang dargestellt.

Tabelle 9 – Beurteilungspegel Gewerbe, ausgewählte Immissionsorte

Immissionsort	Beurteilungs- pegel dB(A)	Immissions- richtwert <sup>1</sup> dB(A)	Überschreitung dB(A)
IO 1 <sub>1.OG</sub>	54 / 34		- / -
IO 2 <sub>1.OG</sub>	54 / 35		- / -
IO 3 <sub>2.OG</sub>	57 / 40	57,5 / 42,5	- / -
IO 4 <sub>1.OG</sub>	56 / 42		- / -
IO 5 <sub>2.OG</sub>	44 / 31		- / -

Die Beurteilungspegel durch die benachbarte Tankstelle betragen an der geplanten Bebauung bis 57 dB(A) tags und bis 42 dB(A) in der lautesten Nachtstunde. Die zulässigen Immissionsrichtwerte von 57,5 dB(A) und 42,5 dB(A) nachts werden eingehalten.

#### Spitzenpegel

An der geplanten Bebauung werden im ungünstigsten Fall Pegelspitzen bis 86 dB(A) tags und bis 65 dB(A) nachts erreicht. Die Forderung der TA Lärm<sup>2</sup>, dass Maximalpegel die Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 30 dB(A) und nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten sollen, wird tags an allen Immissionsorten und nachts an allen Immissionsorten außer im 1.OG des IO 4 eingehalten. Maßgeblich für die Überschreitung ist der Parkverkehr der Mitarbeiter vor 6<sup>00</sup> bzw. nach 22<sup>00</sup> Uhr. Für diesen Immissionsort sind Schallschutzmaßnahmen erforderlich.

<sup>1</sup> Mittelwert zwischen den Immissionsrichtwerten für allgemeine Wohngebiete und denen für Mischgebiete entsprechend der vorliegenden Gemengelage

<sup>2</sup> Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BANZ AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017.

Schalltechnische Untersuchung  
Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 8/5 „Wohnen am Deichhaus“

### 8.3 Diskussion von Schallschutzmaßnahmen - geplante Bebauung

#### Gewerbe - Tankstelle

Die zulässigen Immissionsrichtwerte werden an allen Immissionsorten der geplanten Bebauung tags und nachts eingehalten.

Am Immissionsort IO 4 (nur 1.OG)<sup>1</sup> kommt es durch den Parkverkehr der Mitarbeiter vor 6<sup>00</sup> bzw. nach 22<sup>00</sup> Uhr zu einer Überschreitung des zulässigen Spitzenpegels im Nachtzeitbereich. Für diesen Immissionsort sind Schallschutzmaßnahmen erforderlich. Es kommen folgende Maßnahmen in Betracht:

- Im Bereich des betroffenen Immissionsortes (IO 4, 1.OG) werden für im Nachtzeitbereich schutzbedürftige Räume Festverglasungen oder nur zu Reinigungszwecken öffnbare Fenster vorgesehen. Alternativ kommen auch Prallscheiben in Betracht.  
ODER
- In Absprache mit dem Betreiber der Tankstelle wird eine Verlagerung der durch die Mitarbeiter im Nachtzeitbereich genutzten Stellplätze in einen weiter von der geplanten Bebauung entfernten Bereich vorgesehen.

#### Straßenverkehr

Aufgrund der Überschreitung der Orientierungswerte der DIN 18005 am südlichen Rand der geplanten Bebauung (nur Immissionsort IO 1) werden passive Schallschutzmaßnahmen erforderlich. Die erforderliche Luftschalldämmung von Außenbauteilen ergibt sich nach DIN 4109 aus den maßgeblichen Außenlärmpegeln bzw. Lärmpegelbereichen. Die geplante Bebauung liegt maximal im Lärmpegelbereich III nach DIN 4109 (2018)<sup>2</sup>.

Die geplante Bebauung ist nicht von Pegeln über 50 dB(A) nachts betroffen, es werden keine Lüftungseinrichtungen erforderlich.

<sup>1</sup> Hinweis: Aufgrund der Abschirmwirkung der geplanten Wand sind keine weiteren Stockwerke bzw. Immissionsorte von Überschreitungen betroffen.

<sup>2</sup> DIN 4109-1 Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen. 2018.

Schalltechnische Untersuchung  
Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 8/5 „Wohnen am Deichhaus“

### 9 Zusammenfassung

Die schalltechnische Untersuchung zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 8/5 „Wohnen am Deichhaus“ in Siegburg kann wie folgt zusammengefasst werden:

- Zur Beurteilung der künftigen Situation wurden die Orientierungswerte der DIN 18005<sup>1</sup> sowie die Immissionsrichtwerte der TA Lärm<sup>2</sup> herangezogen. Für die Verkehrslärmimmissionen werden die Orientierungswerte für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts herangezogen. Für die gewerblichen Immissionen werden entsprechend der vorliegenden Gemengelage Immissionsrichtwerte von 57,5 dB(A) tags und 42,5 dB(A) nachts (Mittelwerte der Immissionsrichtwerte für allgemeine Wohngebiete und Mischgebiete) zugrunde gelegt (vgl. Kapitel 3.4). Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen sollen den Tagrichtwert um nicht mehr als 30 dB(A) und den Nachtrichtwert um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.
- Es wurde die Abstrahlung der maßgeblichen Schallquellen bestimmt und zum Beurteilungspegel zusammengefasst, unter Berücksichtigung der Einwirkzeit, der Ton- und Impulshaltigkeit und der Pegelminderung auf dem Ausbreitungsweg. Grundlage hierfür waren Literaturangaben sowie Angaben seitens des Betreibers der Tankstelle.
- Entlang der östlichen Grundstücksgrenze ist eine „Sichtschutzwand“ mit einer Höhe von 2,5 m und einer Länge von rund 44 m vorgesehen<sup>3</sup>. Die Wand wurde in den Berechnungen bereits berücksichtigt.

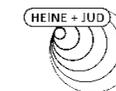
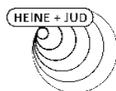
#### Bebauungsplangebiet

- Durch den Straßenverkehr werden die Orientierungswerte der DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete im südlichen Bereich der Baugrenzen tags und nachts überschritten.
- Durch die benachbarte Tankstelle werden die entsprechend der vorliegenden Gemengelage gültigen Immissionsrichtwerte an den Baugrenzen tags mit Ausnahme eines kleinen Randbereichs im östlichen Plangebiet eingehalten. Die zulässigen Spitzenpegel werden nachts im nordöstlichen Bereich der Baugrenzen überschritten.

<sup>1</sup> DIN 18005-1 Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung. Juli 2002.

<sup>2</sup> Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017.

<sup>3</sup> Es wird davon ausgegangen, dass die Wand geschlossen ausgeführt wird und den Anforderungen an eine Schallschutzwand (flächenbezogenen Masse mindestens 10 kg/m<sup>2</sup>) entspricht.



Schalltechnische Untersuchung  
Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 8/5 „Wohnen am Deichhaus“

- Es sind Schallschutzmaßnahmen gegenüber den Immissionen des Straßenverkehrs und der Tankstelle erforderlich (vgl. Kapitel 7):
  - In den von Überschreitungen der zulässigen Immissionsrichtwerte und der Spitzenpegel gemäß TA Lärm betroffenen Bereichen werden für schutzbedürftige Räume Schallschutzmaßnahmen erforderlich. Es kommen Maßnahmen in Form von Festverglasungen, nur zu Reinigungszwecken öffentbaren Fenstern oder Prallscheiben in Betracht.
  - Zum Schutz vor den Immissionen des Straßenverkehrs werden passive Schallschutzmaßnahmen vorgesehen. Die erforderliche Luftschalldämmung von Außenbauteilen ergibt sich nach DIN 4109 aus den maßgeblichen Außenlärmpegeln bzw. Lärmpegelbereichen. Die Baugrenzen liegen maximal im Lärmpegelbereich III nach DIN 4109 (2018)<sup>1</sup>. Der Nachweis der erforderlichen Schalldämm-Maße der Außenbauteile erfolgt im Baugenehmigungsverfahren nach der jeweils aktuell gültigen DIN 4109.
  - Bei einem Mittelungspegel nachts über 50 dB(A) sind entsprechend VDI 2719<sup>2</sup> in jeder Wohnung die Schlafräume, bzw. die zum Schlafen geeigneten Räume, mit zusätzlichen Lüftungseinrichtungen auszuführen oder zur lärmabgewandten Seite hin auszurichten.

**Geplante Bebauung**

- Durch den Straßenverkehr treten an der geplanten Bebauung Beurteilungspegel bis 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts auf. Die Orientierungswerte der DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts werden bis 5 dB überschritten.
- Die Beurteilungspegel durch die benachbarte Tankstelle betragen an der geplanten Bebauung bis 57 dB(A) tags und bis 42 dB(A) in der lautesten Nachtstunde. Die zulässigen Immissionsrichtwerte von 57,5 dB(A) und 42,5 dB(A) nachts werden eingehalten.
- Die zulässigen Spitzenpegel werden tags an allen Immissionsorten und nachts an allen Immissionsorten außer im 1.OG des IO 4 eingehalten. Für den von einer Überschreitung betroffenen Immissionsort (IO 4, 1.OG) sind Maßnahmen, z.B. in Form von Festverglasungen, nur zu Reinigungszwecken öffentbaren Fenstern oder Prallscheiben erforderlich (vgl. Kapitel 8).
- Zum Schutz der geplanten Bebauung vor den Immissionen des Straßenverkehrs werden passive Schallschutzmaßnahmen vorgesehen. Die geplante Bebauung liegt maximal im Lärmpegelbereich III nach DIN 4109 (2018).

<sup>1</sup> DIN 4109-1 Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen. 2018.

<sup>2</sup> VDI 2719 Schalldämmung von Fenstern und anderen Zusatzeinrichtungen. August 1987.

Schalltechnische Untersuchung  
Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 8/5 „Wohnen am Deichhaus“

**10 Anhang**

**Ergebnistabellen**

Rechenlaufinformation Straßenverkehr	Anlage A1
Eingangsdaten Straßenverkehr	Anlage A2 – A3
Beurteilungspegel Straßenverkehr	Anlage A4 – A5
Rechenlaufinformation Gewerbe	Anlage A6 – A7
Teilpegelliste Ausbreitungsberechnung Gewerbe	Anlage A8 – A21
Beurteilungspegel Straßenverkehr und Gewerbe sowie Lärmpegelbereiche	Anlage A22 – A23

**Lärmkarten**

Pegelverteilung Straßenverkehr tags	Karte 1
Pegelverteilung Straßenverkehr nachts	Karte 2
Pegelverteilung Gewerbe tags	Karte 3
Pegelverteilung Gewerbe nachts	Karte 4



Schalltechnische Untersuchung  
Bebauungsplan Nr. 8/5 "Wohnen am Deichhaus"  
- Rechenlaufinformation Straßenverkehr -

Anlage A1

**Projektbeschreibung**

Projektitel: Bebauungsplan Nr. 8/5 "Wohnen am Deichhaus"  
Projekt Nr.: 2818  
Projektbearbeiter: AJ-SR  
Auftraggeber: Deichhaus GbR

Beschreibung:

**Rechenlaufparameter**

Reflexionsordnung 1  
Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger 200 m  
Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle 50 m  
Suchradius 5000 m  
Filter: dB(A)  
Zulässige Toleranz (für einzelne Quelle): 0,100 dB  
Bodeneffektgebiete aus Straßenoberflächen erzeugen: Nein

**Richtlinien:**

Straße: RLS-90

Rechtsverkehr

Emissionsberechnung nach: RLS-90

Straßensteigung geglättet über eine Länge von : 15 m

Seitenbeugung: ausgeschaltet

Minderung

Bewuchs:

Bebauung:

Industriegelände:

Benutzerdefiniert

Benutzerdefiniert

Benutzerdefiniert

Bewertung:

Reflexion der "eigenen" Fassade wird unterdrückt DIN 18005:1987 - Verkehr

**Geometriedaten**

t4 - Situation 1 Straße.sit 01.02.2021 16:00:16  
- enthält:  
F001 Rechengebiet.geo 15.09.2020 09:01:34  
LS300 Wand.geo 12.10.2020 10:49:08  
R003 Gebäude Tankstelle Bestand.geo 15.09.2020 09:01:34  
S001 Straße.geo 15.09.2020 09:01:34  
IO040 Immissionsorte t4.geo 25.01.2021 15:56:18  
R040 Gebäude t4.geo 25.01.2021 15:56:18  
RDGM0999.dgm 25.05.2020 13:08:38



Schalltechnische Untersuchung  
Bebauungsplan Nr. 8/5 "Wohnen am Deichhaus"  
- Eingangsdaten Straßenverkehr -

Anlage A2

**Legende**

Straße	Abschnittsname	Straßenname
DTV	Ktz/24h	Durchschnittlicher Täglicher Verkehr
Lm25 Tag	dB(A)	Basis-Emissionspegel in 25 m Abstand in Zeitbereich Tag
LmE Tag	dB(A)	Emissionspegel in Zeitbereich Tag
LmE Nacht	dB(A)	Emissionspegel in Zeitbereich Nacht
k Tag		Faktor um den mittleren stündlichen Verkehr aus DTV im Zeitbereich Tag zu berechnen
k Nacht		Faktor um den mittleren stündlichen Verkehr aus DTV im Zeitbereich Nacht zu berechnen
M Tag	Ktz/h	Mittlerer stündlicher Verkehr in Zeitbereich Tag
M Nacht	Ktz/h	Mittlerer stündlicher Verkehr in Zeitbereich Nacht
p Tag	%	Prozentualer Anteil Schwerverkehr im Zeitbereich Tag
p Nacht	%	Prozentualer Anteil Schwerverkehr im Zeitbereich Nacht
vPkw Tag	km/h	Geschwindigkeit Pkw Tag
vPkw Nacht	km/h	Geschwindigkeit Pkw in Zeitbereich
vLkw Tag	km/h	Geschwindigkeit Lkw
vLkw Nacht	km/h	Geschwindigkeit Lkw in Zeitbereich
Dv Tag	dB	Geschwindigkeitskorrektur in Zeitbereich Tag
Dv Nacht	dB	Geschwindigkeitskorrektur in Zeitbereich Nacht
DStg	dB	Zuschlag für Steigung
DStrO	dB	Korrektur Straßenoberfläche
Drefl	dB	Pegeldifferenz durch Reflexionen

Straße	Abschnitt	DTV Kfz/24h	Lm25		LmE		k		M		p		vPkw		vLkw		Dv		DStg dB	DStrO dB	Drefl dB
			Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag %	Nacht %	Tag Kfz/h	Nacht Kfz/h	Tag %	Nacht %	Tag km/h	Nacht km/h	Tag km/h	Nacht km/h	Tag dB	Nacht dB			
Frankfurter Straße	nördl. Wahnbachtalsstr.	13300	67,3	58,1	62,0	52,3	0,060	0,008	798,0	106,4	3,1	1,5	50	50	50	50	-5,32	-5,83	0,0	0,0	0,0
Frankfurter Straße	südl. Wahnbachtalsstr.	12500	67,7	58,2	62,9	52,8	0,060	0,008	750,0	100,0	5,5	2,8	50	50	50	50	-4,75	-5,41	0,0	0,0	0,0
Wahnbachtalsstraße	östl. Frankfurter Str.	4500	62,4	53,2	56,8	47,2	0,060	0,008	270,0	36,0	2,3	1,1	50	50	50	50	-5,57	-6,01	0,0	0,0	0,0

**Legende**

Immissionsort	Name des Immissionsorts
SW	Stockwerk
HR	Richtung
OW,T	dB(A)
OW,N	dB(A)
LrT	dB(A)
LrN	dB(A)
LrT,diff	dB
LrN,diff	dB
	Orientierungswert Tag
	Orientierungswert Nacht
	Beurteilungspegel Tag
	Beurteilungspegel Nacht
	Orientierungswertüberschreitung in Zeitbereich LrT
	Orientierungswertüberschreitung in Zeitbereich LrN

Immissionsort	SW	HR	OW,T	OW,N	LrT	LrN	LrT,diff	LrN,diff
			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	dB
Gebäude A - IO 1	EG	S	55	45	58,7	49,1	3,7	4,1
Gebäude A - IO 1	1.OG	S	55	45	59,2	49,6	4,2	4,6
Gebäude A - IO 2	EG	O	55	45	52,4	42,8	---	---
Gebäude A - IO 2	1.OG	O	55	45	54,3	44,7	---	---
Gebäude B - IO 3	EG	S	55	45	51,5	42,0	---	---
Gebäude B - IO 3	1.OG	S	55	45	53,7	44,1	---	---
Gebäude B - IO 3	2.OG	S	55	45	54,5	44,9	---	---
Gebäude B - IO 4	EG	SO	55	45	49,9	39,4	---	---
Gebäude B - IO 4	1.OG	SO	55	45	50,9	41,3	---	---
Gebäude B - IO 4	2.OG	O	55	45	50,9	41,3	---	---
Gebäude B - IO 5	EG	N	55	45	41,7	32,0	---	---
Gebäude B - IO 5	1.OG	N	55	45	43,6	33,9	---	---
Gebäude B - IO 5	2.OG	N	55	45	44,5	34,9	---	---



**Projektbeschreibung**

Projektitel: Bebauungsplan Nr. 8/5 "Wohnen am Deichhaus"  
 Projekt Nr.: 2818  
 Projektbearbeiter: AJ-SR  
 Auftraggeber: Deichhaus GbR

Beschreibung:

**Rechenlaufparameter**

Reflexionsordnung 3  
 Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger 200 m  
 Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle 50 m  
 Suchradius 5000 m  
 Filter: dB(A)  
 Zulässige Toleranz (für einzelne Quelle): 0,100 dB  
 Bodeneffektgebiete aus Straßenoberflächen erzeugen: Nein

**Richtlinien:**

Gewerbe: ISO 9613-2: 1996  
 Luftabsorption: ISO 9613-1  
 regulärer Bodeneffekt (Kapitel 7.3.1), für Quellen ohne Spektrum automatisch alternativer Bodeneffekt  
 Begrenzung des Beugungsverlusts:  
 einfach/mehrfach 20,0 dB /25,0 dB  
 Seitenbeugung: Veraltete Methode (seitliche Pfade auch um Gelände)  
 Verwende Glg (Abar=Dz-Max(Agr,0)) statt Glg (12) (Abar=Dz-Agr) für die Einfügedämpfung  
 Umgebung:  
 Luftdruck 1013,3 mbar  
 relative Feuchte 70,0 %  
 Temperatur 10,0 °C  
 Meteo. Korr. C0(6-22h)[dB]=0,0; C0(22-6h)[dB]=0,0;  
 Cmet für Lmax Gewerbe Berechnungen ignorieren: Nein  
 Beugungsparameter: C2=20,0  
 Zerlegungsparameter:  
 Faktor Abstand / Durchmesser 8  
 Minimale Distanz [m] 1 m  
 Max. Differenz Bodendämpfung + Beugung 1,0 dB  
 Max. Iterationszahl 4  
 Minderung  
 Bewuchs: ISO 9613-2  
 Bebauung: ISO 9613-2  
 Industriegelände: ISO 9613-2

Parkplätze: ISO 9613-2: 1996  
 Emissionsberechnung nach: Parkplatzlärmstudie 2007  
 Luftabsorption: ISO 9613-1  
 regulärer Bodeneffekt (Kapitel 7.3.1), für Quellen ohne Spektrum automatisch alternativer Bodeneffekt  
 Begrenzung des Beugungsverlusts:  
 einfach/mehrfach 20,0 dB /25,0 dB  
 Seitenbeugung: Veraltete Methode (seitliche Pfade auch um Gelände)  
 Verwende Glg (Abar=Dz-Max(Agr,0)) statt Glg (12) (Abar=Dz-Agr) für die Einfügedämpfung  
 Umgebung:  
 Luftdruck 1013,3 mbar  
 relative Feuchte 70,0 %  
 Temperatur 10,0 °C  
 Meteo. Korr. C0(6-22h)[dB]=0,0; C0(22-6h)[dB]=0,0;  
 Cmet für Lmax Gewerbe Berechnungen ignorieren: Nein  
 Beugungsparameter: C2=20,0  
 Zerlegungsparameter:  
 Faktor Abstand / Durchmesser 8



Minimale Distanz [m]	1 m
Max. Differenz Bodendämpfung + Beugung	1,0 dB
Max. Iterationszahl	4
Minderung	
Bewuchs:	ISO 9613-2
Bebauung:	ISO 9613-2
Industriegelände:	ISO 9613-2
Bewertung:	TA-Lärm 1998/2017 - Sonntag
Reflexion der "eigenen" Fassade wird unterdrückt	

#### Geometriedaten

t4 - Situation 2 Gewerbe zukünftig.sit	01.02.2021 15:59:20
- enthält:	
F001 Rechengebiet.geo	15.09.2020 09:01:34
IO040 Immissionsorte t4.geo	25.01.2021 15:56:18
LS300 Wand.geo	12.10.2020 10:49:08
Q040a Gewerbe zukünftig t4.geo	25.01.2021 16:03:02
R040 Gebäude t4.geo	25.01.2021 15:56:18
RDGM0999.dgm	25.05.2020 13:08:38



#### Legende

Schallquelle		Name der Schallquelle
Quellentyp	m, m <sup>2</sup>	Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
I oder S	m	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
S	m	Mittlere Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Lw	dB(A)	Schalleistungspegel pro Anlage
L'w	dB(A)	Schalleistungspegel pro m, m <sup>2</sup>
KI	dB	Zuschlag für Impulsartigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
Adiv	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agr	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption
dLrefl	dB	Pegelerhöhung durch Reflexionen
dLw (LrT)	dB	Korrektur Betriebszeiten
dLr (LrN)	dB	Korrektur Betriebszeiten
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht

HEINE + JUD  

**Schalltechnische Untersuchung**  
**Bebauungsplan Nr. 8/5 "Wohnen am Deichhaus"**  
**- Teilpegelliste Ausbreitungsberechnung Gewerbe -**  
**Anlage A9**

Schallquelle	Quellentyp	I oder S	S	Lw	Lw	KI	KT	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	dLw (LrT)	dLw (LrN)	LrT	LrN
Gebäude A - IO 1 EG RW,T 57,5 dB(A) RW,N 42,5 dB(A) RW,T,max 87,5 dB(A) RW,N,max 62,5 dB(A) LrT 50,1 dB(A) LrN 31,1 dB(A) LT,max 75,4 dB(A) LN,max 55,5 dB(A)																
Bereich Ein-/Ausfahrt	Fläche	265	28	70,3	46,1	0	0	-39,9	1,3	-2,1	-0,1	0,5	14,0		43,9	
Bereich Luftstation	Fläche	14	15	70,3	58,9	0	0	-34,8	1,8	-17,2	-1,4	2,4	14,0		35,1	
Bereich Parken Shopkunden	Fläche	113	22	72,1	51,6	0	0	-37,8	1,4	-7,8	-0,1	1,0	14,0		42,8	
Bereich Zapfsäulen	Fläche	194	31	74,7	51,8	0	0	-40,8	1,2	-5,8	-0,1	1,1	14,0		44,2	
Klimaanlage	Punkt	31	75,0	75,0	0	0	-40,8	1,5	-24,5	-0,3	2,3	-6,0	-6,0	7,1	7,1	
Lkw Anlieferung Benzin	Fläche	230	23	94,6	71,0	0	0	-38,4	1,4	-7,5	-0,1	1,1	-12,0		39,1	
Lkw Anlieferung Kühlaggregat	Punkt	26	97,0	97,0	0	0	-39,3	1,7	-20,4	-0,1	0,8	-18,1		21,7		
Lkw Anlieferung Rangieren	Fläche	200	19	89,5	66,5	0	0	-36,6	1,4	-4,6	-0,1	0,5	-12,0		38,0	
Lkw Anlieferung Benzin	Linie	64	28	81,0	63,0	0	0	-39,8	1,3	-3,7	-0,1	0,8	-12,0		27,4	
Mattenklopper	Fläche	17	63	74,9	62,6	0	0	-47,0	1,3	-24,5	-0,8	3,7	7,8		15,5	
Parkplatz Mitarbeiter	Parkplatz	48	48	74,0	57,2	0	0	-44,6	1,0	-21,1	-0,2	1,6	-6,0	-7,0	4,7	3,7
Pkw-Verkehr Werkstatt	Parkplatz	172	48	74,0	51,6	0	0	-44,6	1,1	-5,1	-0,3	1,5	-4,3		22,3	
Pkw Anlieferung Mitarbeiter	Linie	54	25	64,8	47,5	0	0	-38,8	1,1	-6,1	-0,1	0,6	1,0	0,0	22,5	21,5
Pkw Anlieferung Waschanlage	Linie	128	30	68,6	47,5	0	0	-40,5	1,1	-6,0	-0,1	0,5	7,8		31,4	
Spitzenpegel Transporter	Punkt	31	0,0	0,0	0	0	-41,0	1,3	-6,5	-0,2	1,9		0,0			-44,5
Staubsauger	Fläche	17	63	82,7	70,4	0	0	-47,0	1,2	-23,6	-0,5	4,0	-3,0		13,7	
Transporter Anlieferung Werkstatt	Linie	57	50	70,6	53,0	0	0	-45,0	1,1	-5,6	-0,3	2,5	-12,0		11,2	23,3
Transporter Anlieferung Zeitschriften	Linie	67	27	71,3	53,0	0	0	-39,7	1,3	-4,0	-0,1	0,8		0,0		29,6
Verladung	Fläche	27	31	89,1	74,8	0	0	-40,7	0,9	-18,5	-0,1	3,7	-12,0		22,3	
Waschanlage Tor Nord	Fläche	16	59	82,3	70,3	0	0	-46,4	1,5	-23,5	-0,9	4,6	0,0		20,6	
Waschanlage Tor Süd	Fläche	16	55	82,3	70,3	0	0	-45,7	1,5	-7,7	-0,8	3,1	0,0		35,6	
Werkstatt Tor	Fläche	16	48	89,3	77,3	0	0	-44,6	1,7	-15,4	-0,8	6,5	-1,2		38,6	

Ergebnisnr.: 402 Heine + Jud - Ingenieurbüro für Umweltaustik  
 SoundPLAN 8.1

HEINE + JUD  

**Schalltechnische Untersuchung**  
**Bebauungsplan Nr. 8/5 "Wohnen am Deichhaus"**  
**- Teilpegelliste Ausbreitungsberechnung Gewerbe -**  
**Anlage A10**

Schallquelle	Quellentyp	I oder S	S	Lw	Lw	KI	KT	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	dLw (LrT)	dLw (LrN)	LrT	LrN
Gebäude A - IO 1 1.OG RW,T 57,5 dB(A) RW,N 42,5 dB(A) RW,T,max 87,5 dB(A) RW,N,max 62,5 dB(A) LrT 53,6 dB(A) LrN 33,5 dB(A) LT,max 75,1 dB(A) LN,max 60,4 dB(A)																
Bereich Ein-/Ausfahrt	Fläche	265	28	70,3	46,1	0	0	-40,0	1,3	-0,5	-0,2	0,4	14,0		45,3	
Bereich Luftstation	Fläche	14	16	70,3	58,9	0	0	-35,1	1,8	-6,3	-1,8	0,3	14,0		43,2	
Bereich Parken Shopkunden	Fläche	113	22	72,1	51,6	0	0	-37,9	1,4	-3,3	-0,2	0,5	14,0		46,5	
Bereich Zapfsäulen	Fläche	194	31	74,7	51,8	0	0	-40,9	1,2	-0,5	-0,2	0,4	14,0		48,7	
Klimaanlage	Punkt	31	75,0	75,0	0	0	-40,8	1,6	-24,2	-0,3	2,3	-6,0	-6,0	7,5	7,5	
Lkw Anlieferung Benzin	Fläche	230	24	94,6	71,0	0	0	-38,5	1,4	-1,7	-0,2	0,4	-12,0		43,8	
Lkw Anlieferung Kühlaggregat	Punkt	26	97,0	97,0	0	0	-39,3	1,7	-7,0	-0,1	0,1	-18,1		34,3		
Lkw Anlieferung Rangieren	Fläche	200	20	89,5	66,5	0	0	-36,8	1,4	-3,3	-0,1	0,5	-12,0		39,1	
Lkw Anlieferung Benzin	Linie	64	28	81,0	63,0	0	0	-39,9	1,4	-0,7	-0,2	0,4	-12,0		29,9	
Mattenklopper	Fläche	17	63	74,9	62,6	0	0	-47,0	1,3	-24,3	-0,7	4,5	7,8		16,5	
Parkplatz Mitarbeiter	Parkplatz	48	48	74,0	57,2	0	0	-44,6	1,0	-19,1	-0,1	1,1	-6,0	-7,0	6,2	5,3
Pkw-Verkehr Werkstatt	Parkplatz	172	48	74,0	51,6	0	0	-44,6	1,2	-1,4	-0,5	0,8	-4,3		25,2	
Pkw Anlieferung Mitarbeiter	Linie	54	25	64,8	47,5	0	0	-39,0	1,2	-4,4	-0,2	0,6	1,0	0,0	24,1	23,2
Pkw Anlieferung Waschanlage	Linie	128	30	68,6	47,5	0	0	-40,6	1,2	-4,5	-0,2	0,5	7,8		32,8	
Spitzenpegel Transporter	Punkt	32	0,0	0,0	0	0	-41,0	1,3	-0,1	-0,3	0,5		0,0			-39,6
Staubsauger	Fläche	17	63	82,7	70,4	0	0	-47,0	1,2	-22,6	-0,4	4,6	-3,0		15,5	
Transporter Anlieferung Werkstatt	Linie	57	50	70,6	53,0	0	0	-45,0	1,1	-0,8	-0,4	1,1	-12,0	0,0	14,6	26,6
Transporter Anlieferung Zeitschriften	Linie	67	28	71,3	53,0	0	0	-39,8	1,4	-1,1	-0,2	0,5		0,0		31,9
Verladung	Fläche	27	31	89,1	74,8	0	0	-40,8	1,0	-16,1	0,0	2,8	-12,0		23,8	
Waschanlage Tor Nord	Fläche	16	59	82,3	70,3	0	0	-46,4	1,5	-22,9	-0,8	5,0	0,0		21,7	
Waschanlage Tor Süd	Fläche	16	55	82,3	70,3	0	0	-45,7	1,5	-4,8	-1,1	2,0	0,0		37,1	
Werkstatt Tor	Fläche	16	48	89,3	77,3	0	0	-44,6	1,7	-11,6	-0,8	4,0	-1,2		39,8	

Ergebnisnr.: 402 Heine + Jud - Ingenieurbüro für Umweltaustik  
 SoundPLAN 8.1

HEINE + JUD  

**Schalltechnische Untersuchung**  
**Bebauungsplan Nr. 8/5 "Wohnen am Deichhaus"**  
**- Teilpegelliste Ausbreitungsberechnung Gewerbe -** **Anlage A11**

Schallquelle	Quellentyp	I oder S	S	Lw	Lw	KI	KT	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	dLw	dLw	LrT	LrN
Gebäude A - IO 2 EG RW,T 57,5 dB(A) RW,N 42,5 dB(A) RW,T,max 87,5 dB(A) RW,N,max 62,5 dB(A) LrT 49,7 dB(A) LrN 30,2 dB(A) LT,max 74,7 dB(A) LN,max 54,6 dB(A)																
Bereich Ein-/Ausfahrt	Fläche	265	29	70,3	46,1	0	0	-40,1	1,3	-3,2	-0,1	0,4	14,0		42,5	
Bereich Luftstation	Fläche	14	15	70,3	58,9	0	0	-34,7	1,8	-17,4	-1,4	0,5	14,0		33,1	
Bereich Parken Shopkunden	Fläche	113	21	72,1	51,6	0	0	-37,3	1,4	-8,0	-0,1	0,6	14,0		42,7	
Bereich Zapfsäulen	Fläche	194	30	74,7	51,8	0	0	-40,6	1,2	-6,0	-0,1	0,8	14,0		43,9	
Klimaanlage	Punkt	29	75,0	75,0	0	0	-40,2	1,5	-21,1	-0,1	2,5	-6,0	-6,0	11,6	11,6	
Lkw Anlieferung Benzin	Fläche	230	23	94,6	71,0	0	0	-38,1	1,4	-7,7	-0,1	0,8	-12,0		38,7	
Lkw Anlieferung Kühlaggregat	Punkt	24	97,0	97,0	0	0	-38,5	1,7	-3,1	-0,3	1,2	-18,1		39,8		
Lkw Anlieferung Rangieren	Fläche	200	19	89,5	66,5	0	0	-36,4	1,4	-5,5	-0,1	0,4	-12,0		37,3	
Lkw Fahrweg Anlieferung Benzin	Linie	64	27	81,0	63,0	0	0	-39,8	1,3	-4,6	-0,2	0,5	-12,0		26,3	
Mattenklopper	Fläche	17	61	74,9	62,6	0	0	-46,7	1,3	-22,9	-0,6	4,3	7,8		18,2	
Parkplatz Mitarbeiter	Parkplatz	48	45	74,0	57,2	0	0	-44,1	1,0	-11,9	-0,1	0,4	-6,0	-7,0	13,2	12,2
Pkw-Verkehr Werkstatt	Parkplatz	172	47	74,0	51,6	0	0	-44,4	1,1	-5,4	-0,3	0,8	-4,3		21,5	
Pkw Fahrweg Mitarbeiter	Linie	54	24	64,8	47,5	0	0	-38,5	1,1	-6,7	-0,1	0,8	1,0	0,0	22,5	21,5
Pkw Fahrweg Waschanlage	Linie	128	29	68,6	47,5	0	0	-40,1	1,1	-6,7	-0,1	0,6	7,8		31,1	
Spitzenpegel Transporter	Punkt	30	0,0	0,0	0	0	-40,6	1,3	-6,6	-0,2	0,7		0,0			-45,4
Staubsauger	Fläche	17	61	82,7	70,4	0	0	-46,7	1,2	-20,4	-0,3	3,1	-3,0		16,6	
Transporter Fahrweg Werkstatt	Linie	57	49	70,6	53,0	0	0	-44,8	1,1	-5,9	-0,3	1,5	-12,0	0,0	10,2	22,2
Transporter Fahrweg Zeitschriften	Linie	67	27	71,3	53,0	0	0	-39,5	1,3	-4,9	-0,1	0,5		0,0		28,5
Verladung	Fläche	27	28	89,1	74,8	0	0	-40,1	0,9	-7,2	-0,1	1,9	-12,0		32,5	
Waschanlage Tor Nord	Fläche	16	57	82,3	70,3	0	0	-46,1	1,5	-23,0	-0,8	7,9	0,0		24,8	
Waschanlage Tor Süd	Fläche	16	53	82,3	70,3	0	0	-45,5	1,6	-11,9	-0,8	3,3	0,0		32,0	
Werkstatt Tor	Fläche	16	46	89,3	77,3	0	0	-44,3	1,7	-17,6	-0,7	4,2	-1,2		34,5	

Ergebnisnr.: 402 Heine + Jud - Ingenieurbüro für Umweltakustik  
 SoundPLAN 8.1

HEINE + JUD  

**Schalltechnische Untersuchung**  
**Bebauungsplan Nr. 8/5 "Wohnen am Deichhaus"**  
**- Teilpegelliste Ausbreitungsberechnung Gewerbe -** **Anlage A12**

Schallquelle	Quellentyp	I oder S	S	Lw	Lw	KI	KT	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	dLw	dLw	LrT	LrN
Gebäude A - IO 2 1.OG RW,T 57,5 dB(A) RW,N 42,5 dB(A) RW,T,max 87,5 dB(A) RW,N,max 62,5 dB(A) LrT 54,0 dB(A) LrN 34,1 dB(A) LT,max 74,4 dB(A) LN,max 60,6 dB(A)																
Bereich Ein-/Ausfahrt	Fläche	265	29	70,3	46,1	0	0	-40,2	1,3	-0,8	-0,2	0,3	14,0		44,7	
Bereich Luftstation	Fläche	14	16	70,3	58,9	0	0	-34,9	1,8	-6,1	-1,8	0,1	14,0		43,3	
Bereich Parken Shopkunden	Fläche	113	21	72,1	51,6	0	0	-37,5	1,4	-3,3	-0,2	0,4	14,0		46,9	
Bereich Zapfsäulen	Fläche	194	30	74,7	51,8	0	0	-40,6	1,3	-0,5	-0,2	0,4	14,0		49,0	
Klimaanlage	Punkt	29	75,0	75,0	0	0	-40,2	1,6	-5,6	-0,2	0,1	-6,0	-6,0	24,6	24,6	
Lkw Anlieferung Benzin	Fläche	230	23	94,6	71,0	0	0	-38,3	1,4	-1,7	-0,2	0,3	-12,0		44,2	
Lkw Anlieferung Kühlaggregat	Punkt	24	97,0	97,0	0	0	-38,6	1,7	-0,1	-0,2	1,5	-18,1		43,3		
Lkw Anlieferung Rangieren	Fläche	200	19	89,5	66,5	0	0	-36,6	1,4	-3,5	-0,1	0,7	-12,0		39,4	
Lkw Fahrweg Anlieferung Benzin	Linie	64	28	81,0	63,0	0	0	-39,9	1,4	-0,8	-0,2	0,3	-12,0		29,7	
Mattenklopper	Fläche	17	61	74,9	62,6	0	0	-46,7	1,3	-21,2	-0,5	5,6	7,8		21,2	
Parkplatz Mitarbeiter	Parkplatz	48	45	74,0	57,2	0	0	-44,2	1,0	-10,3	-0,2	0,4	-6,0	-7,0	14,7	13,8
Pkw-Verkehr Werkstatt	Parkplatz	172	47	74,0	51,6	0	0	-44,5	1,2	-1,5	-0,5	0,5	-4,3		24,9	
Pkw Fahrweg Mitarbeiter	Linie	54	24	64,8	47,5	0	0	-38,6	1,2	-4,0	-0,2	1,2	1,0	0,0	25,4	24,5
Pkw Fahrweg Waschanlage	Linie	128	29	68,6	47,5	0	0	-40,3	1,2	-4,6	-0,1	1,0	7,8		33,4	
Spitzenpegel Transporter	Punkt	30	0,0	0,0	0	0	-40,6	1,3	-0,1	-0,3	0,4		0,0			-39,4
Staubsauger	Fläche	17	61	82,7	70,4	0	0	-46,7	1,2	-18,7	-0,2	4,0	-3,0		19,3	
Transporter Fahrweg Werkstatt	Linie	57	49	70,6	53,0	0	0	-44,8	1,1	-1,0	-0,3	0,7	-12,0	0,0	14,3	26,3
Transporter Fahrweg Zeitschriften	Linie	67	27	71,3	53,0	0	0	-39,7	1,4	-1,2	-0,2	0,3		0,0		31,8
Verladung	Fläche	27	29	89,1	74,8	0	0	-40,2	1,0	-4,7	-0,1	2,6	-12,0		35,7	
Waschanlage Tor Nord	Fläche	16	57	82,3	70,3	0	0	-46,1	1,5	-22,3	-0,7	10,8	0,0		28,4	
Waschanlage Tor Süd	Fläche	16	53	82,3	70,3	0	0	-45,5	1,5	-6,1	-0,9	1,2	0,0		35,5	
Werkstatt Tor	Fläche	16	46	89,3	77,3	0	0	-44,3	1,7	-15,1	-0,6	3,0	-1,2		35,7	

Ergebnisnr.: 402 Heine + Jud - Ingenieurbüro für Umweltakustik  
 SoundPLAN 8.1

HEINE + JUD  

**Schalltechnische Untersuchung**  
**Bebauungsplan Nr. 8/5 "Wohnen am Deichhaus"**  
**- Teilpegelliste Ausbreitungsberechnung Gewerbe -**  
**Anlage A13**

Schallquelle	Quellentyp	I oder S	S	Lw	Lw	KI	KT	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	dLw (LrT)	dLw (LrN)	LrT	LrN
Gebäude B - IO 3 EG RW,T 57,5 dB(A) RW,N 42,5 dB(A) RW,T,max 87,5 dB(A) RW,N,max 62,5 dB(A) LrT 51,6 dB(A) LrN 35,5 dB(A) LT,max 76,1 dB(A) LN,max 52,6 dB(A)																
Bereich Ein-/Ausfahrt	Fläche	265	37	70,3	46,1	0	0	-42,2	1,1	-6,2	-0,2	1,4	14,0		38,2	
Bereich Luftstation	Fläche	14	24	70,3	58,9	0	0	-38,5	1,8	-13,4	-2,0	3,0	14,0		35,2	
Bereich Parken Shopkunden	Fläche	113	21	72,1	51,6	0	0	-37,5	1,4	-8,0	-0,1	1,5	14,0		43,5	
Bereich Zapfsäulen	Fläche	194	28	74,7	51,8	0	0	-39,9	1,2	-6,6	-0,1	1,4	14,0		44,6	
Klimaanlage	Punkt	14	75,0	75,0	0	0	-34,0	1,6	-4,1	-0,2	2,5	-6,0	-6,0	34,7	34,7	
Lkw Anlieferung Benzin	Fläche	230	25	94,6	71,0	0	0	-38,9	1,3	-6,7	-0,1	1,5	-12,0		39,6	
Lkw Anlieferung Kühlaggregat	Punkt	10	97,0	97,0	0	0	-30,7	1,8	-3,2	-0,1	0,9	-18,1		47,6		
Lkw Anlieferung Rangieren	Fläche	200	15	89,5	66,5	0	0	-34,8	1,5	-9,4	-0,1	2,0	-12,0		36,8	
Lkw Fahrweg Anlieferung Benzin	Linie	64	30	81,0	63,0	0	0	-40,6	1,3	-7,9	-0,1	1,9	-12,0		23,5	
Mattenklopper	Fläche	17	43	74,9	62,6	0	0	-43,8	1,4	-24,7	-0,6	3,7	7,8		18,8	
Parkplatz Mitarbeiter	Parkplatz	48	25	74,0	57,2	0	0	-39,1	1,2	-21,3	-0,1	1,3	-6,0	-7,0	10,0	9,0
Pkw-Verkehr Werkstatt	Parkplatz	172	41	74,0	51,6	0	0	-43,2	1,2	-14,0	-0,2	3,6	-4,3		17,1	
Pkw Fahrweg Mitarbeiter	Linie	54	16	64,8	47,5	0	0	-35,0	1,4	-10,6	-0,1	1,8	1,0	0,0	23,2	22,2
Pkw Fahrweg Waschanlage	Linie	128	19	68,6	47,5	0	0	-36,6	1,3	-12,6	0,0	1,8	7,8		30,3	
Spitzenpegel Transporter	Punkt	23	0,0	0,0	0	0	-38,4	1,4	-23,8	-0,2	12,7			0,0		-48,3
Staubsauger	Fläche	17	43	82,7	70,4	0	0	-43,5	1,1	-16,0	-0,3	6,2	-12,0		6,2	18,2
Transporter Fahrweg Werkstatt	Linie	57	42	70,6	53,0	0	0	-40,1	1,3	-8,4	-0,1	2,0		0,0		26,0
Transporter Fahrweg Zeitschriften	Linie	67	28	71,3	53,0	0	0	-32,0	1,4	-10,7	0,0	2,1	-12,0		37,8	
Verladung	Fläche	27	11	89,1	74,8	0	0	-43,3	1,5	-24,7	-0,8	1,5	0,0		19,6	
Waschanlage Tor Nord	Fläche	16	41	82,3	70,3	0	0	-43,4	1,5	-24,0	-0,7	8,3	0,0		27,1	
Waschanlage Tor Süd	Fläche	16	42	82,3	70,3	0	0	-41,9	1,8	-24,7	-0,7	7,5	-1,2		33,0	
Werkstatt Tor	Fläche	16	35	89,3	77,3	0	0									

Ergebnisnr.: 402 Heine + Jud - Ingenieurbüro für Umweltaustik  
 SoundPLAN 8.1

HEINE + JUD  

**Schalltechnische Untersuchung**  
**Bebauungsplan Nr. 8/5 "Wohnen am Deichhaus"**  
**- Teilpegelliste Ausbreitungsberechnung Gewerbe -**  
**Anlage A14**

Schallquelle	Quellentyp	I oder S	S	Lw	Lw	KI	KT	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	dLw (LrT)	dLw (LrN)	LrT	LrN
Gebäude B - IO 3 1.OG RW,T 57,5 dB(A) RW,N 42,5 dB(A) RW,T,max 87,5 dB(A) RW,N,max 62,5 dB(A) LrT 56,4 dB(A) LrN 39,9 dB(A) LT,max 81,7 dB(A) LN,max 56,9 dB(A)																
Bereich Ein-/Ausfahrt	Fläche	265	37	70,3	46,1	0	0	-42,3	1,2	-0,9	-0,3	0,7	14,0		42,7	
Bereich Luftstation	Fläche	14	24	70,3	58,9	0	0	-38,6	1,8	0,0	-2,7	0,8	14,0		45,5	
Bereich Parken Shopkunden	Fläche	113	21	72,1	51,6	0	0	-37,6	1,4	-1,5	-0,2	0,9	14,0		49,1	
Bereich Zapfsäulen	Fläche	194	28	74,7	51,8	0	0	-40,0	1,3	-0,8	-0,2	0,7	14,0		49,6	
Klimaanlage	Punkt	14	75,0	75,0	0	0	-34,1	1,7	0,0	-0,2	2,4	-6,0	-6,0	38,7	38,7	
Lkw Anlieferung Benzin	Fläche	230	25	94,6	71,0	0	0	-39,0	1,4	-0,3	-0,2	0,7	-12,0		45,1	
Lkw Anlieferung Kühlaggregat	Punkt	10	97,0	97,0	0	0	-30,9	1,8	0,0	-0,1	0,9	-18,1		50,6		
Lkw Anlieferung Rangieren	Fläche	200	16	89,5	66,5	0	0	-35,3	1,5	-1,8	-0,1	1,2	-12,0		43,0	
Lkw Fahrweg Anlieferung Benzin	Linie	64	31	81,0	63,0	0	0	-40,7	1,3	-1,4	-0,2	0,8	-12,0		28,9	
Mattenklopper	Fläche	17	44	74,9	62,6	0	0	-43,8	1,4	-24,5	-0,6	4,1	7,8		19,4	
Parkplatz Mitarbeiter	Parkplatz	48	26	74,0	57,2	0	0	-39,2	1,3	-20,0	-0,1	0,6	-6,0	-7,0	10,6	9,6
Pkw-Verkehr Werkstatt	Parkplatz	172	41	74,0	51,6	0	0	-43,2	1,2	-8,0	-0,3	2,5	-4,3		21,9	
Pkw Fahrweg Mitarbeiter	Linie	54	17	64,8	47,5	0	0	-35,5	1,4	-3,0	-0,1	1,2	1,0	0,0	29,8	28,9
Pkw Fahrweg Waschanlage	Linie	128	20	68,6	47,5	0	0	-37,2	1,4	-6,9	-0,1	1,7	7,8		35,3	
Spitzenpegel Transporter	Punkt	24	0,0	0,0	0	0	-38,5	1,4	-9,5	-0,1	3,0			0,0		-43,6
Staubsauger	Fläche	17	44	82,7	70,4	0	0	-43,8	1,3	-23,1	-0,3	3,6	-3,0		17,4	
Transporter Fahrweg Werkstatt	Linie	57	42	70,6	53,0	0	0	-43,5	1,2	-9,7	-0,3	4,5	-12,0	0,0	10,7	22,7
Transporter Fahrweg Zeitschriften	Linie	67	29	71,3	53,0	0	0	-40,2	1,3	-1,7	-0,2	1,0		0,0		31,5
Verladung	Fläche	27	12	89,1	74,8	0	0	-32,5	1,4	-4,0	-0,1	1,4	-12,0		43,2	
Waschanlage Tor Nord	Fläche	16	41	82,3	70,3	0	0	-43,3	1,5	-24,5	-0,8	1,8	0,0		20,1	
Waschanlage Tor Süd	Fläche	16	42	82,3	70,3	0	0	-43,4	1,6	-22,7	-0,6	11,2	0,0		31,2	
Werkstatt Tor	Fläche	16	35	89,3	77,3	0	0	-41,9	1,8	-24,1	-0,7	11,0	-1,2		37,1	

Ergebnisnr.: 402 Heine + Jud - Ingenieurbüro für Umweltaustik  
 SoundPLAN 8.1

HEINE + JUD  

**Schalltechnische Untersuchung**  
**Bebauungsplan Nr. 8/5 "Wohnen am Deichhaus"**  
**- Teilpegelliste Ausbreitungsberechnung Gewerbe -**  
**Anlage A15**

Schallquelle	Quellentyp	I oder S	S	Lw	Lw	KI	KT	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	dLw	dLw	LrT	LrN
Gebäude B - IO 3 2.OG RW,T 57,5 dB(A) RW,N 42,5 dB(A) RW,T,max 87,5 dB(A) RW,N,max 62,5 dB(A) LrT 56,2 dB(A) LrN 39,7 dB(A) LrT,max 82,0 dB(A) LrN,max 57,5 dB(A)																
Bereich Ein-/Ausfahrt	Fläche	265	37	70,3	46,1	0	0	-42,4	1,2	-1,3	-0,2	0,9	14,0		42,4	
Bereich Luftstation	Fläche	14	25	70,3	58,9	0	0	-38,8	1,8	0,0	-2,8	0,4	14,0		44,8	
Bereich Parken Shopkunden	Fläche	113	22	72,1	51,6	0	0	-37,9	1,4	-0,8	-0,1	0,7	14,0		49,3	
Bereich Zapfsäulen	Fläche	194	29	74,7	51,8	0	0	-40,2	1,3	-1,0	-0,2	1,1	14,0		49,7	
Klimaanlage	Punkt	15	15	75,0	75,0	0	0	-34,5	1,7	0,0	-0,2	2,4	-6,0	-6,0	38,4	38,4
Lkw Anlieferung Benzin	Fläche	230	26	94,6	71,0	0	0	-39,3	1,4	-0,2	-0,2	0,8	-12,0		45,1	
Lkw Anlieferung Kühlaggregat	Punkt	11	11	97,0	97,0	0	0	-31,7	1,8	0,0	-0,1	1,0	-18,1		50,0	
Lkw Anlieferung Rangieren	Fläche	200	18	89,5	66,5	0	0	-36,0	1,5	-0,4	-0,1	1,0	-12,0		43,4	
Lkw Fahrweg Anlieferung Benzin	Linie	64	31	81,0	63,0	0	0	-40,9	1,3	-1,3	-0,2	0,9	-12,0		28,8	
Mattenklopper	Fläche	17	44	74,9	62,6	0	0	-43,9	1,4	-23,8	-0,5	2,2	7,8		18,2	
Parkplatz Mitarbeiter	Parkplatz	48	26	74,0	57,2	0	0	-39,4	1,4	-15,4	0,0	0,3	-6,0	-7,0	14,8	13,9
Pkw-Verkehr Werkstatt	Parkplatz	172	41	74,0	51,6	0	0	-43,3	1,4	-9,2	-0,1	3,5	-4,3		22,0	
Pkw Fahrweg Mitarbeiter	Linie	54	18	64,8	47,5	0	0	-36,1	1,4	-2,1	-0,1	1,1	1,0	0,0	30,0	29,0
Pkw Fahrweg Waschanlage	Linie	128	22	68,6	47,5	0	0	-37,9	1,4	-3,2	-0,1	1,0	7,8		37,5	
Spitzenpegel Transporter	Punkt	24	24	0,0	0,0	0	0	-38,7	1,4	-9,4	-0,1	4,3		0,0		-42,5
Staubsauger	Fläche	17	44	82,7	70,4	0	0	-43,9	1,3	-21,1	-0,2	1,3	-3,0		17,1	
Transporter Fahrweg Werkstatt	Linie	57	43	70,6	53,0	0	0	-43,6	1,2	-11,5	-0,2	6,4	-12,0	0,0	10,8	22,8
Transporter Fahrweg Zeitschriften	Linie	67	29	71,3	53,0	0	0	-40,4	1,3	-1,6	-0,2	0,9		0,0		31,3
Verladung	Fläche	27	13	89,1	74,8	0	0	-33,4	1,4	-3,1	-0,1	1,4	-12,0		43,3	
Waschanlage Tor Nord	Fläche	16	42	82,3	70,3	0	0	-43,4	1,5	-24,2	-0,7	0,7	0,0		19,3	
Waschanlage Tor Süd	Fläche	16	42	82,3	70,3	0	0	-43,5	1,6	-22,4	-0,6	10,7	0,0		31,0	
Werkstatt Tor	Fläche	16	36	89,3	77,3	0	0	-42,0	1,8	-24,0	-0,7	10,9	-1,2		37,0	

Ergebnisnr.: 402 Heine + Jud - Ingenieurbüro für Umweltaustik  
 SoundPLAN 8.1

HEINE + JUD  

**Schalltechnische Untersuchung**  
**Bebauungsplan Nr. 8/5 "Wohnen am Deichhaus"**  
**- Teilpegelliste Ausbreitungsberechnung Gewerbe -**  
**Anlage A16**

Schallquelle	Quellentyp	I oder S	S	Lw	Lw	KI	KT	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	dLw	dLw	LrT	LrN
Gebäude B - IO 4 EG RW,T 57,5 dB(A) RW,N 42,5 dB(A) RW,T,max 87,5 dB(A) RW,N,max 62,5 dB(A) LrT 50,9 dB(A) LrN 37,0 dB(A) LrT,max 79,2 dB(A) LrN,max 58,9 dB(A)																
Bereich Ein-/Ausfahrt	Fläche	265	41	70,3	46,1	0	0	-43,2	1,1	-7,4	-0,2	1,5	14,0			36,0
Bereich Luftstation	Fläche	14	30	70,3	58,9	0	0	-40,5	1,8	-10,7	-2,5	3,9	14,0			36,2
Bereich Parken Shopkunden	Fläche	113	25	72,1	51,6	0	0	-39,0	1,3	-8,0	-0,1	2,1	14,0			42,3
Bereich Zapfsäulen	Fläche	194	31	74,7	51,8	0	0	-40,8	1,2	-9,5	-0,2	2,5	14,0			41,9
Klimaanlage	Punkt	14	14	75,0	75,0	0	0	-33,6	1,6	-4,6	-0,2	3,9	-6,0	-6,0	36,1	36,1
Lkw Anlieferung Benzin	Fläche	230	29	94,6	71,0	0	0	-40,3	1,3	-7,2	-0,2	1,9	-12,0			38,0
Lkw Anlieferung Kühlaggregat	Punkt	12	12	97,0	97,0	0	0	-32,4	1,8	-4,3	-0,1	1,6	-18,1			45,4
Lkw Anlieferung Rangieren	Fläche	200	18	89,5	66,5	0	0	-36,1	1,5	-7,9	-0,1	2,4	-12,0			37,3
Lkw Fahrweg Anlieferung Benzin	Linie	64	34	81,0	63,0	0	0	-41,7	1,2	-8,5	-0,2	1,7	-12,0			21,5
Mattenklopper	Fläche	17	38	74,9	62,6	0	0	-42,5	1,4	-12,9	-0,2	1,7	7,8			30,1
Parkplatz Mitarbeiter	Parkplatz	48	18	74,0	57,2	0	0	-36,2	1,4	-8,1	-0,1	0,9	-6,0	-7,0	15,8	24,8
Pkw-Verkehr Werkstatt	Parkplatz	172	41	74,0	51,6	0	0	-43,2	1,2	-18,4	-0,1	4,4	-4,3			13,6
Pkw Fahrweg Mitarbeiter	Linie	54	13	64,8	47,5	0	0	-33,5	1,4	-8,7	0,0	1,9	1,0	0,0	26,9	25,9
Pkw Fahrweg Waschanlage	Linie	128	16	68,6	47,5	0	0	-35,0	1,4	-9,9	0,0	1,6	7,8			34,5
Spitzenpegel Transporter	Punkt	25	25	0,0	0,0	0	0	-38,9	1,3	-24,0	-0,2	9,6		0,0		-52,3
Staubsauger	Fläche	17	38	82,7	70,4	0	0	-42,5	1,3	-11,7	-0,2	2,0	-3,0			28,6
Transporter Fahrweg Werkstatt	Linie	57	42	70,6	53,0	0	0	-43,4	1,1	-22,2	-0,2	9,0	-12,0	0,0	3,0	15,0
Transporter Fahrweg Zeitschriften	Linie	67	32	71,3	53,0	0	0	-41,1	1,3	-8,8	-0,2	1,8		0,0		24,2
Verladung	Fläche	27	9	89,1	74,8	0	0	-30,4	1,5	-7,4	0,0	2,1	-12,0			42,8
Waschanlage Tor Nord	Fläche	16	36	82,3	70,3	0	0	-42,2	1,5	-9,4	-0,4	0,1	0,0			34,9
Waschanlage Tor Süd	Fläche	16	39	82,3	70,3	0	0	-42,9	1,5	-24,1	-0,7	8,6	0,0			27,7
Werkstatt Tor	Fläche	16	33	89,3	77,3	0	0	-41,4	1,8	-24,8	-0,7	7,4	-1,2			33,3

Ergebnisnr.: 402 Heine + Jud - Ingenieurbüro für Umweltaustik  
 SoundPLAN 8.1

HEINE + JUD  

**Schalltechnische Untersuchung**  
**Bebauungsplan Nr. 8/5 "Wohnen am Deichhaus"**  
**- Teilpegelliste Ausbreitungsberechnung Gewerbe -**  
**Anlage A17**

Schallquelle	Quellentyp	I oder S	S	Lw	Lw	KI	KT	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	dLw (LrT)	dLw (LrN)	LrT	LrN
Gebäude B - IO 4 1.OG RW,T 57,5 dB(A) RW,N 42,5 dB(A) RW,T,max 87,5 dB(A) RW,N,max 62,5 dB(A) LrT 55,9 dB(A) LrN 41,9 dB(A) LrT,max 85,4 dB(A) LrN,max 64,9 dB(A)																
Bereich Ein-/Ausfahrt	Fläche	265	41	70,3	46,1	0	0	-43,3	1,1	-2,2	-0,3	0,7	14,0		40,5	
Bereich Luftstation	Fläche	14	30	70,3	58,9	0	0	-40,6	1,8	0,0	-3,3	2,1	14,0		44,3	
Bereich Parken Shopkunden	Fläche	113	26	72,1	51,6	0	0	-39,2	1,3	-2,0	-0,2	1,3	14,0		47,3	
Bereich Zapfsäulen	Fläche	194	31	74,7	51,8	0	0	-40,8	1,2	-4,1	-0,2	0,9	14,0		45,7	
Klimaanlage	Punkt	14	75,0	75,0	0	0	0	-33,7	1,7	0,0	-0,2	3,9	-6,0	-6,0	40,6	40,6
Lkw Anlieferung Benzin	Fläche	230	30	94,6	71,0	0	0	-40,4	1,3	-1,3	-0,2	0,9	-12,0		42,8	
Lkw Anlieferung Kühlaggregat	Punkt	12	97,0	97,0	0	0	0	-32,5	1,8	0,0	-0,1	1,3	-18,1		49,4	
Lkw Anlieferung Rangieren	Fläche	200	19	89,5	66,5	0	0	-36,5	1,5	-0,2	-0,1	1,4	-12,0		43,5	
Lkw Fahrweg Anlieferung Benzin	Linie	64	34	81,0	63,0	0	0	-41,7	1,3	-2,8	-0,2	0,7	-12,0		26,1	
Mattenklopper	Fläche	17	38	74,9	62,6	0	0	-42,6	1,4	-4,7	-0,6	0,5	7,8		36,8	
Parkplatz Mitarbeiter	Parkplatz	48	19	74,0	57,2	0	0	-36,5	1,4	-1,8	-0,1	0,1	-6,0	-7,0	31,1	30,1
Pkw-Verkehr Werkstatt	Parkplatz	172	41	74,0	51,6	0	0	-43,2	1,2	-14,4	-0,1	3,8	-4,3		17,1	
Pkw Fahrweg Mitarbeiter	Linie	54	15	64,8	47,5	0	0	-34,3	1,5	-0,3	-0,1	1,2	1,0	0,0	33,8	32,9
Pkw Fahrweg Waschanlage	Linie	128	18	68,6	47,5	0	0	-35,9	1,4	-2,1	-0,1	1,1	7,8		40,8	
Spitzenpegel Transporter	Punkt	25	0,0	0,0	0	0	0	-39,0	1,4	-24,0	-0,2	11,8		0,0		-50,1
Staubsauger	Fläche	17	38	82,7	70,4	0	0	-42,6	1,3	-4,7	-0,4	0,5	-3,0		33,8	
Transporter Fahrweg Werkstatt	Linie	57	42	70,6	53,0	0	0	-43,4	1,2	-19,2	-0,1	8,7	-12,0	0,0	5,7	17,7
Transporter Fahrweg Zeitschriften	Linie	67	32	71,3	53,0	0	0	-41,2	1,3	-3,0	-0,2	0,7		0,0		28,9
Verladung	Fläche	27	10	89,1	74,8	0	0	-31,1	1,5	-0,1	0,0	1,4	-12,0		48,7	
Waschanlage Tor Nord	Fläche	16	37	82,3	70,3	0	0	-42,2	1,6	-2,2	-0,8	0,1	0,0		41,7	
Waschanlage Tor Süd	Fläche	16	40	82,3	70,3	0	0	-42,9	1,6	-23,5	-0,6	10,8	0,0		30,7	
Werkstatt Tor	Fläche	16	33	89,3	77,3	0	0	-41,4	1,8	-24,4	-0,7	10,5	-1,2		36,7	

Ergebnisnr.: 402 Heine + Jud - Ingenieurbüro für Umweltakustik  
 SoundPLAN 8.1

HEINE + JUD  

**Schalltechnische Untersuchung**  
**Bebauungsplan Nr. 8/5 "Wohnen am Deichhaus"**  
**- Teilpegelliste Ausbreitungsberechnung Gewerbe -**  
**Anlage A18**

Schallquelle	Quellentyp	I oder S	S	Lw	Lw	KI	KT	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	dLw (LrT)	dLw (LrN)	LrT	LrN
Gebäude B - IO 4 2.OG RW,T 57,5 dB(A) RW,N 42,5 dB(A) RW,T,max 87,5 dB(A) RW,N,max 62,5 dB(A) LrT 54,8 dB(A) LrN 40,3 dB(A) LrT,max 81,4 dB(A) LrN,max 62,4 dB(A)																
Bereich Ein-/Ausfahrt	Fläche	265	42	70,3	46,1	0	0	-43,5	1,2	-2,5	-0,3	0,5	14,0		39,6	
Bereich Luftstation	Fläche	14	31	70,3	58,9	0	0	-40,8	1,8	-0,6	-3,3	1,1	14,0		42,5	
Bereich Parken Shopkunden	Fläche	113	27	72,1	51,6	0	0	-39,6	1,3	-2,2	-0,2	0,8	14,0		46,2	
Bereich Zapfsäulen	Fläche	194	33	74,7	51,8	0	0	-41,3	1,3	-2,9	-0,2	0,5	14,0		46,1	
Klimaanlage	Punkt	16	75,0	75,0	0	0	0	-35,0	1,7	0,0	-0,2	3,6	-6,0	-6,0	39,1	39,1
Lkw Anlieferung Benzin	Fläche	230	31	94,6	71,0	0	0	-40,8	1,3	-0,9	-0,2	0,4	-12,0		42,3	
Lkw Anlieferung Kühlaggregat	Punkt	14	97,0	97,0	0	0	0	-33,6	1,8	-0,1	-0,1	1,4	-18,1		48,2	
Lkw Anlieferung Rangieren	Fläche	200	21	89,5	66,5	0	0	-37,6	1,5	-1,1	-0,1	1,5	-12,0		41,5	
Lkw Fahrweg Anlieferung Benzin	Linie	64	36	81,0	63,0	0	0	-42,1	1,3	-2,6	-0,2	0,4	-12,0		25,7	
Mattenklopper	Fläche	17	40	74,9	62,6	0	0	-43,1	1,4	0,0	-0,6	0,1	7,8		40,6	
Parkplatz Mitarbeiter	Parkplatz	48	21	74,0	57,2	0	0	-37,6	1,4	-1,7	-0,2	0,0	-6,0	-7,0	29,9	29,0
Pkw-Verkehr Werkstatt	Parkplatz	172	43	74,0	51,6	0	0	-43,6	1,3	-12,7	0,0	2,3	-4,3		16,9	
Pkw Fahrweg Mitarbeiter	Linie	54	18	64,8	47,5	0	0	-36,1	1,4	-1,0	-0,1	1,3	1,0	0,0	31,4	30,4
Pkw Fahrweg Waschanlage	Linie	128	22	68,6	47,5	0	0	-37,7	1,4	-3,4	-0,2	1,4	7,8		37,9	
Spitzenpegel Transporter	Punkt	27	0,0	0,0	0	0	0	-39,6	1,3	-23,8	-0,2	7,5		0,0		-54,9
Staubsauger	Fläche	17	40	82,7	70,4	0	0	-43,1	1,3	-0,3	-0,5	0,2	-3,0		37,4	
Transporter Fahrweg Werkstatt	Linie	57	44	70,6	53,0	0	0	-43,8	1,2	-17,6	-0,1	6,8	-12,0	0,0	5,0	17,0
Transporter Fahrweg Zeitschriften	Linie	67	34	71,3	53,0	0	0	-41,6	1,3	-2,8	-0,2	0,3		0,0		28,2
Verladung	Fläche	27	13	89,1	74,8	0	0	-33,3	1,5	-1,1	-0,1	1,8	-12,0		45,9	
Waschanlage Tor Nord	Fläche	16	39	82,3	70,3	0	0	-42,8	1,6	-0,3	-0,9	0,0	0,0		43,0	
Waschanlage Tor Süd	Fläche	16	42	82,3	70,3	0	0	-43,4	1,6	-23,1	-0,6	11,9	0,0		31,7	
Werkstatt Tor	Fläche	16	35	89,3	77,3	0	0	-42,0	1,8	-24,3	-0,7	2,8	-1,2		28,5	

Ergebnisnr.: 402 Heine + Jud - Ingenieurbüro für Umweltakustik  
 SoundPLAN 8.1

HEINE + JUD  

**Schalltechnische Untersuchung**  
**Bebauungsplan Nr. 8/5 "Wohnen am Deichhaus"**  
**- Teilpegelliste Ausbreitungsberechnung Gewerbe -**  
**Anlage A19**

Schallquelle	Quelltyp	I oder S	S	Lw	Lw	KI	KT	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	dLw (LrT)	dLw (LrN)	LrT	LrN
Gebäude B - IO 5 EG RW,T 57,5 dB(A) RW,N 42,5 dB(A) RW,T,max 87,5 dB(A) RW,N,max 62,5 dB(A) LrT 38,8 dB(A) LrN 25,8 dB(A) LT,max 62,3 dB(A) LN,max 56,9 dB(A)																
Bereich Ein-/Ausfahrt	Fläche	265	48	70,3	46,1	0	0	-44,6	1,0	-21,2	-0,2	1,9	14,0		21,2	
Bereich Luftstation	Fläche	14	36	70,3	58,9	0	0	-42,2	1,8	-24,7	-3,7	3,4	14,0		18,9	
Bereich Parken Shopkunden	Fläche	113	33	72,1	51,6	0	0	-41,2	1,2	-21,4	-0,1	2,4	14,0		26,9	
Bereich Zapfsäulen	Fläche	194	38	74,7	51,8	0	0	-42,7	1,1	-21,7	-0,1	1,2	14,0		26,5	
Klimaanlage	Punkt	21	75,0	75,0	0	0	-37,5	1,6	-15,9	-0,1	3,7	-6,0	-6,0	20,9	20,9	
Lkw Anlieferung Benzin	Fläche	230	37	94,6	71,0	0	0	-42,3	1,2	-22,5	-0,2	3,0	-12,0		21,9	
Lkw Anlieferung Kühlaggregat	Punkt	19	97,0	97,0	0	0	-36,6	1,7	-21,7	-0,1	4,2	-18,1		26,4		
Lkw Anlieferung Rangieren	Fläche	200	27	89,5	66,5	0	0	-39,7	1,3	-22,2	-0,1	3,1	-12,0		19,8	
Lkw Fahrweg Anlieferung Benzin	Linie	64	42	81,0	63,0	0	0	-43,4	1,1	-22,9	-0,2	2,2	-12,0		5,8	
Mattenklopper	Fläche	17	42	74,9	62,6	0	0	-43,4	1,4	-6,4	-0,5	0,1	7,8		33,9	
Parkplatz Mitarbeiter	Parkplatz	48	21	74,0	57,2	0	0	-37,6	1,3	-7,3	-0,1	0,2	-6,0	-7,0	24,6	23,6
Pkw-Verkehr Werkstatt	Parkplatz	172	48	74,0	51,6	0	0	-44,6	1,1	-22,1	-0,2	0,5	-4,3		4,4	
Pkw Fahrweg Mitarbeiter	Linie	54	21	64,8	47,5	0	0	-37,3	1,3	-16,7	0,0	1,3	1,0	0,0	14,3	13,3
Pkw Fahrweg Waschanlage	Linie	128	24	68,6	47,5	0	0	-38,5	1,2	-11,5	-0,1	0,5	7,8		28,0	
Spitzenpegel Transporter	Punkt	33	0,0	0,0	0	0	-41,2	1,3	-24,7	-0,3	1,4	0,0	0,0			-63,6
Staubsauger	Fläche	17	42	82,7	70,4	0	0	-43,4	1,3	-6,2	-0,4	0,0	-3,0		31,0	
Transporter Fahrweg Werkstatt	Linie	57	49	70,6	53,0	0	0	-44,7	1,1	-23,9	-0,3	1,1	-12,0		-8,2	3,8
Transporter Fahrweg Zeitschriften	Linie	67	40	71,3	53,0	0	0	-43,0	1,2	-23,0	-0,2	2,5	0,0	0,0		8,7
Verladung	Fläche	27	17	89,1	74,8	0	0	-35,5	1,2	-19,9	0,0	1,8	-12,0		24,7	
Waschanlage Tor Nord	Fläche	16	41	82,3	70,3	0	0	-43,3	1,5	-19,6	-0,4	2,1	0,0		25,6	
Waschanlage Tor Süd	Fläche	16	46	82,3	70,3	0	0	-44,2	1,6	-24,5	-0,8	0,9	0,0		18,2	
Werkstatt Tor	Fläche	16	40	89,3	77,3	0	0	-43,0	1,8	-24,8	-0,8	0,6	-1,2		24,7	

Ergebnisnr.: 402 Heine + Jud - Ingenieurbüro für Umweltakustik  
 SoundPLAN 8.1

HEINE + JUD  

**Schalltechnische Untersuchung**  
**Bebauungsplan Nr. 8/5 "Wohnen am Deichhaus"**  
**- Teilpegelliste Ausbreitungsberechnung Gewerbe -**  
**Anlage A20**

Schallquelle	Quelltyp	I oder S	S	Lw	Lw	KI	KT	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	dLw (LrT)	dLw (LrN)	LrT	LrN
Gebäude B - IO 5 1.OG RW,T 57,5 dB(A) RW,N 42,5 dB(A) RW,T,max 87,5 dB(A) RW,N,max 62,5 dB(A) LrT 43,2 dB(A) LrN 29,3 dB(A) LT,max 62,8 dB(A) LN,max 60,0 dB(A)																
Bereich Ein-/Ausfahrt	Fläche	265	48	70,3	46,1	0	0	-44,7	1,1	-20,4	-0,1	2,2	14,0		22,4	
Bereich Luftstation	Fläche	14	37	70,3	58,9	0	0	-42,3	1,8	-24,7	-3,7	4,4	14,0		19,8	
Bereich Parken Shopkunden	Fläche	113	33	72,1	51,6	0	0	-41,3	1,2	-20,8	-0,1	2,6	14,0		27,8	
Bereich Zapfsäulen	Fläche	194	39	74,7	51,8	0	0	-42,7	1,2	-21,0	-0,1	1,3	14,0		27,3	
Klimaanlage	Punkt	21	75,0	75,0	0	0	-37,5	1,6	-15,5	-0,1	4,7	-6,0	-6,0	22,2	22,2	
Lkw Anlieferung Benzin	Fläche	230	37	94,6	71,0	0	0	-42,3	1,2	-22,1	-0,2	3,6	-12,0		22,8	
Lkw Anlieferung Kühlaggregat	Punkt	19	97,0	97,0	0	0	-36,7	1,8	-18,1	-0,1	3,3	-18,1		29,1		
Lkw Anlieferung Rangieren	Fläche	200	28	89,5	66,5	0	0	-39,8	1,4	-21,8	-0,1	3,5	-12,0		20,6	
Lkw Fahrweg Anlieferung Benzin	Linie	64	42	81,0	63,0	0	0	-43,5	1,2	-22,5	-0,2	2,9	-12,0		6,9	
Mattenklopper	Fläche	17	42	74,9	62,6	0	0	-43,4	1,4	-0,8	-0,6	0,0	7,8		39,3	
Parkplatz Mitarbeiter	Parkplatz	48	22	74,0	57,2	0	0	-37,7	1,3	-2,5	-0,3	0,1	-6,0	-7,0	28,9	28,0
Pkw-Verkehr Werkstatt	Parkplatz	172	48	74,0	51,6	0	0	-44,7	1,2	-21,1	-0,2	0,6	-4,3		5,6	
Pkw Fahrweg Mitarbeiter	Linie	54	21	64,8	47,5	0	0	-37,6	1,3	-13,7	-0,1	0,9	1,0	0,0	16,6	15,6
Pkw Fahrweg Waschanlage	Linie	128	25	68,6	47,5	0	0	-38,8	1,3	-8,0	-0,2	0,5	7,8		31,2	
Spitzenpegel Transporter	Punkt	33	0,0	0,0	0	0	-41,3	1,3	-24,7	-0,3	1,7	0,0	0,0			-63,3
Staubsauger	Fläche	17	42	82,7	70,4	0	0	-43,4	1,3	-0,9	-0,5	0,0	-3,0		36,3	
Transporter Fahrweg Werkstatt	Linie	57	49	70,6	53,0	0	0	-44,8	1,1	-23,5	-0,3	1,4	-12,0	0,0	-7,5	4,6
Transporter Fahrweg Zeitschriften	Linie	67	40	71,3	53,0	0	0	-43,0	1,2	-22,6	-0,2	3,0	0,0	0,0		9,7
Verladung	Fläche	27	17	89,1	74,8	0	0	-35,7	1,3	-19,0	0,0	2,1	-12,0		25,7	
Waschanlage Tor Nord	Fläche	16	41	82,3	70,3	0	0	-43,3	1,5	-9,7	-0,5	0,4	0,0		33,7	
Waschanlage Tor Süd	Fläche	16	46	82,3	70,3	0	0	-44,3	1,6	-24,4	-0,8	0,9	0,0		18,4	
Werkstatt Tor	Fläche	16	40	89,3	77,3	0	0	-43,0	1,8	-24,8	-0,8	0,7	-1,2		24,9	

Ergebnisnr.: 402 Heine + Jud - Ingenieurbüro für Umweltakustik  
 SoundPLAN 8.1

HEINE + JUD  

**Schalltechnische Untersuchung**  
**Bebauungsplan Nr. 8/5 "Wohnen am Deichhaus"**  
**- Teilpegeleliste Ausbreitungsberechnung Gewerbe -**  
**Anlage A21**

Schallquelle	Quellentyp	I oder S	S	Lw		Kl	KT	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefll	dLw (LrT)	dLw (LrN)	LrT	LrN
				m,m <sup>2</sup>	m											
Gebäude B - IO 5 2.OG RW,T 57,5 dB(A) RW,N 42,5 dB(A) RW,T,max 87,5 dB(A) RW,N,max 62,5 dB(A) LrT 43,9 dB(A) LrN 30,8 dB(A) LrT,max 64,5 dB(A) LrN,max 62,3 dB(A)																
Bereich Ein-/Ausfahrt	Fläche	265	49	70,3	46,1	0	0	-44,7	1,1	-17,1	-0,1	1,5	14,0		25,0	
Bereich Luftstation	Fläche	14	37	70,3	58,9	0	0	-42,4	1,8	-24,7	-3,7	3,4	14,0		18,7	
Bereich Parken Shopkunden	Fläche	113	33	72,1	51,6	0	0	-41,4	1,3	-18,5	-0,1	1,4	14,0		28,7	
Bereich Zapfsäulen	Fläche	194	39	74,7	51,8	0	0	-42,8	1,2	-18,2	-0,1	1,1	14,0		29,9	
Klimaanlage	Punkt	22	75,0	75,0	0	0	0	-37,7	1,7	-14,1	-0,1	4,5	-6,0	-6,0	23,3	23,3
Lkw Anlieferung Benzin	Fläche	230	37	94,6	71,0	0	0	-42,4	1,2	-19,9	-0,1	3,0	-12,0		24,4	
Lkw Anlieferung Kühlaggregat	Punkt	20	97,0	97,0	0	0	0	-36,9	1,8	-16,7	0,0	3,0	-18,1		30,0	
Lkw Anlieferung Rangieren	Fläche	200	29	89,5	66,5	0	0	-40,1	1,4	-19,8	-0,1	2,8	-12,0		21,6	
Lkw Fahrweg Anlieferung Benzin	Linie	64	42	81,0	63,0	0	0	-43,5	1,2	-20,6	-0,1	2,4	-12,0		8,3	
Mattenklopfen	Fläche	17	42	74,9	62,6	0	0	-43,5	1,4	-0,8	-0,6	0,1	7,8		39,3	
Parkplatz Mitarbeiter	Parkplatz	48	23	74,0	57,2	0	0	-38,1	1,4	-0,8	-0,2	0,1	-6,0	-7,0	30,4	29,5
Pkw-Verkehr Werkstatt	Parkplatz	172	49	74,0	51,6	0	0	-44,7	1,3	-18,7	-0,1	0,3	-4,3		7,8	
Pkw Fahrweg Mitarbeiter	Linie	54	23	64,8	47,5	0	0	-38,1	1,3	-8,5	-0,1	0,4	1,0	0,0	20,8	19,8
Pkw Fahrweg Waschanlage	Linie	128	26	68,6	47,5	0	0	-39,3	1,3	-6,2	-0,2	0,4	7,8		32,4	
Spitzenpegel Transporter	Punkt	33	0,0	0,0	0	0	0	-41,4	1,3	-24,6	-0,3	1,5		0,0		-63,5
Staubsauger	Fläche	17	42	82,7	70,4	0	0	-43,5	1,3	-0,8	-0,5	0,1	-3,0		36,3	
Transporter Fahrweg Werkstatt	Linie	57	49	70,6	53,0	0	0	-44,8	1,1	-22,3	-0,2	1,2	-12,0	0,0	-6,4	5,6
Transporter Fahrweg Zeitschriften	Linie	67	40	71,3	53,0	0	0	-43,1	1,2	-20,8	-0,1	2,2		0,0		10,6
Verladung	Fläche	27	18	89,1	74,8	0	0	-36,2	1,3	-16,1	0,0	2,2	-12,0		28,2	
Waschanlage Tor Nord	Fläche	16	42	82,3	70,3	0	0	-43,4	1,5	-7,3	-0,5	0,4	0,0		36,1	
Waschanlage Tor Süd	Fläche	16	46	82,3	70,3	0	0	-44,3	1,5	-24,1	-0,8	1,1	0,0		18,7	
Werkstatt Tor	Fläche	16	40	89,3	77,3	0	0	-43,1	1,7	-24,8	-0,8	0,5	-1,2		24,6	

Ergebnisnr.: 402 Heine + Jud - Ingenieurbüro für Umweltakustik  
 SoundPLAN 8.1

HEINE + JUD  

**Schalltechnische Untersuchung**  
**Bebauungsplan Nr. 8/5 "Wohnen am Deichhaus"**  
**Beurteilungspegel Straßenverkehr und Gewerbe**  
**Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 (2018)**  
**Anlage A22**

Spalte	Beschreibung
SW	Stockwerk
HR	Himmelsrichtung der Gebäudeseite
Beurteilungspegel Straße	Beurteilungspegel Straßenverkehr Tag/Nacht
Beurteilungspegel Gewerbe maßgeblicher	Beurteilungspegel Gewerbe Tag/Nacht
Lärmpegelbereich	maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109-1 (2018)
Lüfter	Lärmpegelbereich nach DIN 4109-1 (2018)
	Erforderlichkeit von Lüftern für Schlafräume nach VDI 2719

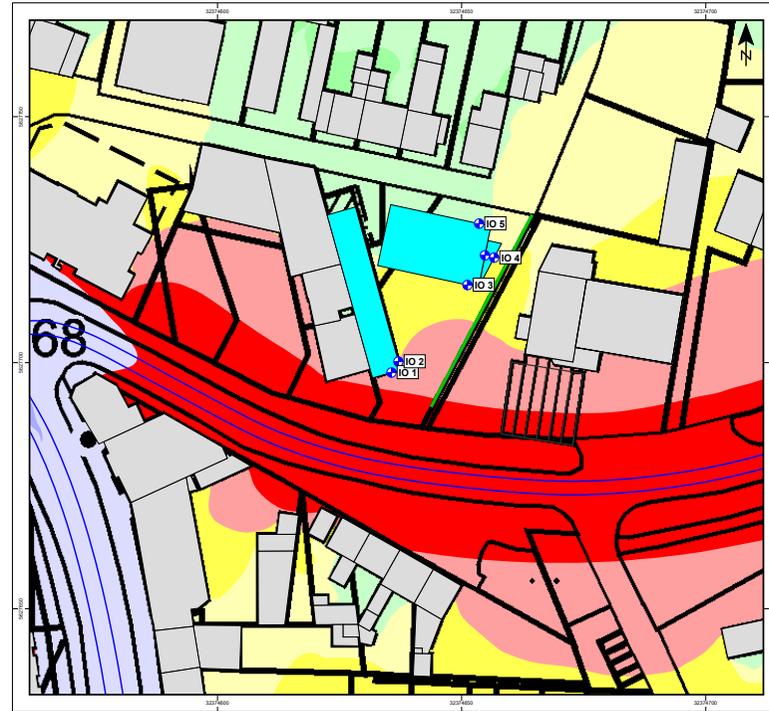
Heine + Jud - Ingenieurbüro für Umweltakustik  
 SoundPLAN 8.1

HEINE + JUD  
 Schalltechnische Untersuchung  
 Bebauungsplan Nr. 8/5 "Wohnen am Deichhaus"  
 Beurteilungspegel Straßenverkehr und Gewerbe  
 Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 (2018) Anlage A23

SW	HR	Beurteilungspegel Straße		Beurteilungspegel Gewerbe		maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109-1 (2018)	Lärmpegelbereich nach DIN 4109-1 2018	Lüfter für Schlafräume nach VDI 2719
		Tag	Nacht	Tag	Nacht			
		dB(A)		dB(A)				
Gebäude A - IO 1		OW (Straße) T/N: 55/ 45 dB(A)		IRW (Gewerbe) T/N: 57,5/ 42,5 dB(A)				
EG	S	58,7	49,1	50,1	31,1	63	III	-
1.OG	S	59,2	49,6	53,6	33,5	64	III	-
Gebäude A - IO 2		OW (Straße) T/N: 55/ 45 dB(A)		IRW (Gewerbe) T/N: 57,5/ 42,5 dB(A)				
EG	O	52,4	42,8	49,7	30,2	58	II	-
1.OG	O	54,3	44,7	54,0	34,1	61	III	-
Gebäude B - IO 3		OW (Straße) T/N: 55/ 45 dB(A)		IRW (Gewerbe) T/N: 57,5/ 42,5 dB(A)				
EG	S	51,5	42,0	51,6	35,5	58	II	-
1.OG	S	53,7	44,1	56,4	39,9	62	III	-
2.OG	S	54,5	44,9	56,2	39,7	62	III	-
Gebäude B - IO 4		OW (Straße) T/N: 55/ 45 dB(A)		IRW (Gewerbe) T/N: 57,5/ 42,5 dB(A)				
EG	SO	48,9	39,4	50,9	37,0	56	II	-
1.OG	SO	50,9	41,3	55,9	41,9	61	III	-
2.OG	O	50,9	41,3	54,8	40,3	60	III	-
Gebäude B - IO 5		OW (Straße) T/N: 55/ 45 dB(A)		IRW (Gewerbe) T/N: 57,5/ 42,5 dB(A)				
EG	N	41,7	32,0	38,8	25,8	47	I	-
1.OG	N	43,6	33,9	43,2	29,3	50	I	-
2.OG	N	44,5	34,9	43,9	30,8	51	I	-

Heine + Jud - Ingenieurbüro für Umweltaustik

SoundPLAN 8.1



Bebauungsplan Nr. 8/5 "Wohnen am Deichhaus"

Karte 1 Straße tags

Pegelverteilung Straßenverkehr

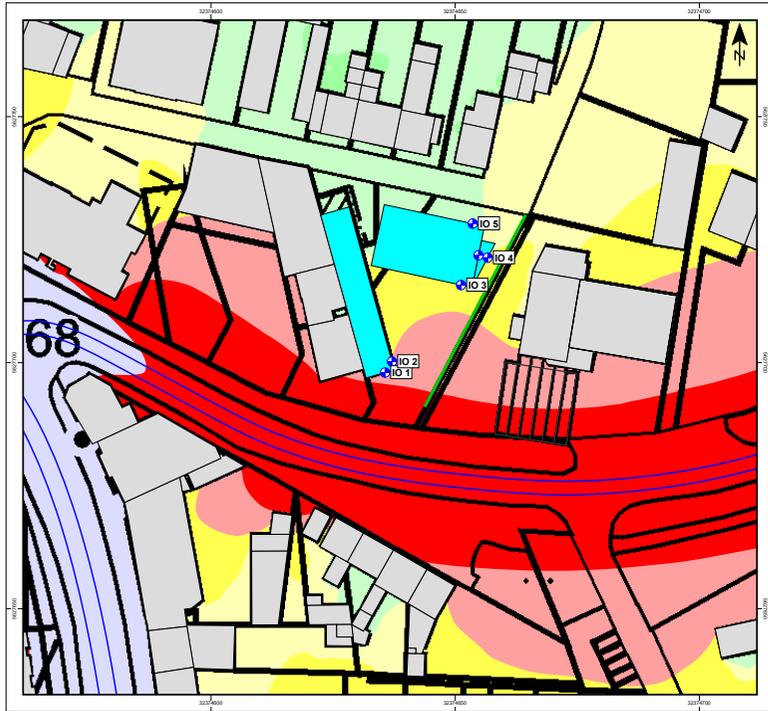
Beurteilungsgrundlage: DIN 18005 (Verkehr)  
 Beurteilungspegel Tag  
 Rechenhöhe 8 m über Gelände  
 Stand: 16.02.2021

Legende		Pegelwerte tags in dB(A)	
	Gebäude Bestand		<= 30
	Gebäude Planung		<= 35
	Immissionsort (IO)		<= 40
	Emission Straße		<= 45
	Tankstellendach		<= 50
	Wand		<= 55
			<= 60
			<= 65
			<= 70

Maßstab 1:500

Anmerkung: Die Lärmkarte kann nur eingeschränkt mit der Einzelpunktbeurteilung verglichen werden, aufgrund unterschiedlicher Rechenhöhen, Reflexionen, etc.

BEARBEITUNG: AJ-SR  
 Projektnummer: 2818  
 Auftraggeber: Deichhaus GbR  
 Heine + Jud, Ingenieurbüro für Umweltaustik  
 Quelle: Hintergrundkarte: Geoportal NRW



**Bebauungsplan Nr. 8/5 "Wohnen am Deichhaus"**

**Karte 2 Straße nachts**

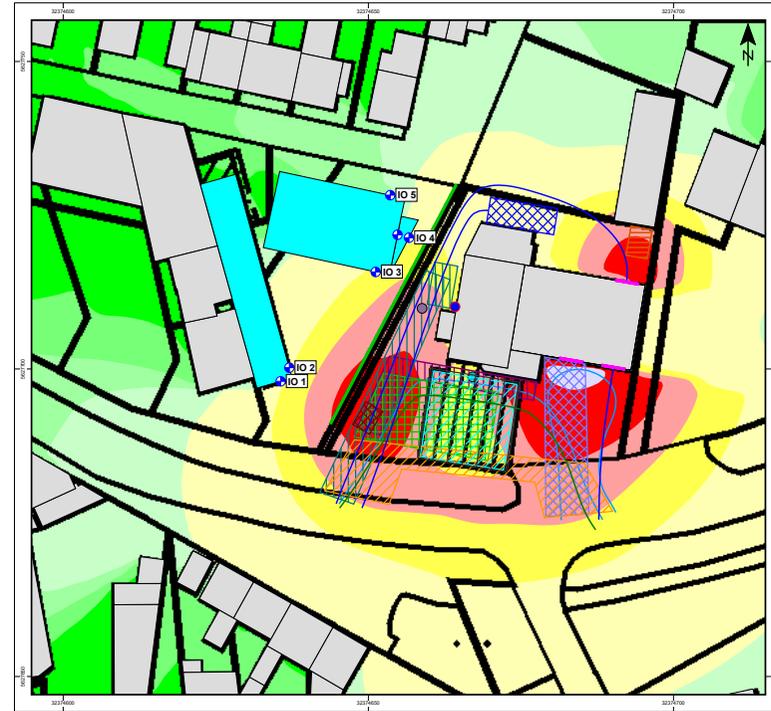
Pegelverteilung Straßenverkehr  
 Beurteilungsgrundlage: DIN 18005 (Verkehr)  
 Beurteilungsregel Nacht  
 Rechenhöhe 8 m über Gelände  
 Stand: 16.02.2021

Legende		Pegelwerte nachts in dB(A)	
	Gebäude Bestand		<= 20
	Gebäude Planung		<= 25
	Immissionsort (IO)		<= 30
	Emission Straße		<= 35
	Tankstellendach		<= 40
	Wand		<= 45
			OW
			WA
			50 <= 55
			55 <= 60
			60 <= 60



Anmerkung: Die Lärmkarte kann nur eingeschränkt mit der Einzelpunktbeurteilung verglichen werden, aufgrund unterschiedlicher Rechenhöhen, Reflexionen, etc.

BEHN + JUD  
 Bearbeitung: AJ-SR  
 Projektnummer: 2818  
 Auftraggeber: Deichhaus GbR  
 Heine + Judd, Ingenieurbüro für Umweltaustik  
 Quelle: Hintergrundkarte: Geoportal NRW



**Bebauungsplan Nr. 8/5 "Wohnen am Deichhaus"**

**Karte 3 Gewerbe tags**

Pegelverteilung Gewerbe  
 Beurteilungsgrundlage: TA Lärm  
 Beurteilungsregel Tag  
 Rechenhöhe 8 m über Gelände  
 Stand: 16.02.2021

Legende		Pegelwerte tags in dB(A)	
	Gebäude Bestand		<= 35,0
	Gebäude Planung		<= 40,0
	Immissionsort (IO)		<= 45,0
	Tankstellendach		<= 50,0
	Fahrtweg Pkw		<= 55,0
	Fahrtweg Lkw		<= 57,5
	Fahrtweg Transporter		<= 60,0
	Technik		<= 65,0
	Kühlaggregat		<= 65,0
	Parken Mitarbeiter		<= 70,0
	Bereich Zapfsäulen		
	Bereich Parken Shopkunden		
	Bereich Ein-/Ausfahrt		
	Bereich Luftstation		
	Anlieferung Benzin		
	Lkw Rangieren, Verladung		
	Pkw-Verkehr Werkstatt		
	Tor Waschanlage/Werkstatt		
	Staubsauger, Mattenkörper		
	Wand		



Anmerkung: Die Lärmkarte kann nur eingeschränkt mit der Einzelpunktbeurteilung verglichen werden, aufgrund unterschiedlicher Rechenhöhen, Reflexionen, etc.

BEHN + JUD  
 Bearbeitung: AJ-SR  
 Projektnummer: 2818  
 Auftraggeber: Deichhaus GbR  
 Heine + Judd, Ingenieurbüro für Umweltaustik  
 Quelle: Hintergrundkarte: Geoportal NRW



**Bebauungsplan Nr. 8/5 "Wohnen am Deichhaus"**

**Karte 4 Gewerbe nachts**

Pegelverteilung Gewerbe  
 Beurteilungsgrundlage: TA Lärm  
 Beurteilungsregel Nacht  
 Rechenhöhe 8 m über Gelände  
 Stand: 16.02.2021

**Legende**

- Gebäude Bestand
- Gebäude Planung
- Immissionsort (IO)
- Tankstellendach
- Fahrweg Pkw
- Fahrweg Transporter
- Technik
- Parken Mitarbeiter
- Wand

**Pegelwerte nachts  
in dB(A)**

<= 20,0	
<= 25,0	
<= 30,0	
<= 35,0	
<= 40,0	
<= 42,5	
<= 45,0	
<= 50,0	
<= 55,0	

Maßstab 1:400



Anmerkung: Die Lärmkarte kann nur eingeschränkt mit der Einzelpunkte-rechnung verglichen werden, aufgrund unterschiedlicher Rechenhöhen, Reflexionen, etc.

Bestellung: AJSR  
 Projektnummer: 2018  
 Auftraggeber: Deichhaus GDR  
 Heine + Juhl, Ingenieurbüro für Umweltaustik  
 Quelle: Berechnungsdatei: Geopostal NW