

## Schalltechnisches Gutachten

**Objekt:** **Bebauungsplan Nr. 91 der Stadt Kappeln**

**Erstellt für:** **SL-WHV Immobilien GmbH**  
**Bismarckstraße 5**  
**24837 Schleswig**

Kronshagen, 23.11.2020

Bearbeiterin: K. Peters

Bericht-Nr.: 461019gkp01

Dieses schalltechnische Gutachten umfasst 37 Seiten und 9 Anlagen.

## Gliederung

Angewandte Vorschriften, Normen, Richtlinien.....	3
Ausgangslage .....	6
Zusammenfassung und Festsetzungsvorschläge .....	7
<b>Teil 1: Schallimmissionen durch Gewerbelärm im Plangebiet .....</b>	<b>10</b>
1.) Zielsetzung .....	11
2.) Örtliche Gegebenheiten, Bau- und Betriebsbeschreibungen.....	11
3.) Immissionsorte, Zuordnung nach der Bauleitplanung bzw. Schutzbedürftigkeit .....	14
4.) Den Berechnungen zu Grunde gelegte Schallschutzmaßnahmen .....	15
5.) Schallquellen .....	16
5.1) Geräusche durch betriebliche Einrichtungen und Fahrzeugverkehr, Schalleistungspegel.....	16
5.2) Fremdgeräusche .....	19
6.) Geräuschbeurteilung. Beurteilungspegel .....	20
6.1) Grundlagen .....	20
6.2) Beurteilungspegel und Maximalpegel .....	22
6.3) Qualität der Ergebnisse .....	23
6.4) Tieffrequente Geräusche.....	23
6.5) Anlagenbezogener Verkehr.....	24
7.) Vergleich von Beurteilungspegeln, Maximalpegeln und Immissionsrichtwerten .....	24
<b>Teil 2: Schallimmissionen durch Verkehrslärm im Plangebiet.....</b>	<b>27</b>
1.) Zielsetzung .....	27
2.) Angaben zur Verkehrsbelastung.....	27
3.) Den Berechnungen zu Grunde gelegte Schallschutzmaßnahmen .....	29
4.) Geräuschbeurteilung, Beurteilungspegel .....	30
4.1) Grundlagen zur Berechnung des Verkehrslärms .....	30
4.2) Berechnungsergebnisse.....	32
<b>Teil 3: Schutz gegen Außenlärm im Plangebiet.....</b>	<b>34</b>
1.) Zielsetzung .....	34
2.) Örtliche Gegebenheiten.....	34
3.) Berechnung des maßgeblichen Außenlärmpegels.....	34
3.1) Grundlagen .....	34
3.2) Berechnungsergebnisse.....	36
4.) Anforderung an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen .....	36

## Anlagen

- 1 Übersichtskarte
- 2 Lagepläne
  - 2.1 Lageplan mit Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 91 der Stadt Kappeln, exemplarischen Immissionsorten, schalltechnisch relevanten Betrieben und Anlagen sowie Verkehrswegen
  - 2.2 Lageplan mit Schallquellenbeschreibungen der schalltechnisch relevanten Betriebe und Anlagen
- 3 Eingabedaten
- 4 Auszug aus den Schallpegelberechnung für die Maximalpegel für den Immissionspunkt IO 2 3.OG
- 5 Immissionsanteile und Beurteilungspegel für die Immissionsorte
- 6 Isophonenkarten mit Beurteilungspegeln durch Gewerbelärm nachts, Aufpunkthöhe 12,9 m für Fenster im Staffelgeschoss
- 7 Isophonenkarten mit Beurteilungspegeln durch Verkehrslärm
  - 7.1 tagsüber, Aufpunkthöhe 2 m für Fenster im Erdgeschoss
  - 7.2 nachts , Aufpunkthöhe 2 m für Fenster im Erdgeschoss
  - 7.3 tagsüber, Aufpunkthöhe 4,5 m für Fenster im 1. Obergeschoss
  - 7.4 nachts , Aufpunkthöhe 4,5 m für Fenster im 1. Obergeschoss
  - 7.5 tagsüber, Aufpunkthöhe 7,3 m für Fenster im 2. Obergeschoss
  - 7.6 tagsüber, Aufpunkthöhe 10,1 m für Fenster im 3. Obergeschoss
  - 7.7 tagsüber, Aufpunkthöhe 12,9 m für Fenster im 4. Obergeschoss (Staffelgeschoss)
- 8 Isophonenkarte mit den maßgeblichen Außenlärmpegeln
  - 8.1 Aufpunkthöhe 2 m für Fenster im Erdgeschoss
  - 8.2 Aufpunkthöhe 4,5 m für Fenster im 1. Obergeschoss
  - 8.3 Aufpunkthöhe 7,3 m für Fenster im 2. Obergeschoss
  - 8.4 Aufpunkthöhe 10,1 m für Fenster im 3. Obergeschoss
  - 8.5 Aufpunkthöhe 12,9 m für Fenster im 4. Obergeschoss (Staffelgeschoss)
- 9 Isophonenkarten mit Beurteilungspegeln durch Maximalpegel nachts, Aufpunkthöhe 7,3 m für Fenster im 2. Obergeschoss

## Angewandte Vorschriften, Normen, Richtlinien

Grundlage für die Ausarbeitung sind u. a. die folgenden Vorschriften und Richtlinien:

- /1/ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (BImSchG) in der Neufassung vom 17.05.2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 20.11.2014 (BGBl. I S. 1740),
- /2/ Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm -, 08/98, veröffentlicht im Gemeinsamen Ministerialblatt Nr. 26 vom 28.8.98, Seite 503 ff, geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5) sowie Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, Korrektur redaktioneller Fehler beim Vollzug der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm, Schreiben vom 07.07.2017,
- /3/ DIN 18005: Schallschutz im Städtebau, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, 07/02 und Beiblatt zu Teil 1: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, 05/87,
- /4/ Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV), 12/14,
- /5/ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90), Ausgabe 1990,
- /6/ DIN 4109: Schallschutz im Hochbau, Teil 1: Mindestanforderungen und Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, 01/2018,
- /7/ DIN ISO 9613-2: Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, 10/99
- /8/ Baugesetzbuch (BauGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 03.11.2017 (BGBl. I S. 3634),
- /9/ Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung – BauNVO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 21.11.2017 (BGBl. I S. 3786),
- /10/ VDI 2719: Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen, 08/87,
- /11/ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS 2001, Ausgabe 2001,
- /12/ Allgemeines Rundschreiben Nr. 14/1991 des Bundesministers für Verkehr,
- /13/ Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur: Verkehrsverflechtungsprognose 2030, Zusammenfassung der Ergebnisse, 11. Juni 2014.
- /14/ VDI 3770: Emissionskennwerte technischer Schallquellen, Sport- und Freizeitanlagen, 9/12.

### Weitere verwendete Unterlagen

- /15/ Bayerisches Landesamt für Umweltschutz: Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage, 2007,
- /16/ Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiteren typischen Geräuschen insbesondere von Verbrauchermärkten, Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, 2005,

- /17/ Hessische Landesanstalt für Umwelt: Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz Heft 192, 1995,
- /18/ Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weitere typische Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, 2004,
- /19/ Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen: Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw, Merkblätter Nr. 25, Essen 2000,
- /20/ Hessisches Landesamt für Umwelt: Technischer Bericht Nr. L 4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen und –immissionen von Tankstellen, Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft 275, 1999.

## Ausgangslage

Die Gemeinde Kappeln möchte im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 91 der SL-WHV Immobilien GmbH Wohnbebauung und den Betrieb eines Wohnmobilstellplatzes südwestlich der Bundesstraße 203 ermöglichen. Der nördliche Teil des Plangebietes soll als Allgemeines Wohngebiet (WA) und der südliche Bereich als Sondergebiet „Wohnmobil“ (SO) festgesetzt werden.

Südöstlich des Plangebietes befinden sich eine McDonald's Filiale sowie eine team-Tankstelle mit Lkw- und Wohnmobilstellplätzen. Westlich des Plangebietes befinden sich Pkw-Stellplätze einer Jugendherberge. Die Eckernförder Straße (K123) verläuft westlich, die B 203 östlich und die Ostseestraße (L 286) südlich des Plangebietes.

Im Plangebiet sind Schallimmissionen von den umliegenden vorhandenen Betrieben und Anlagen sowie vom Wohnmobilstellplatz im geplanten Sondergebiet „Wohnmobil“ (SO) und von der angrenzenden B 203, der Eckernförder Straße (K 123) und der Ostseestraße (L 286) zu erwarten.

Die Erschließung des geplanten Allgemeinen Wohngebietes (WA) soll im Westen des Plangebietes aus Richtung Westen über die Eckernförder Straße erfolgen. Im geplanten Allgemeinen Wohngebiet (WA) soll eine Privatstraße verlaufen. Auch die vorgesehenen Pkw-Stellflächen sollen den Bewohnern direkt zugeordnet und somit nicht öffentlich sein. Die Zufahrt zum geplanten Wohnmobilstellplatz erfolgt im Nordwesten des geplanten Sondergebiets „Wohnmobil“ (SO) über die geplante Privatstraße.

Für die Bauleitplanung soll der Nachweis geführt werden, dass durch die Schallimmissionen der vorhandenen bzw. geplanten Betriebe und Anlagen sowie der Verkehrswege die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse sowie die Sicherheit der Wohn- und Arbeitsbevölkerung als auch die Anforderungen der TA Lärm /2/ an den maßgeblichen Immissionsorten eingehalten werden.

Die Bauleitplanung erfolgt durch das Planungsbüro Springer aus Busdorf. Den Auftrag zum Gutachten erteilte die SL-WHV Immobilien GmbH.

Das Gutachten unterteilt sich in folgende drei Teilbereiche:

- Teil 1: Schallimmissionen durch Gewerbelärm im Plangebiet
- Teil 2: Schallimmissionen durch Verkehrslärm im Plangebiet
- Teil 3: Schutz gegen Außenlärm im Plangebiet

---

## Zusammenfassung und Festsetzungsvorschläge

### **Gewerbelärm**

Die Untersuchungen zum Gewerbelärm im Plangebiet ergaben, dass unter Berücksichtigung der folgenden Schallschutzmaßnahmen die Anforderungen der DIN 18005 /3/ und der TA Lärm /2/ für Allgemeines Wohngebiet (WA) tagsüber im gesamten Plangebiet und nachts im für die Bebauung vorgesehenen Bereich nordwestlich der in Anlage 6 dargestellten 40 dB(A)-Isophone unterschritten bzw. eingehalten werden:

- Mindestens 3 m hohe Lärmschutzwand zwischen geplantem Allgemeinen Wohngebiet (WA) und geplantem Sondergebiet „Wohnmobil“ (SO),
- Mindestens 2,7 m hohe Lärmschutzwand entlang der südöstlichen Plangebietsgrenze des Sondergebietes „Wohnmobil“ (SO).
- Einhaltung der Nachtruhe (22 bis 6 Uhr) im geplanten Sondergebiet „Wohnmobil“ (SO); maximal bis zu zwei An- bzw. Abfahrten pro Nachtstunde wären jedoch möglich.

Die Lage der Lärmschutzwände an der nordwestlichen und südöstlichen Plangebietsgrenze des Sondergebietes „Wohnmobil“ (SO) ist in Anlage 2.1 dargestellt. Nähere Hinweise zur Ausführung der Lärmschutzwände werden in Abschnitt 4.) aufgeführt.

Die Anforderungen der TA Lärm /2/ an Maximalpegel können so tagsüber im gesamten Plangebiet erfüllt werden, da der um 30 dB angehobene Immissionsrichtwert eingehalten bzw. unterschritten wird.

Nachts kann es durch das Zuschlagen von Kfz-Türen im geplanten Sondergebiet „Wohnmobil“ (SO) im südlichen Baufeld des geplanten Allgemeinen Wohngebietes (WA) zu Überschreitungen des um 20 dB angehobenen Immissionsrichtwertes kommen. Daher sollten schutzbedürftige Räume nach DIN 4109 /6/ oberhalb des 1. Obergeschosses südöstlich der in Anlage 9 dargestellten 60 dB(A)-Isophone keine offenbaren Fenster besitzen.

### **Verkehrslärm**

Die Berechnungen zu den Schallimmissionen durch den Straßenverkehr ergaben, dass im geplanten Allgemeinen Wohngebiet (WA) tagsüber der schalltechnische Orientierungswert von 55 dB(A) abhängig von der Geschosshöhe im Randbereich überschritten und in der Mitte des Plangebietes eingehalten wird (siehe Anlage 7.1, 7.3, 7.5.). Ab dem 3. Obergeschoss wird der schalltechnische Orientierungswert von 55 dB(A) tags im Plangebiet überwiegend überschritten (siehe Anlage 7.6 und 7.7). Nachts wird der schalltechnische Orientierungswert von 45 dB(A) im geplanten Allgemeinen Wohngebiet (WA) in allen Geschossen überschritten.

Der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV /4/ von 59 dB(A) tagsüber wird im geplanten Allgemeinen Wohngebiet (WA) in allen Geschossen eingehalten. Nachts wird der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV /4/ von 49 dB(A) in Erdgeschosshöhe im Randbereich

überschritten und in der Mitte des Plangebietes eingehalten (siehe Anlage 7.2). Ab dem 1. Obergeschoss wird der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV /4/ von 49 dB(A) im gesamten Plangebiet überwiegend überschritten (siehe Anlage 7.4).

Um gesunde Wohnverhältnisse im geplanten Allgemeinen Wohngebiet (WA) sicherzustellen, sind zusätzliche Maßnahmen zum Schallschutz notwendig. Da bei teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf bei nächtlichen Beurteilungspegeln über 45 dB(A) häufig nicht mehr möglich ist, müssen schutzbedürftige Schlafräume so gestaltet werden, dass

- der Raum mittels einer raumluftechnischen Anlage belüftet wird oder
- die Fenster mit schallgedämpften Belüftungseinrichtungen ausgestattet sind.

Im geplanten Allgemeinen Wohngebiet (WA) sollten ferner hausnahe Außenbereiche wie zum Beispiel Terrassen und Balkone abgeschirmt von der B 203 und der Eckernförder Straße angeordnet werden. Ggf. können Schallschirme vor Terrassen, Balkonen und Dachterrassen oder auch Loggien mit einer Verglasung vorgesehen werden.

Die Berechnungen zeigen ferner, dass im gesamten Sondergebiet „Wohnmobil“ (SO) tagsüber der schalltechnische Orientierungswert von 55 dB(A) mit Berücksichtigung der folgenden Schallschutzmaßnahme unterschritten und nachts der schalltechnische Orientierungswert von 45 dB(A) überwiegend überschritten wird (siehe Anlagen 7.1 und 7.2):

- Mindestens 2,2 m hohe Lärmschutzwand entlang der nordöstlichen Plangebietsgrenze des Sondergebietes „Wohnmobil“ (SO).

Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV /4/ von 59 dB(A) tagsüber und 49 dB(A) nachts werden im gesamten Bereich des geplanten Sondergebietes „Wohnmobil“ (SO) unterschritten.

### **Außenlärm**

Die Berechnungen ergaben, dass die maßgeblichen Außenlärmpegel  $L_a$  im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 91 zwischen 58 dB(A) und 68 dB(A) betragen (siehe Anlage 8.1 bis 8.5). Dementsprechend beträgt das erforderliche bewertete Schalldämm-Maß  $R'_{w,ges}$  der Außenbauteile bei Aufenthaltsräumen von Wohnungen zwischen 30 dB(A) und 38 dB(A).

Die Anforderungen der DIN 4109 /6/ an Außenbauteile von Aufenthaltsräumen in Wohnungen werden in der Regel bei einwandfreier Ausführung mit marktüblichen Wärmeschutzfenstern bis zu einem maßgeblichen Außenlärmpegel von 60 dB(A) erfüllt.



### **Festsetzungsvorschläge**

Zum Schutz vor Gewerbe- und Verkehrslärm sind im Plangebiet die folgenden Schallschutzmaßnahmen nötig:

- Mindestens 3 m hohe Lärmschutzwand zwischen geplantem Allgemeinem Wohngebiet (WA) und geplantem Sondergebiet „Wohnmobil“ (SO),
- Mindestens 2,7 m hohe Lärmschutzwand entlang der südöstlichen Plangebietsgrenze des Sondergebietes „Wohnmobil“ (SO),
- Mindestens 2,2 m hohe Lärmschutzwand entlang der nordöstlichen Plangebietsgrenze des Sondergebietes „Wohnmobil“ (SO),
- Einhaltung der Nachtruhe (22 bis 6 Uhr) im geplanten Sondergebiet „Wohnmobil“ (SO); maximal bis zu zwei An- bzw. Abfahrten pro Nachtstunde wären jedoch möglich,
- keine offenbaren Fenster bei schutzbedürftigen Räumen nach DIN 4109 /6/ oberhalb des 1. Obergeschosses südöstlich der in Anlage 9 dargestellten 60 dB(A)-Isophone.

Die Lage, Länge und Höhe der nötigen Lärmschutzwände ist der Anlage 2.1 zu entnehmen.

Festsetzungen bedürfen grundsätzlich einer städtebaulichen Begründung im Sinne des § 9 des Baugesetzbuches (BauGB) /8/ und sind auf ein Minimum zu begrenzen. Im § 9 des BauGB /8/ nicht vorgesehene Sachverhalte wie z. B. Nutzungsbeschränkungen im Nachtzeitraum oder organisatorische Schallschutzmaßnahmen können nach sachverständiger Kenntnis in Bebauungsplänen nicht festgesetzt werden. Sie sind im Baugenehmigungsverfahren zu prüfen und gegebenenfalls zur Auflage zu machen.

Es wird vorgeschlagen, im geplanten Allgemeinen Wohngebiet (WA) die in Anlage 9 dargestellte 60 dB(A)-Isophone darzustellen und den Bereich südlich dieser Isophone als Fläche für Nutzungsbeschränkungen oder für Vorkehrungen zum Schutz gegen schädliche Umwelteinwirkungen im Sinne des Bundesimmissionsschutzgesetzes (§5 Abs. 2 Nr. 6 und Abs. 4 BauGB /8/) auszuweisen und zum Schutz von Aufenthaltsräumen gegen Gewerbelärm die folgende Festsetzung im Text aufzunehmen:

*Zum Schutz der Nachtruhe dürfen südlich der 60 dB(A)-Isophone ab einer Höhe von 5 m keine offenbaren Fenster von schutzbedürftigen Räumen angeordnet werden.*

Es wird ferner vorgeschlagen, das Plangebiet im Bereich des geplanten Allgemeinen Wohngebietes (WA) als Fläche für Nutzungsbeschränkungen oder für Vorkehrungen zum Schutz gegen schädliche Umwelteinwirkungen im Sinne des Bundesimmissionsschutzgesetzes (§5 Abs. 2 Nr. 6 und Abs. 4 BauGB /8/) auszuweisen und zum Schutz von Aufenthaltsräumen gegen Verkehrslärm die folgende Festsetzung im Text aufzunehmen:

*Zum Schutz der Nachtruhe müssen Fenster von Schlafräumen und Kinderzimmern mit schallgedämpften Belüftungseinrichtungen ausgestattet oder die Räume mittels einer raumlufftechnischen Anlage belüftet werden.*

Des Weiteren wird vorgeschlagen im geplanten Allgemeinen Wohngebiet (WA) für hausnahe Außenbereiche wie zum Beispiel Terrassen und Balkone folgende Festsetzung aufzunehmen:

*Außenwohnbereiche wie Terrassen und Balkone müssen auf der zu der B 203 und zu der K 123 abgewandten Gebäudeseite bzw. ohne Sichtverbindung zur B 203 und zur K 123 angeordnet werden. Hiervon kann ausnahmsweise abgewichen werden, wenn die Außenwohnbereiche durch bauliche Schallschutzmaßnahmen wie zum Beispiel Wintergärten, verglaste Loggien oder vergleichbare Schallschutzmaßnahmen geschützt sind.*

Abschließend wird vorgeschlagen, zum Schutz von Aufenthaltsräumen von Wohnungen gegen Außenlärm die folgende Festsetzung im Text aufzunehmen:

*Zum Schutz vor Außenlärm ist die Schalldämmung der Außenbauteile von Aufenthaltsräumen in Wohnungen nach DIN 4109-1:2018-01 „Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen“ und DIN 4109-2:2018-01 „Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise“ zu bemessen. Der Nachweis ist im Baugenehmigungsverfahren zu erbringen. Die dabei zugrunde zu legenden maßgeblichen Außenlärmpegel können den Anlagen 7.1 bis 7.7 des schalltechnischen Gutachtens Nr. 461019gkp01 vom 23.11.2020 der Ingenieurbüro für Akustik Busch GmbH entnommen werden.  
Für Außenbauteile ohne Sichtverbindung zu den Verkehrswegen kann der maßgebliche Außenlärmpegel um 5 dB vermindert werden.*

Die Ziele des BauGB /8/ können somit eingehalten werden.

*Hinweise:*

Wir schlagen vor, den geplanten Wohnmobilstellplatz nur für die temporäre Unterbringung von Wohnmobilen auszuweisen und dies in die Begründung zum Bebauungsplan aufzunehmen. Saison- und Dauercamping sollte dort nicht zugelassen werden, ebenso das Aufstellen von Zelten, Wohnwagen u. ä.

Die Nutzer könnten ggf. zusätzlich durch Beschilderung darauf aufmerksam gemacht werden, dass der Wohnmobilstellplatz durch Geräusche belastet ist, der schalltechnische Orientierungswert von 45 dB(A) nachts überschritten werden kann und sie sich aufgrund eigener Entscheidung den erhöhten Lärmimmissionen aussetzen. Damit handeln die Nutzer dann sehenden Auges und in eigener Verantwortung.

Sollte es zu Belästigungen durch Lärmimmissionen kommen, so können die Wohnmobile durch die Nutzer umgehend verlegt werden. Gesundheitliche Beeinträchtigungen sind daher dann nicht zu befürchten.

---

## Teil 1: Schallimmissionen durch Gewerbelärm im Plangebiet

### 1.) Zielsetzung

Im Sinne der Bauleitplanung sind die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse sowie die Sicherheit der Wohn- und Arbeitsbevölkerung zu berücksichtigen. In der DIN 18005 /3/ werden Hinweise zur Berücksichtigung des Schallschutzes in der städtebaulichen Planung gegeben. Die Ermittlung der Schallimmissionen wird jedoch nur vereinfachend dargestellt. Das Beiblatt 1 enthält schalltechnische Orientierungswerte, deren Einhaltung oder Unterschreitung in der Bauleitplanung angestrebt werden soll. Die Vorschrift verweist für genauere Berechnungen auf die einschlägigen Berechnungsvorschriften. Da spätestens im Genehmigungsverfahren die Anforderungen der TA Lärm /2/ zu erfüllen sind, wurden diese umfangreicheren Anforderungen zu Grunde gelegt. Die TA Lärm /2/ ist die strengere Vorschrift und regelt weitergehende Anforderungen wie z. B. Ruhezeiten, die ungünstigste volle Nachtstunde, kurzzeitige Geräuschspitzen und tieffrequente Geräusche.

Für die Bauleitplanung soll nachgewiesen werden, dass durch die Planung die Ziele des BauGB /8/, d. h. insbesondere die Anforderungen der DIN 18005 /3/ (Beiblatt 1) bzw. der TA Lärm /2/, erfüllt werden. Die Schallimmissionen im Plangebiet durch die umliegenden Betriebe und Anlagen sollen durch ein detailliertes Prognoseverfahren ermittelt und mit den schalltechnischen Orientierungswerten der DIN 18005 /3/ (Beiblatt 1) bzw. den Immissionsrichtwerten der TA Lärm /2/ verglichen werden.

### 2.) Örtliche Gegebenheiten, Bau- und Betriebsbeschreibungen

Die örtlichen Gegebenheiten sind aus der Übersichtskarte und dem Lageplan ersichtlich.

In der als Anlage 1 beigefügten Übersichtskarte ist die Lage des Plangebietes im Osten der Stadt Kappeln dargestellt.

Die Geländeoberfläche besitzt Höhenunterschiede von bis zu 6 m. Es besteht freie Schallausbreitung von den umliegenden Schallquellen in Richtung des Plangebietes. Die Topografie sowie die reflektierende bzw. abschirmende Wirkung vorhandener Gebäude wurde bei den Berechnungen berücksichtigt.

Der als Anlage 2.1 beigefügte Lageplan zeigt die Grenze des Geltungsbereiches des Bebauungsplanes Nr. 91, die exemplarischen Immissionsorte sowie die schalltechnisch relevanten umliegenden Gewerbebetriebe, im Einzelnen:

- Jugendherberge,
- team-Tankstelle,
- Wohnmobilstellplatz (verwaltet von der team-Tankstelle),
- McDonald's.

---

Der als Anlage 2.2 beigefügte Lageplan zeigt die Schallquellenbeschreibung der schalltechnisch relevanten Betriebe und Anlagen.

Für die oben genannten Betriebe wurden anhand der durchgeführten Ortsbesichtigungen Bau- und Betriebsbeschreibungen erhoben und mit den Geschäftsführern bzw. Betriebsleitern abgestimmt. Ferner wurden die jeweiligen Baugenehmigungen bei der Bauverwaltung der Stadt Kappeln eingesehen und die dort enthaltenen Beschreibungen aufgenommen. Auf diese Weise wurde in der schalltechnischen Untersuchung jeweils der aus sachverständiger Sicht baurechtlich genehmigte Betrieb berücksichtigt.

### *Jugendherberge*

Westlich der Eckernförder Straße (K 123) befinden sich etwa 10 Pkw-Stellplätze der Jugendherberge. Bei den Berechnungen wurden tagsüber insgesamt 48 Pkw-Parkbewegungen und nachts eine Pkw-Parkbewegung pro Nachtstunde berücksichtigt.

### *team-Tankstelle*

Auf dem Betriebsgelände der team-Tankstelle befindet sich etwa mittig ein Hauptgebäude, das umfahren werden kann. Die Zufahrten zur Tankstelle können südlich über die Ostseestraße und nördlich über die Abfahrt von der B 203 erfolgen. Das Betriebsgelände ist im Bereich der Zapfsäulen betoniert und ansonsten gepflastert. Die Öffnungszeiten der Tankstelle sind werktags von 5 Uhr bis 20 Uhr und sonn- und feiertags von 7 bis 20 Uhr.

Nordöstlich des Hauptgebäudes befinden sich sechs Zapfsäulen mit jeweils sechs Zapfstellen und südwestlich zwei Lkw-Zapfsäulen mit jeweils einer Zapfstelle. Die Kraftstoffanlieferung erfolgt im Südosten des Betriebsgeländes. Bei den Berechnungen wurde eine Anlieferung nachts berücksichtigt.

Nordwestlich des Hauptgebäudes befinden sich eine Portalwaschanlage, drei Pkw-Waschboxen, ein Lkw-Waschplatz mit Hochdruckreiniger und sechs Staubsaugerplätze. Bei den Berechnungen wurden tagsüber 2,5 Stunden Betrieb der Waschboxen, 40 Minuten Lkw-Reinigung mit Hochdruckreiniger, 2 Stunden Saugbetrieb je Staubsauger, durchgehender Betrieb der Portalwaschanlage bei geöffneten Toren sowie 90 Minuten Pkw-Rangieren in diesem Bereich zu Grunde gelegt.

Anlieferungen und Abholung von z.B. Getränkekisten erfolgt im Bereich des Einganges zum Hauptgebäude. Bei der Warenanlieferung ist täglich mit bis zu ca. vier Rollcontainern und bis zu drei Paletten mit Getränkekisten zu rechnen. Ferner wurde der Hermes-Paketdienst mit Abholung von Paketen mit Rollcontainer berücksichtigt. Insgesamt wurden tagsüber vier Lkw-Fahrten für Anlieferungen und Abholungen berücksichtigt.

---

Das Hauptgebäude wird durch eine Be- und Entlüftungsanlage klimatisiert. Diese wurde mit einem Schallleistungspegel von 80 dB(A) und durchgehenden Betrieb während der Betriebszeit als Punktschallquelle auf dem Dach berücksichtigt.

Südwestlich des Hauptgebäudes befindet sich ein Lkw-Parkplatz mit ca. 5 Lkw-Stellflächen. Bei den Berechnungen wurden hier tagsüber 24 Lkw-Parkbewegungen und nachts zwei Lkw-Parkbewegungen pro Nachtstunde berücksichtigt.

#### *Vorhandene Wohnmobilstellplätze*

Südwestlich der team-Tankstelle befindet sich ein Wohnmobilstellplatz mit ca. 16 Stellplätzen. Die Zufahrt erfolgt aus Richtung Nordwesten. Der Wohnmobilstellplatz wird derzeit von der team-Tankstelle verwaltet. Bei den Berechnungen wurden tagsüber 76 Parkbewegungen und nachts fünf Parkbewegung pro Nachtstunde berücksichtigt. Ferner wurde auf den Stellflächen durchgehendes gehobenes Sprechen von gleichzeitig fünf Personen berücksichtigt.

#### *McDonald`s*

Das Betriebsgelände der McDonald`s Filiale befindet sich östlich der Eckernförder Straße und nördlich der Ostseestraße. Die Zufahrt erfolgt aus Richtung Süden. Im Nordwesten des Betriebsgrundstückes befindet sich ein ein- bis zweigeschossiger Gebäudekomplex mit Gastraum, Küche, Lager und Nebenräumen. Südwestlich des Gebäudekomplexes befindet sich ein Außenbereich mit Sitzflächen und Kinderspielgeräten. Bei den Berechnungen wurde auf der Außensitzfläche durchgehend gehobenes Gespräch von fünf Personen berücksichtigt. Südlich des Gebäudekomplexes befinden sich ca. 33 Pkw-Stellplätze. Hier wurden tagsüber bis zu 600 Pkw-Parkbewegungen und nachts fünf Pkw-Parkbewegungen pro Nachtstunde berücksichtigt.

Die Öffnungszeiten sind werktags sowie sonn- und feiertags zwischen 10 und 24 Uhr.

Die McDrive-Kunden fahren gegen den Uhrzeigersinn um den Gebäudekomplex herum und bestellen bzw. bezahlen an der Nordwestfassade. Bei den Berechnungen wurden hier bis zu 30 Kunden-Pkw pro Stunde tagsüber und 18 Kunden-Pkw pro Nachtstunde angenommen.

Im nordöstlichen Gebäudeteil befindet sich Lager und Müllcontainer. Die Anlieferung bzw. Abholung erfolgt südöstlich dieses Gebäudeteils durch Lkw. Hier wurden tagsüber insgesamt vier Lkw-Fahrten und eine Stunde Be- und Entladetätigkeiten berücksichtigt.

### 3.) Immissionsorte, Zuordnung nach der Bauleitplanung bzw. Schutzbedürftigkeit

Seitens der Stadt Kappeln ist vorgesehen, den nördlichen Teil des Plangebietes als Allgemeines Wohngebiet (WA) und den südlichen Teil des Plangebietes als Sondergebiet „Wohnmobil“ (SO) festzusetzen. Im geplanten Wohngebiet (WA) sind drei Baufelder definiert. Es sollen Einzelhäuser in offener Bauweise mit drei bis vier Vollgeschossen und einem Staffelgeschoss bzw. ausgebautem Dachgeschoss zugelassen werden.

Im geplanten Sondergebiet „Wohnmobil“ (SO) soll ein Wohnmobilstellplatz für etwa 40 Wohnmobile ermöglicht werden.

Gemäß TA Lärm /2/ befinden sich die maßgeblichen Immissionsorte bei bebauten Flächen in 0,5 m Abstand vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes und bei unbebauten Flächen an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen.

Schutzbedürftig sind gemäß DIN 4109 /6/ generell folgende Raumtypen:

- Wohnräume einschließlich Wohndielen und Wohnküchen,
- Schlafräume einschließlich Übernachtungsräumen in Beherbergungsstätten,
- Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien,
- Unterrichtsräume in Schulen, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen,
- Büroräume,
- Praxisräume, Sitzungsräume und ähnliche Arbeitsräume.

Die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 /3/ bzw. die Immissionsrichtwerte der TA Lärm /2/ betragen für Allgemeines Wohngebiet (WA) tagsüber 55 dB(A) und nachts 40 dB(A). Da das geplante Sondergebiet „Wohnmobil“ (SO) dem Zweck der Erholung dienen soll und die Wohnmobilstellplätze Campingplätzen im Sinne des § 10 der BauNVO /9/ gleichgestellt werden, soll auch hier der Schutzanspruch wie Allgemeines Wohngebiet (WA) mit den oben genannten Orientierungswerten und Immissionsrichtwerten berücksichtigt werden.

Im Plangebiet wurden zur Berechnung der Beurteilungspegel exemplarisch elf Immissionsorte an den meistbetroffenen Rändern der Baufenster im geplanten Allgemeinen Wohngebiet (WA), sechs Immissionsorte im geplanten Sondergebiet „Wohnmobil“ (SO) und ein Immissionsort außerhalb des Plangebietes an einem vorhandenen Wohnhaus (Loitmark Hof 2) festgelegt. Die Höhe der schutzbedürftigen Wohnraumfenster wurde mit 2 m für Fenster im Erdgeschoss bzw. in Höhe der Wohnmobile, 5 m im ausgebauten Dachgeschoss, 7,3 m für Fenster im 2. Obergeschoss, 10,1 m im 1. Obergeschoss und 12,9 m für Fenster im 4. Obergeschoss (Staffelgeschoss bzw. ausgebautem Dachgeschoss) angesetzt. Die Immissionsorte sind in dem als Anlage 2.1 beigefügten Lageplan eingetragen.

#### 4.) Den Berechnungen zu Grunde gelegte Schallschutzmaßnahmen

Erste Berechnungen ergaben, dass es im geplanten Allgemeinen Wohngebiet (WA) aufgrund nächtlicher Maximalpegel auf dem geplanten Wohnmobilstellplatz (Kfz-Türen schlagen) sowie durch nächtliches gehobenes Sprechen auf dem geplanten Wohnmobilstellplatz zu einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte bzw. der angehobenen Immissionsrichtwerte der TA Lärm /2/ bei den Immissionsorte IO 1 bis IO 6 kommen kann.

Im geplanten Sondergebiet „Wohnmobil“ (SO) kann es durch die Geräusche vorhandener Betriebe und Anlagen tagsüber und nachts zu Überschreitungen der Immissionsrichtwerte bzw. der angehobenen Immissionsrichtwerte der TA Lärm /2/ für Allgemeines Wohngebiet (WA) kommen.

In Abstimmung mit der Stadt Kappeln, dem Planungsbüro sowie dem Eigentümer und Betreiber des Plangebietes wurden daher folgende aktive Schallschutzmaßnahmen abgestimmt und festgelegt, mit denen die Immissionsrichtwerte der TA Lärm /2/ für Allgemeines Wohngebiet (WA) an allen Immissionsorten im Plangebiet eingehalten werden können:

- Mindestens 3 m hohe Lärmschutzwand zwischen geplantem Allgemeinem Wohngebiet (WA) und geplantem Sondergebiet „Wohnmobil“ (SO)
- Mindestens 2,7 m hohe Lärmschutzwand entlang der südöstlichen Plangebietsgrenze,
- Einhaltung der Nachtruhe (22 bis 6 Uhr) im geplanten Sondergebiet „Wohnmobil“ (SO); maximal bis zu zwei An- oder Abfahrten pro Nachtsunde sind jedoch möglich.

Lärmschutzwände sind dauerhaft fugendicht auszuführen. Ferner müssen die Wände jeweils fugendicht aneinander sowie an Gebäude und den Erdboden anschließen. Das Schalldämmmaß darf nicht weniger als 20 dB betragen. Im Allgemeinen wird dies durch fugendichte Bauteile mit einer flächenbezogenen Masse von  $\geq 15 \text{ kg/m}^2$  sichergestellt. Es kann eine Ausführung aus Erdreich, Stein, Holz, Glas, Blech oder ähnlichen Werkstoffen gewählt werden.

## 5.) Schallquellen

### 5.1) Geräusche durch betriebliche Einrichtungen und Fahrzeugverkehr, Schalleistungspegel

Die den Berechnungen zu Grunde gelegten Schalleistungspegel enthalten bereits Zuschläge für Impulshaltigkeit gemäß Abschnitt A 2.5.3 des Anhangs der TA Lärm /2/. Die verwendeten Werte stammen aus den angegebenen Quellen bzw. aus eigenen Messungen an vergleichbaren Anlagen.

#### Stellplätze

Für die Parkgeräusche auf den Parkplätzen wurden die in der Parkplatzlärmstudie /15/ ermittelten Werte verwendet. Es wurde ein Wert von 63 dB(A) je Stunde und Stellplatz zu Grunde gelegt. Dieser Wert beinhaltet zusätzliche Nebengeräusche wie Türenschiagen und Unterhaltung der Mitarbeiter und Kunden. Für die Parkplatzart P+R wurde gemäß /15/ ein Impulzzuschlag von 4 dB in Ansatz gebracht. Für die gepflasterte Fahrbahnoberfläche wurde ein Zuschlag von 1 dB und für wassergebundene Oberfläche ein Zuschlag von 2,5 dB berücksichtigt.

#### Fahrgeräusche

Pkw- und Lkw-Fahrgeräusche wurden gemäß den Studien /17/ bis /19/ sowie eigenen Messungen berücksichtigt. Es wurde ein längenbezogener Schalleistungsbeurteilungspegel von  $L'_{WA,1h} = 63 \text{ dB(A)/m}$  für Lkw bzw.  $L'_{WA,1h} = 51 \text{ dB(A)/m}$  für Pkw für einen Fahrvorgang pro Stunde und eine Strecke von einem Meter zu Grunde gelegt.

#### Tankgeräusche

Für die Geräusche der Tankstelle wurden die Berechnungsansätze im Technischen Bericht /20/ verwendet. Hier werden wie folgt Basiswerte der Tankstellen-Frequentierung und Schalleistungsbeurteilungspegel für Lärmquellengruppen (Bereiche Zapfsäule, Luft- und Wasserstation, Ein- und Ausfahrt) in Abhängigkeit von der Kfz-Frequenz angegeben:

Tankstellenbereich	Schalleistungsbeurteilungspegel $L_{WA,r,1h}$ in dB(A), tagsüber / nachts
• Zapfsäulen	$74,7 + 10 * \log N$ / $74,0 + 10 * \log N$
• Ein/Ausfahrt, je Zufahrt	$70,3 + 10 * \log N$ / $69,9 + 10 * \log N$
• Luft- und Wasserstation	$66,3 + 10 * \log N$ / $59,6 + 10 * \log N$

N Anzahl der Kfz, die die Tankstelle pro Stunde anfahren

Gemäß /20/ wurden 42 Kfz/h für den Beurteilungszeitraum werktags von 6 bis 21 Uhr und 33 Kfz/h in der lautesten Nachtstunde den Berechnungen zu Grunde gelegt.



Diese Anzahl wurde im Verhältnis der Zapfsäulen entsprechend für den südwestlichen reinen Lkw-Tankbereich mit zwei Tanksäulen und dem nordöstlichen Pkw- und Lkw-Tankbereich mit 12 Tanksäulen aufgeteilt.

### Kraftstoffanlieferung

Der auf eine Stunde bezogene Schalleistungspegel von  $L_{WA,r,ges} = 83,1$  dB(A) durch die Kraftstoffanlieferung wurde nach dem Taktmaximalpegelverfahren berechnet. Es gilt:

$$L_{WA,r,ges} = L_{WAFtm5} + 10 \times \log(T_E / T_B)$$

$L_{WA,r,ges}$	:	Auf eine Stunde bezogener Gesamt-Schalleistungsbeurteilungspegel in dB(A),
$L_{WAFtm5}$	:	Immissionswirksamer Schalleistungspegel in dB(A),
$T_E$	:	Einwirkzeit eines Impulsgeräusches in Sekunden, durch das Taktmaximalpegelverfahren mindestens 5 Sekunden,
$T_B$	:	Bezugszeit 1 Std. = 3.600 Sekunden.

Dabei wurden die Einzelereignisse  $L_{WAFtm5}$  gemäß bis /20/ wie folgt berücksichtigt:

- Betriebsbremse Lkw:  $L_{WA} = 108$  dB(A) (1 Mal 5 Sekunden),
- Lkw-Tür schließen:  $L_{WA} = 98$  dB(A) (2 Mal 5 Sekunden),
- Bodendeckel öffnen / schließen:  $L_{WA} = 105$  dB(A) (2 Mal 5 Sekunden),
- Motor anlassen:  $L_{WA} = 100$  dB(A) (1 Mal 5 Sekunden).

### Anlieferung bzw. Abholungen durch Lkw

Bei der Warenanlieferung der team-Tankstelle ist täglich mit bis zu ca. vier Rollcontainern und bis zu drei Paletten mit Getränkekisten zu rechnen. In /16/ wird für den Ladevorgang mit einem Rollcontainer ein Schalleistungsbeurteilungspegel  $L_{WAR}$  von 78 dB(A) angegeben. Der auf die Stunde bezogene Schalleistungsbeurteilungspegel für die tatsächliche Anzahl von Rollcontainerbewegungen berechnet sich dann zu:

$$L_{WAR} = 78 \text{ dB(A)} + 10 * \log(2 * 4) = 87,0 \text{ dB(A)}.$$

Für die Abholung von Hermes-Paketen bei der team-Tankstelle mit einem Rollcontainer ergibt sich ein auf die Stunde bezogener Schalleistungsbeurteilungspegel von:

$$L_{WAR} = 78 \text{ dB(A)} + 10 * \log(2 * 1) = 81,0 \text{ dB(A)}.$$

Für den Ladevorgang von vollen Paletten per Handhubwagen über die fahrzeugeigene Ladebordwand bei der team-Tankstelle wird gemäß /16/ ein auf die Stunde bezogener Schalleistungsbeurteilungspegel von  $L_{WAR} = 88$  dB(A) angegeben. Der auf die Stunde

---

bezogene Schalleistungsbeurteilungspegel für die tatsächliche Anzahl von Handhubwagenbewegungen berechnet sich dann wie folgt:

$$L_{WAR,ges} = 88 \text{ dB(A)} + 10 * \log (2*3) = 95,8 \text{ dB(A)}.$$

Anlieferungen und Abholungen durch Lkw beim McDonald`s Restaurant wurden pauschal mit einem Schalleistungspegel von  $L_{WA} = 105 \text{ dB(A)}$  berücksichtigt.

### **Gehobenes Sprechen**

Für die Außensitzfläche beim McDonald`s Restaurant wurde durchgehend gehobenes Sprechen von ca. fünf Gästen gleichzeitig angesetzt. Für gehobenes Sprechen wird in /9/ ein Wert von  $70 \text{ dB(A)}$  pro Sprecher genannt. Für fünf Sprecher ergibt sich somit ein Wert von  $70 \text{ dB(A)} + 10 * \log(5) = 77 \text{ dB(A)}$ . Dieser Wert ist um einen Impulzzuschlag von  $9,5 \text{ dB} - 4,5 * \log(5) = 6 \text{ dB}$  zu erhöhen. Es ergibt sich ein Wert von  $83 \text{ dB(A)}$  für die Außensitzfläche der Gastronomie.

Auf dem vorhandenen Wohnmobilstellplatz wurden ebenfalls fünf gehoben sprechende Personen durchgehend berücksichtigt.

Auf dem geplanten Wohnmobilstellplatz wurden tagsüber durchgehend zehn gehoben sprechende Personen berücksichtigt. Hier ergibt sich ein Wert von  $85 \text{ dB(A)}$  für die Stellplatzfläche. Nachts 22 Uhr bis 6 Uhr sollte Nachtruhe eingehalten werden.

Die den nachfolgenden Berechnungen zu Grunde gelegten Schalleistungspegel sind in der folgenden Tabelle 1 zusammengefasst. In den Schalleistungspegeln ist ein Zuschlag für Impulshaltigkeit bzw. auffällige Pegeländerungen gemäß Abschnitt A 2.5.3 des Anhangs der TA Lärm /2/ enthalten. Die verwendeten Werte stammen aus den angegebenen Quellen bzw. aus eigenen Messungen vor Ort oder an vergleichbaren Anlagen.

**Tabelle 1: Zu Grunde gelegte Schalleistungspegel**

Schallquelle	Schalleistungspegel, dB(A), tagsüber / nachts	Quelle
• Pkw-Parken (eine Parkbewegung je Stellplatz und Stunde)	67,0 <sup>1)</sup>	/15/
• Entladen Lkw	105,0	*
• Pkw- Rangieren	87,0	*
• Pkw- Fahrt	51,0 <sup>3)</sup>	*
• Lkw-Fahrt	63,0 <sup>3)</sup>	/16/
• Münzstaubsauger	82,7	/20/
• Portalwaschanlage, Innenpegel	80,0 <sup>2)</sup>	/20/
• Hochdruckreiniger Spritzen	93,6	/20/
• Be- und Entlüftungsanlagen, jeweils	80,0	*
<b>Maximalpegel</b>		
• Kfz-Türen zuschlagen	98,0	/15/
• Pkw-Kofferraum schließen	100,0	/20/
• Lautes Rufen	90,0	/20/
• Lkw-Druckluftbremse entlüften	108,0	/16/
• Laute Schlaggeräusche	120,0	*

\* Eigene Messung vor Ort oder an vergleichbaren Schallquellen

1) Schalleistungsbeurteilungspegel

2) Innenpegel

3) Längenbezogener Schalleistungsbeurteilungspegel

Die den Berechnungen zu Grunde gelegten relativen Oktav- und Dämmspektren sind in Anlage 4 dargestellt.

## 5.2) Fremdgeräusche

Fremdgeräusche entstehen in geringem Umfang durch den Straßenverkehr auf den umliegenden Straßen. Eine im Sinne der TA Lärm /2/ relevante Verdeckung der Betriebsgeräusche durch Fremdgeräusche in mehr als 95 % der Betriebszeit ist jedoch nicht zu erwarten.

## 6.) Geräuschbeurteilung. Beurteilungspegel

### 6.1) Grundlagen

Die Einwirkung des zu beurteilenden Geräusches wird entsprechend der TA Lärm /2/ anhand eines Beurteilungspegels bewertet, der aus den A-bewerteten Schallpegeln unter Berücksichtigung der Einwirkdauer, der Tageszeit des Auftretens und besonderen Geräuschmerkmalen, z. B. Tönen, Impulsen, Informationsgehalt gebildet wird. Das Einwirken des vorhandenen Geräusches auf den Menschen wird dabei einem konstanten Geräusch dieses Beurteilungspegels während des gesamten Bezugszeitraumes gleichgesetzt. In die Ermittlung des Beurteilungspegels gehen zusätzlich Zuschläge für Ton- und Informationshaltigkeit, Impulshaltigkeit und Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit ein:

#### **Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit $K_T$ :**

Für die Teilzeiten, in denen in den zu beurteilenden Geräuschimmissionen ein oder mehrere Töne hervortreten oder in denen das Geräusch informationshaltig ist, ist für den Zuschlag  $K_T$  je nach Auffälligkeit der Wert 3 oder 6 dB anzusetzen. Bei Anlagen, deren Geräusche nicht ton- oder informationshaltig sind, ist  $K_T = 0$  dB. Falls Erfahrungswerte von vergleichbaren Anlagen und Anlagenteilen vorliegen, ist von diesen auszugehen.

#### **Zuschlag für Impulshaltigkeit $K_I$ :**

Für die Teilzeiten, in denen das zu beurteilende Geräusch Impulse enthält, ist für den Zuschlag  $K_I$  je nach Störwirkung der Wert 3 oder 6 dB anzusetzen. Bei Anlagen, deren Geräusche keine Impulse enthalten, ist  $K_I = 0$  dB. Falls Erfahrungswerte von vergleichbaren Anlagen und Anlagenteilen vorliegen, ist von diesen auszugehen.

#### **Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit:**

Für folgende Zeiten ist in Gebieten nach Buchstaben e) bis g) (siehe unten) bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von 6 dB zu berücksichtigen:

- |                            |  |
|----------------------------|--|
| 1. an Werktagen            | 06.00 - 07.00 Uhr,<br>20.00 - 22.00 Uhr.                       |
| 2. an Sonn- und Feiertagen | 06.00 - 09.00 Uhr,<br>13.00 - 15.00 Uhr,<br>20.00 - 22.00 Uhr. |

Die Immissionsrichtwerte sind gemäß Abschnitt 6.1 der TA Lärm /2/ wie folgt festgelegt:

#### **Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden:**

Beurteilungspegel werden vor dem Vergleich mit dem Immissionsrichtwert mathematisch korrekt auf ganze Zahlen gerundet. Die Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel betragen für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden

a) in Industriegebieten		70 dB(A)
b) in Gewerbegebieten	tags	65 dB(A)
	nachts	50 dB(A)
c) in urbanen Gebieten	tags	63 dB(A)
	nachts	45 dB(A)
d) in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten	tags	60 dB(A)
	nachts	45 dB(A)
e) in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	tags	55 dB(A)
	nachts	40 dB(A)
f) in reinen Wohngebieten	tags	50 dB(A)
	nachts	35 dB(A)
g) in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten	tags	45 dB(A)
	nachts	35 dB(A).

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Die Immissionsrichtwerte gelten während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde (z. B. 1.00 bis 2.00 Uhr) mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt. Die Nachtzeit beträgt acht Stunden, sie beginnt im Allgemeinen um 22.00 Uhr und endet um 06.00 Uhr. Im Fall abweichender örtlicher Regelungen sind diese zu Grunde zulegen.

Zur Zuordnung der Einwirkungsorte zu den unter a) bis g) bezeichneten Gebieten und Einrichtungen ist in der TA Lärm /2/ Folgendes festgelegt: Die Art der mit a) bis g) bezeichneten Gebiete und Einrichtungen ergibt sich aus den Festlegungen in den Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Gebiete und Einrichtungen sowie Gebiete und Einrichtungen, für die keine Festsetzungen bestehen, sind entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

**Immissionsrichtwerte für seltene Ereignisse:**

Wenn in seltenen Fällen oder über eine begrenzte Zeitdauer, aber an nicht mehr als an zehn Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und nicht an mehr als an jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden die oben angegebenen Immissionsrichtwerte auch bei Einhaltung des Standes der Technik zur Lärminderung nicht eingehalten werden können, kann von einer Anordnung abgesehen werden.

In der Regel sind jedoch unzumutbare Geräuschbelästigungen anzunehmen, wenn auch durch seltene Ereignisse bei anderen Anlagen Überschreitungen der oben angegebenen Immissionsrichtwerte verursacht werden können und am selben Einwirkungsort Überschreitungen an mehr als 14 Kalendertagen eines Jahres auftreten. Folgende Werte dürfen in Gebieten nach Nr. b) bis g) (Gewerbegebiete bis Kurgebiete) nicht überschritten werden:

tags	70 dB(A),
nachts	55 dB(A).

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen (Maximalpegel) dürfen diese Werte in Gebieten nach Nr. b) (Gewerbegebiete)

- am Tage um nicht mehr als 25 dB,
- in der Nacht um nicht mehr als 15 dB überschreiten und

in Gebieten nach Nr. c) bis f) (Mischgebiete bis Kurgebiete)

- am Tage um nicht mehr als 20 dB und
- in der Nacht um nicht mehr als 10 dB überschreiten.

**6.2) Beurteilungspegel und Maximalpegel**

Die Beurteilungspegel werden aus den Schalleistungspegeln, ihren Einwirkzeiten und den gegebenenfalls erforderlichen Zuschlägen ermittelt. Die in Tabelle 1 aufgelisteten immissionsrelevanten Schalleistungspegel enthalten bereits die erforderlichen Zuschläge. Die Berechnung erfolgt mit dem Rechenprogramm Cadna A, Version 2019 der Datakustik GmbH.

In diesem Rechenprogramm werden die Berechnungen richtlinienkonform anhand eines dreidimensionalen Rechenmodells durchgeführt. Die Zerlegung komplexer Schallquellen in einzelne punktförmige Teilschallquellen in Abhängigkeit von den Abstandsverhältnissen erfolgt automatisch. Dabei werden z. T. mehrere hundert Schallquellen erzeugt. Die vollständige Dokumentation der Berechnungen umfasst eine erhebliche Datenmenge. Auf die vollständige Wiedergabe der Rechenprotokolle muss daher verzichtet werden. Diese können jedoch auf Wunsch jederzeit ausgedruckt oder auf Datenträger zur Verfügung gestellt werden.

In Anlage 3 sind die Eingabedaten für die Berechnung vollständig dargestellt. Als Anlage 4 ist ein Auszug aus den Berechnungen der Maximalpegel für den Immissionsort IO 2 3.OG zur exemplarischen Darstellung des Berechnungsganges wiedergegeben. Als Maximalpegel werden die am jeweiligen Immissionsort auftretenden, höchsten kurzzeitigen Geräuschspitzen bezeichnet. Die ungerundeten Beurteilungspegel sowie die Immissionsanteile der einzelnen

Maximalpegel entstehen durch laute Schlaggeräusche, das Entlüften von Lkw-Druckluftbremsen, das Zuschlagen von Kfz-Türen und -Kofferräumen und lautes Rufen.

### 6.3) Qualität der Ergebnisse

Bei der Berechnung der Beurteilungspegel wurde das alternative Verfahren für die Bodendämpfung gemäß 7.3.2 der ISO 9613-2 /7/ angesetzt. Die meteorologische Korrektur  $C_{met}$  sowie Dämpfungen durch Bewuchs wurden nicht berücksichtigt. Dieses Berechnungsverfahren der ISO 9613-2 /7/ legt die für die Schallausbreitung günstige Mitwindsituation (Wind weht von den Schallquellen zum Immissionsort) zu Grunde.

Die Aussagesicherheit von Immissionsprognosen kann generell auf zwei verschiedene Weisen sichergestellt werden. Sofern für die Emissionsdaten Mittelwerte angesetzt werden, ist die Unsicherheit der Einflussgrößen zu erfassen und zu quantifizieren. Es ist dann i. d. R. der Nachweis zu führen, dass die Immissionsrichtwerte mit einer Wahrscheinlichkeit von 90 % eingehalten werden.

Im vorliegenden Fall wurden Betriebsabläufe kumulativ und die Schalleistungspegel und Einwirkzeiten eher an der oberen Grenze des Vertrauensbereiches angesetzt. Es kann daher davon ausgegangen werden, dass die ermittelten Beurteilungspegel bei bestimmungsgemäßem Betrieb eher an der oberen Grenze des Vertrauensbereiches liegen. Auf eine statistische Unsicherheitsanalyse kann somit verzichtet werden.

### 6.4) Tieffrequente Geräusche

Geräusche, die Energieanteile im Frequenzbereich unter 90 Hz besitzen (tieffrequente Geräusche / Infraschall), werden entsprechend Punkt 7.3 der TA Lärm /2/ im Einzelfall anhand der örtlichen Gegebenheiten untersucht. In der TA Lärm /2/ werden Hinweise zur Ermittlung und Bewertung schädlicher Umwelteinwirkungen in Innenräumen gegeben. Aufgrund der schalltechnischen Komplexität von Innenräumen (Größe, Ausstattung, Außenbauteile) sind allgemeingültige Regeln, die von Außenschallpegeln eindeutig auf das Vorliegen von tieffrequenten Geräuschen in Innenräumen schließen lassen, bisher nicht vorhanden.

Im Rahmen dieses Gutachtens wurde auch das Auftreten tieffrequenter Geräusche entsprechend Punkt 7.3 der TA Lärm /2/ untersucht. In der TA Lärm /2/ werden Hinweise zur Ermittlung und Bewertung schädlicher Umwelteinwirkungen in Innenräumen gegeben.

Aus den Ergebnissen von Messungen, die im Außenbereich vorgenommen wurden, sind daher nur grobe Abschätzungen tieffrequenter Geräusche im Innenraum möglich. Deren Störwirkung wird noch dadurch erhöht, dass die Schalldämmung der Fenster im Bereich oberhalb von 100 Hz ausreichend gut ist, so dass in den Räumen praktisch keine maskierenden Geräusche durch den normalen Außenlärm vorhanden sind.

Bei den anderen untersuchten Schallquellen ergaben sich keine weiteren Hinweise für das Auftreten schädlicher tieffrequenter Geräusche.

### 6.5) Anlagenbezogener Verkehr

Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück sowie bei der Ein- und Ausfahrt, die im Zusammenhang mit dem Betriebsgrundstück stehen, sind gemäß TA Lärm /2/ der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen. Die Geräusche auf dem Betriebsgelände werden zusammen mit den übrigen zu berücksichtigenden Anlagengeräuschen erfasst und beurteilt.

Gemäß TA Lärm /2/ „sollen Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgrundstück durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, soweit

- sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV /4/ erstmals oder weitergehend überschritten werden.“

Sofern gezeigt werden kann, dass die Geräusche durch den Jahresmittelwert der zu erwartenden Verkehrsmenge des Betriebes die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV /4/ an dem am dichtesten an der Straße gelegenen Wohnhaus um mindestens 3 dB unterschreiten, kann dies auch für alle anderen Wohnhäuser gefolgert werden. In diesem Fall ist selbst bei einer Verdoppelung der angesetzten Verkehrsmenge durch den übrigen Verkehr <sup>1</sup> keine Überschreitung der Immissionsgrenzwerte zu erwarten. Damit wären die oben genannten drei Bedingungen der TA Lärm /1/ nicht erfüllt und auf eine umfassende Untersuchung des Verkehrslärms kann in diesem Falle verzichtet werden.

---

<sup>1</sup> Eine Verdoppelung der Verkehrsmenge ergibt eine Erhöhung des Pegels um 3 dB (erstes Kriterium aus 7.4 TA Lärm /1/).



Die Berechnungen wurden für den meistbelasteten Immissionsort IO 18 südwestlich des Plangebietes durchgeführt. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit auf der am Wohnhaus vorbeiführenden Eckernförder Straße (K 123) beträgt 50 km/h. Für die Fahrbahnoberfläche wurde Asphaltbeton zu Grunde gelegt.

Für den anlagenbezogenen Verkehr durch die geplante Wohnbebauung und den geplanten Wohnmobilstellplatz wurde ein durchschnittlicher täglicher Verkehr von bis zu 514 Kfz-Fahrten pro Tag zu Grunde gelegt (ca. 6 An- bzw. Abfahrten je Stellplatz im Allgemeinen Wohngebiet (WA) und zwei Ab- bzw. Anfahrten je Wohnmobilstellplatz). Für eine abgesicherte Berechnung wurde angenommen, dass sich der anlagenbezogene Verkehr nicht aufteilt sondern vollständig in Richtung Süden über die K 123 verläuft.

Die Berechnungen ergaben am meistbetroffenen Wohnhaus (Loitmark Hof 2, IO 18) Beurteilungspegel von 50 dB(A) tagsüber und 45 dB(A) nachts durch den zusätzlichen anlagenbezogenen Verkehr. Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV /4/ von 59 dB(A) tagsüber und 49 dB(A) nachts werden um mindestens 3 dB unterschritten. Die oben genannten Bedingungen der TA Lärm /1/ sind damit nicht erfüllt.

Organisatorische Schallschutzmaßnahmen sind daher nicht erforderlich.

## 7.) Vergleich von Beurteilungspegeln, Maximalpegeln und Immissionsrichtwerten

Die Tabellen 1 und 2 der Anlage 5 zeigen, dass unter Berücksichtigung der folgenden Schallschutzmaßnahmen die Anforderungen der DIN 18005 /3/ und der TA Lärm /2/ für Allgemeines Wohngebiet (WA) tagsüber und nachts im gesamten Plangebiet unterschritten bzw. eingehalten werden:

- Mindestens 3 m hohe Lärmschutzwand zwischen geplantem Allgemeinem Wohngebiet (WA) und geplantem Sondergebiet „Wohnmobil“ (SO),
- Mindestens 2,7 m hohe Lärmschutzwand entlang der südöstlichen Plangebietsgrenze des Sondergebietes „Wohnmobil“ (SO).
- Einhaltung der Nachtruhe (22 bis 6 Uhr) im geplanten Sondergebiet „Wohnmobil“ (SO); maximal bis zu zwei An- bzw. Abfahrten pro Nachtsunde wären jedoch möglich,

Die Lage der Lärmschutzwände an der nordwestlichen und südöstlichen Plangebietsgrenze des Sondergebietes „Wohnmobil“ (SO) ist in Anlage 2.1 dargestellt. Nähere Hinweise zur Ausführung der Lärmschutzwände werden in Abschnitt 4.) aufgeführt.

Die Anforderungen der TA Lärm /2/ an Maximalpegel können so tagsüber im gesamten Plangebiet erfüllt werden, da der um 30 dB angehobene Immissionsrichtwert eingehalten bzw. unterschritten wird.

Nachts kann es durch das Zuschlagen von Kfz-Türen im geplanten Sondergebiet „Wohnmobil“ (SO) im südlichen Baufeld des geplanten Allgemeinen Wohngebietes (WA) zu Überschreitungen des um 20 dB angehobenen Immissionsrichtwertes kommen. Daher sollten schutzbedürftige Räume nach DIN 4109 /6/ oberhalb des 1. Obergeschosses südöstlich der in Anlage 9 dargestellten 60 dB(A)-Isophone keine offenbaren Fenster besitzen.

---

## Teil 2: Schallimmissionen durch Verkehrslärm im Plangebiet

### 1.) Zielsetzung

Die Schallimmissionen durch den Straßenverkehr auf der Bundesstraße 203, der Eckernförder Straße (K 123) und der Ostseestraße (L 286) im Plangebiet sollen durch ein Prognoseverfahren ermittelt und die Beurteilungspegel mit den schalltechnischen Orientierungswerten der DIN 18005 /3/ verglichen werden. Im Falle von Überschreitungen der Orientierungswerte sollen als Grundlage für die Abwägung auch die höher liegenden Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV /4/ zum Vergleich mit den Beurteilungspegeln herangezogen werden.

Um gesunde Wohnverhältnisse bei den geplanten Wohnhäusern sicherzustellen, sind gegebenenfalls Maßnahmen zum Schallschutz zu erarbeiten und im Bebauungsplan festzusetzen.

### 2.) Angaben zur Verkehrsbelastung

Zur Ermittlung der Verkehrsbelastung der L 28 werden aus den Verkehrszahlen entsprechend der Regeln der RLS 90 /3/ die Emissionsdaten für den Straßenverkehr berechnet. Diese Emissionsdaten gelten für lange gerade Strecken ohne nennenswerte Abschirmungen oder Reflexionen.

Für die Ostseestraße (L 286) wurde an der östlich des Plangebietes liegenden Zählstelle 0425 bei der Straßenverkehrszählung 2005 eine durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) von 3.046 Kfz mit einem Anteil des Schwerverkehrs (SV-Anteil) von 1,6 % ermittelt.

Für die B 203 wurde an der südöstlich des Plangebietes liegenden Zählstelle 0406 bei der Straßenverkehrszählung 2015 eine DTV von 7.478 Kfz mit einem Anteil des Schwerverkehrs (SV-Anteil) von 3,3 % und an der nordwestlich des Plangebietes liegenden Zählstelle 0304 bei der Straßenverkehrszählung 2015 eine DTV von 13.710 Kfz mit einem SV-Anteil von 3,3 % ermittelt.

Für die Eckernförder Straße (K 123) liegen keine amtlichen Zählzeiten vor. Es wurde anhand der vorliegenden Zählzeiten der umliegenden Verkehrswege der DTV mit ca. 3.220 Kfz mit einem SV-Anteil von 2,5 % für das Prognosejahr 2030 abgeschätzt.

Die Abfahrt von der B 203 zur team-Tankstelle wurde anhand der Informationen der team-Tankstelle abgeschätzt. Demnach ist im Jahre 2020 pro Tag mit bis zu 1.500 Transaktionen zu rechnen.

Hochgerechnet mit einer Zunahme von 0,2 % des motorisierten Individualverkehrs gemäß der Verkehrsverflechtungsprognose 2030 /13/ ergeben sich für das Prognosejahr 2030 die in der folgenden Tabelle 4 dargestellten DTV. Der Lkw-Anteil wurde jeweils auf ganze Vielfache von 2,5 % aufgerundet.

Die DTV, der SV-Anteil sowie die daraus resultierenden maßgebenden stündlichen Verkehrsstärken auf den Verkehrswegen sind in der folgenden Tabelle 4 zusammengefasst.

**Tabelle 4: Verkehrsmengen der schalltechnisch relevanten Straßen für das Prognosejahr 2030**

Verkehrsweg	DTV Kfz/24h	M <sub>t</sub> Kfz/h	M <sub>n</sub> Kfz/h	P <sub>t,n</sub> in %
Ostseestraße (L 286)	3.202	192,1	25,6	2,5
B203 vierspurig nördlich L 286	14.127	847,6	155,4	5,0
B203 vierspurig südlich L 286	7.706	462,4	84,8	5,0
Eckernförder Straße (K 123)	3.220	193,2	35,4	2,5
Abfahrt B203	1.530	91,8	16,8	5,0

DTV durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke

M<sub>t,n</sub> maßgebende stündliche Verkehrsstärke tags, nachts

P<sub>t,n</sub> % maßgebender Schwerlastverkehrsanteil (über 2,8 t zulässiges Gesamtgewicht) tags/nachts

#### *Geschwindigkeitsregelungen*

Die Geschwindigkeit auf den Verkehrswegen ist im für das Plangebiet schalltechnisch relevanten Straßenabschnitt auf 50 km/h bzw. 70 km/h begrenzt.

#### *Straßenoberfläche*

Für die Straßenoberfläche wurde Asphaltbeton 0/11 zu Grunde gelegt.

#### *Steigungen und Gefälle*

Die B 203, die Eckernförder Straße (K 123) und die Ostseestraße (L 286) besitzen keine im Sinne der RLS-90 /5/ relevante Längsneigung von mehr als 5 %.

#### *Emissionsdaten*

Diese Emissionsdaten sind in der folgenden Tabelle 5 zusammengefasst. Sie dienen als Ausgangsdaten für die weiteren Berechnungen.

**Tabelle 5: Emissionsdaten der schalltechnisch relevanten Straßen, Prognosejahr 2030**

Verkehrsweg	Emissionspegel $L_{m,E}$ in dB(A)	
	tags	nachts
Ostseestraße (L 286)	55,9	47,1
B203 vierspurig nördlich L 286 (70 km/h)	63,5	56,1
B203 vierspurig nördlich L 286 (50 km/h)	63,2	55,8
B203 vierspurig südlich L 286	60,8	53,5
Eckernförder Straße (K 123)	55,5	48,1
Abfahrt B203	53,8	46,4

### 3.) Den Berechnungen zu Grunde gelegte aktive Schallschutzmaßnahmen

Erste Berechnungen ergaben, dass es im geplanten Allgemeinen Wohngebiet (WA) und im geplanten Sondergebiet „Wohnmobil“ (SO) aufgrund der Geräusche auf den umliegenden Verkehrswegen zu Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte und der schalltechnischen Orientierungswerte kommen kann.

In Abstimmung mit der Stadt Kappeln, dem Planungsbüro sowie dem Eigentümer und Betreiber des Plangebietes wurden daher folgende aktive Schallschutzmaßnahmen abgestimmt und festgelegt, mit denen die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV an den Immissionsorten im geplanten Sondergebiet „Wohnmobil“ (SO) eingehalten werden können:

- Mindestens 2,2 m hohe Lärmschutzwand entlang der nordöstlichen Plangebietsgrenze des Sondergebietes „Wohnmobil“ (SO).

Lärmschutzwände sind dauerhaft fugendicht auszuführen. Ferner müssen die Wände jeweils fugendicht aneinander sowie an Gebäude und den Erdboden anschließen. Das Schalldämmmaß darf nicht weniger als 20 dB betragen. Im Allgemeinen wird dies durch fugendichte Bauteile mit einer flächenbezogenen Masse von  $\geq 15 \text{ kg/m}^2$  sichergestellt. Es kann eine Ausführung aus Erdreich, Stein, Holz, Glas, Blech oder ähnlichen Werkstoffen gewählt werden.

Im geplanten Allgemeinen Wohngebiet (WA) kommen nach Auskunft des planenden Architekten aus städtebaulichen Gründen aktive Schallschutzmaßnahmen entlang der nordöstlichen und südwestlichen Plangebietsgrenze nicht in Betracht. Hier sind eine angepasste Grundrissgestaltung und passive Schallschutzmaßnahmen erforderlich.

#### 4.) **Geräuschbeurteilung, Beurteilungspegel**

##### 4.1) **Grundlagen zur Berechnung des Verkehrslärms**

Die Beurteilung von Schallimmissionen bei der städtebaulichen Planung erfolgt grundsätzlich unter dem Gesichtspunkt der Abwägung zwischen den Anforderungen des Immissionsschutzes und anderen Belangen. Schalltechnische Orientierungswerte enthält das Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1, „Schallschutz im Städtebau“ /3/ Sie stellen einen grundsätzlichen Anhalt für die Beurteilung von Schallimmissionen in der Bauleitplanung dar. Die Orientierungswerte sind anzuwenden bei:

- der Planung von Neubauten mit schutzbedürftigen Nutzungen (Wohn-, Büro- und Verwaltungsgebäude u. ä.),
- der Neuplanung von Flächen und Einrichtungen, von denen Schallemissionen ausgehen und auf vorhandene oder geplante schutzbedürftige Nutzungen einwirken können.

Im vorliegenden Falle handelt es sich um eine Aufgabenstellung gemäß dem ersten der beiden Punkte.

Die Orientierungswerte betragen:

- in Reinen Wohngebieten (WR), Wochenendhausgebieten, Ferienhausgebieten

tags	50 dB(A)
nachts	40/35 dB(A)

- bei Allgemeinen Wohngebieten (WA), Kleinsiedlungsgebieten (WS) und Campingplatzgebieten

tags	55 dB(A)
nachts	45/40 dB(A)

- bei Misch- (MI) und Dorfgebieten (MD)

tags	60 dB(A)
nachts	50/45 dB(A)

- bei Kern- (MK) und Gewerbegebieten (GE)

tags	65 dB(A)
nachts	55/50 dB(A)

Die Orientierungswerte werden mit dem Beurteilungspegel verglichen. Als Tageszeitraum gelten, wenn nicht anders festgelegt, die 16 Stunden zwischen 6.00 und 22.00 Uhr, als Nachtzeitraum die 8 Stunden zwischen 22.00 und 6.00 Uhr. Für den Nachtzeitraum sind zwei Orientierungswerte angegeben. Der höhere Wert gilt für Verkehrslärm, der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm. Die Orientierungswerte der DIN 18005 /3/ sind eine

sachverständige Konkretisierung der Anforderungen an den Schallschutz bei der städtebaulichen Planung; sie sind keine Grenzwerte.

In Abhängigkeit von der speziellen örtlichen Situation kann sowohl eine Unterschreitung der Orientierungswerte sinnvoll sein (z. B. zum Schutz besonders schutzbedürftiger Nutzungen) als auch, besonders in vorbelasteten Gebieten, eine Überschreitung. Bei der Würdigung der Überschreitung sollte auch der Hinweis der DIN 18005 /3/ mit berücksichtigt werden, dass bei Beurteilungspegeln über 45 dB(A) selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich ist.

Zur Beurteilung der Schallimmissionssituation kann hilfsweise auch eine andere gesetzliche Regelung herangezogen werden. Mit der „Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV)“ vom 14.12.2014 /4/ wurden vom Gesetzgeber rechtsverbindliche Grenzwerte in Bezug auf Verkehrslärm durch Straßen- und Schienenverkehr vorgegeben. Generell sind diese Immissionsgrenzwerte dann heranzuziehen, wenn Straßen oder Schienenwege neu gebaut oder wesentlich verändert werden (Prinzip der Lärmvorsorge).

Im Zusammenhang mit städtebaulichen Planungen ist die Anwendung dieser Grenzwerte nicht zwingend vorgeschrieben, zwecks Abgrenzung eines Ermessensbereiches jedoch durchaus sinnvoll. Die Einhaltung dieser Grenzwerte in der Bauleitplanung gewährleistet damit ein vergleichbares Maß an Schallschutz, wie es der Gesetzgeber für die Planung von Verkehrsanlagen vorsieht.

Die Verkehrslärmschutzverordnung schreibt folgende Grenzwerte vor:

- In Reinen und Allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten

tagsüber	59 dB(A)
nachts	49 dB(A)

- in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten

tagsüber	64 dB(A)
nachts	54 dB(A)

- in Gewerbegebieten

tagsüber	69 dB(A)
nachts	59 dB(A)

Bezogen auf das hier geplante Allgemeine Wohngebiet (WA) und das Sondergebiet „Wohnmobil“ (SO) kann der folgende Bewertungsmaßstab herangezogen werden:

- Tagsüber soll der schalltechnische Orientierungswert der DIN 18005 /3/ für Allgemeines Wohngebiet (WA) von 55 dB(A) im Bereich von Terrassen und zur Erholung bestimmten hausnahen Außenbereichen eingehalten oder unterschritten werden.
- Nachts soll der schalltechnische Orientierungswert der DIN 18005 /3/ für Allgemeines Wohngebiet (WA) von 45 dB(A) an Schlafraumfenstern eingehalten werden.
- Da bei Beurteilungspegeln über 45 dB(A) selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich ist, sollten gesunde Wohnverhältnisse soweit erforderlich in Überschreitungsbereichen ggf. durch geeignete Grundrissgestaltung und passive Maßnahmen zum Schallschutz nach DIN 4109 /6/ sichergestellt werden.

#### 4.2) Berechnungsergebnisse

Die Berechnung der Beurteilungspegel für den Straßenverkehrslärm wurde mit Hilfe des Rechenprogrammes Cadna A, Version 2019 der Datakustik GmbH nach dem Teilstückverfahren durchgeführt.

Die für die Immissionsorte berechneten Beurteilungspegel sind in den Tabellen 4 und 5 der Anlage 5 dargestellt. Eine grafische Darstellung der berechneten Beurteilungspegel zeigen die Isophonenkarte in den Anlagen 7.1 bis 7.7. Isophonen stellen Grenzen dar, hinter denen der zugehörige Beurteilungspegel eingehalten bzw. unterschritten wird. Sie zeigen anschaulich die Ausbreitung des Lärms im Plangebiet und können zum Beispiel bei der Festlegung von Baugrenzen bzw. zur Anordnung von Schallschutzmaßnahmen herangezogen werden.

Die Berechnungen zu den Schallimmissionen durch den Straßenverkehr ergaben, dass im geplanten Allgemeinen Wohngebiet (WA) tagsüber der schalltechnische Orientierungswert von 55 dB(A) abhängig von der Geschosshöhe im Randbereich überschritten und in der Mitte des Plangebietes eingehalten wird (siehe Anlage 7.1, 7.3, 7.5.). Ab dem 3. Obergeschoss wird der schalltechnische Orientierungswert von 55 dB(A) tags im Plangebiet überwiegend überschritten (siehe Anlage 7.6 und 7.7). Nachts wird der schalltechnische Orientierungswert von 45 dB(A) im geplanten Allgemeinen Wohngebiet (WA) in allen Geschossen überschritten.

Der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV /4/ von 59 dB(A) tagsüber wird im geplanten Allgemeinen Wohngebiet (WA) in allen Geschossen eingehalten. Nachts wird der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV /4/ von 49 dB(A) in Erdgesosshöhe im Randbereich überschritten und in der Mitte des Plangebietes eingehalten (siehe Anlage 7.2). Ab dem 1. Obergeschoss wird der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV /4/ von 49 dB(A) im gesamten Plangebiet überwiegend überschritten (siehe Anlage 7.4).



---

Um gesunde Wohnverhältnisse im geplanten Allgemeinen Wohngebiet (WA) sicherzustellen, sind zusätzliche Maßnahmen zum Schallschutz notwendig. Da bei teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf bei nächtlichen Beurteilungspegeln über 45 dB(A) häufig nicht mehr möglich ist, müssen schutzbedürftige Schlafräume so gestaltet werden, dass

- der Raum mittels einer raumluftechnischen Anlage belüftet wird oder
- die Fenster mit schallgedämpften Belüftungseinrichtungen ausgestattet sind.

Im geplanten Allgemeinen Wohngebiet (WA) sollten ferner hausnahe Außenbereiche wie zum Beispiel Terrassen und Balkone abgeschirmt von der B 203 und der Eckernförder Straße angeordnet werden. Ggf. können Schallschirme vor Terrassen, Balkonen und Dachterrassen oder auch Loggien mit einer Verglasung vorgesehen werden.

Die Berechnungen zeigen ferner, dass im gesamten Sondergebiet „Wohnmobil“ (SO) tagsüber der schalltechnische Orientierungswert von 55 dB(A) mit Berücksichtigung der folgenden Schallschutzmaßnahme unterschritten und nachts der schalltechnische Orientierungswert von 45 dB(A) überwiegend überschritten wird (siehe Anlagen 7.1 und 7.2):

- Mindestens 2,2 m hohe Lärmschutzwand entlang der nordöstlichen Plangebietsgrenze des Sondergebietes „Wohnmobil“ (SO).

Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV /4/ von 59 dB(A) tagsüber und 49 dB(A) nachts werden im gesamten Bereich des geplanten Sondergebietes „Wohnmobil“ (SO) unterschritten.

---

### **Teil 3: Schutz gegen Außenlärm im Plangebiet**

#### **1.) Zielsetzung**

Wegen der Schallimmissionen im Plangebiet durch die umliegenden Betriebe und Anlagen sowie den umliegenden Straßen soll der Außenlärm im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 91 durch ein detailliertes Prognoseverfahren gemäß DIN 4109 /6/ ermittelt werden.

#### **2.) Örtliche Gegebenheiten**

Die örtlichen Gegebenheiten können den beiden ersten Teilen dieses Gutachtens entnommen werden. Abschnitt 2.) des Teils 1 bzw. die Lagepläne in den Anlage 2.1 und 2.2 des Teil 1 beschreiben die örtlichen Gegebenheiten zum Gewerbelärm, Abschnitt 2.) des Teils 2 bzw. die Anlagen 2.1 des Teils 1 beschreiben die örtlichen Gegebenheiten zum Verkehrslärm.

#### **3.) Berechnung des maßgeblichen Außenlärmpegels**

##### **3.1) Grundlagen**

Der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109 /6/ ergibt sich

- für den Tag aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr),
- für die Nacht aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) plus einem Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung (größeres Schutzbedürfnis in der Nacht); dies gilt für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können.

Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt. Für die von der maßgeblichen Lärmquelle abgewandten Gebäudeseiten darf der maßgebliche Außenlärmpegel ohne besonderen Nachweis

- bei offener Bebauung um 5 dB(A),
- bei geschlossener Bebauung bzw. bei Innenhöfen um 10 dB(A) gemindert werden.

Sofern die Geräuschbelastung von mehreren Lärmquellen (Straßen-, Schienen-, Luft-, Wasserverkehr sowie Gewerbe- und Industrieanlagen) herrührt, berechnet sich der resultierende Außenlärmpegel durch energetische Addition der einzelnen Außenlärmpegel sowie einem einmaligen Aufschlag von 3 dB.

### **Straßenverkehr**

Bei Berechnungen sind die Beurteilungspegel für den Tag (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) bzw. für die Nacht (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) nach der 16. BImSchV /4/ zu bestimmen, wobei zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels zu den errechneten Werten jeweils 3 dB(A) zu addieren sind.

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

### **Gewerbe- und Industrieanlagen**

Im Regelfall wird als maßgeblicher Außenlärmpegel der nach der TA Lärm /2/ im Bebauungsplan für die jeweilige Gebietskategorie angegebene Tag-Immissionsrichtwert eingesetzt, wobei zu dem Immissionsrichtwert 3 dB(A) zu addieren sind. Besteht im Einzelfall die Vermutung, dass die Immissionsrichtwerte der TA Lärm überschritten werden, dann sollte die tatsächliche Geräuschimmission als Beurteilungspegel nach der TA Lärm /2/ ermittelt werden, wobei zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels zu den errechneten Mittelungspegeln 3 dB(A) zu addieren sind.

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

Weicht die tatsächliche bauliche Nutzung im Einwirkungsbereich der Anlage erheblich von der im Bebauungsplan festgesetzten baulichen Nutzung ab, so ist von der tatsächlichen baulichen Nutzung unter Berücksichtigung der vorgesehenen baulichen Entwicklung des Gebietes auszugehen.

### **Überlagerung mehrerer Schallimmissionen**

Rührt die Geräuschbelastung von mehreren (gleich- oder verschiedenartigen) Quellen her, so berechnet sich der resultierende Außenlärmpegel  $L_{a,res}$ , jeweils getrennt für Tag und Nacht, aus den einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegeln  $L_{a,i}$  nach folgender Gleichung:

$$L_{a,res} = 10 \log \sum (10^{0,1L_{a,i}}) \quad \text{in dB}$$

Im Sinne einer Vereinfachung werden dabei unterschiedliche Definitionen der einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegel in Kauf genommen. Die Addition von 3 dB(A) darf nur einmal erfolgen, d. h. auf den Summenpegel.

### 3.2) Berechnungsergebnisse

Die Berechnung der Außenlärmpegel für das Plangebiet erfolgt mit dem Rechenprogramm Cadna A, Version 2019 der Datakustik GmbH.

Im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 91 wirkt neben Verkehrslärm auch Gewerbelärm ein. Die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht beträgt weniger als 10 dB. Maßgebend für die Berechnung der maßgeblichen Außenlärmpegel ist damit die Nachtzeit.

Die kumulierten maßgeblichen Außenlärmpegel  $L_a$  im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 91 sind in den als Anlage 8.1 bis 8.5 beigefügten Lageplänen dargestellt. Die Isophonenkarten zeigen folgende maßgebliche Außenlärmpegel im Allgemeinen Wohngebiet (WA):

- für Fenster im Erdgeschoss zwischen 58 dB(A) und 66 dB(A),
- für Fenster im 1. Obergeschoss zwischen 61 dB(A) und 68 dB(A),
- für Fenster im 2. Obergeschoss zwischen 62 dB(A) und 68 dB(A),
- für Fenster im 3. Obergeschoss zwischen 62 dB(A) und 68 dB(A),
- für Fenster im 4. Obergeschoss (Staffelgeschoss) zwischen 63 dB(A) und 68 dB(A).

Im geplanten Sondergebiet „Wohnmobil“ (SO) liegen die maßgeblichen Außenlärmpegel in 2 m Höhe bei 58 dB(A) bis 62 dB(A).

### 4.) Anforderung an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen

Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße  $R'_{w,ges}$  der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergibt sich unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumart nach der Gleichung (6) der DIN 4109 /6/ff zu:

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

erf. $R'_{w,ges}$	erforderliches gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß der Außenbauteile in dB,
$L_a$	Maßgebliche Außenlärmpegel in dB gemäß Abschnitt 4.4.5 der DIN 4109-2 /6/
$K_{\text{Raumart}}$	Schutzbedürftigkeit der Raumart in dB.

Dabei gilt für die Raumarten:  $K_{\text{Raumart}}$  in dB

- |  |                               |
|--|-------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien</li> <li>• Aufenthaltsräume in Wohnungen,<br/>Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten,<br/>Unterrichtsräume und Ähnliches</li> <li>• Büroräume und Ähnliches</li> </ul> | <p>25</p> <p>30</p> <p>35</p> |
|--|-------------------------------|

Mindestens einzuhalten sind gesamte bewertete  $R'_{w,ges} = 35$  dB für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien bzw.  $R'_{w,ges} = 30$  dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches.

Die maßgeblichen Außenlärmpegel  $L_a$  für den Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 91 sind in den als Anlage 8.1 bis 8.5 beigefügten Isophonenkarten dargestellt. Das erforderliche bewertete Schalldämm-Maß  $R'_{w,ges}$  der Außenbauteile bei Aufenthaltsräumen von Wohnungen beträgt dementsprechend:

- für Fenster im Erdgeschoss zwischen 30 dB(A) und 36 dB(A),
- für Fenster im 1. Obergeschoss zwischen 31 dB(A) und 38 dB(A),
- für Fenster im 2. Obergeschoss zwischen 32 dB(A) und 38 dB(A),
- für Fenster im 3. Obergeschoss zwischen 32 dB(A) und 38 dB(A),
- für Fenster im 4. Obergeschoss (Staffelgeschoss) zwischen 33 dB(A) und 38 dB(A).

Die Anforderungen der DIN 4109 /6/ an Außenbauteile von Aufenthaltsräumen in Wohnungen werden in der Regel bei einwandfreier Ausführung mit marktüblichen Wärmeschutzfenstern bis zu einem maßgeblichen Außenlärmpegel von 60 dB(A) erfüllt.

Prüfer:

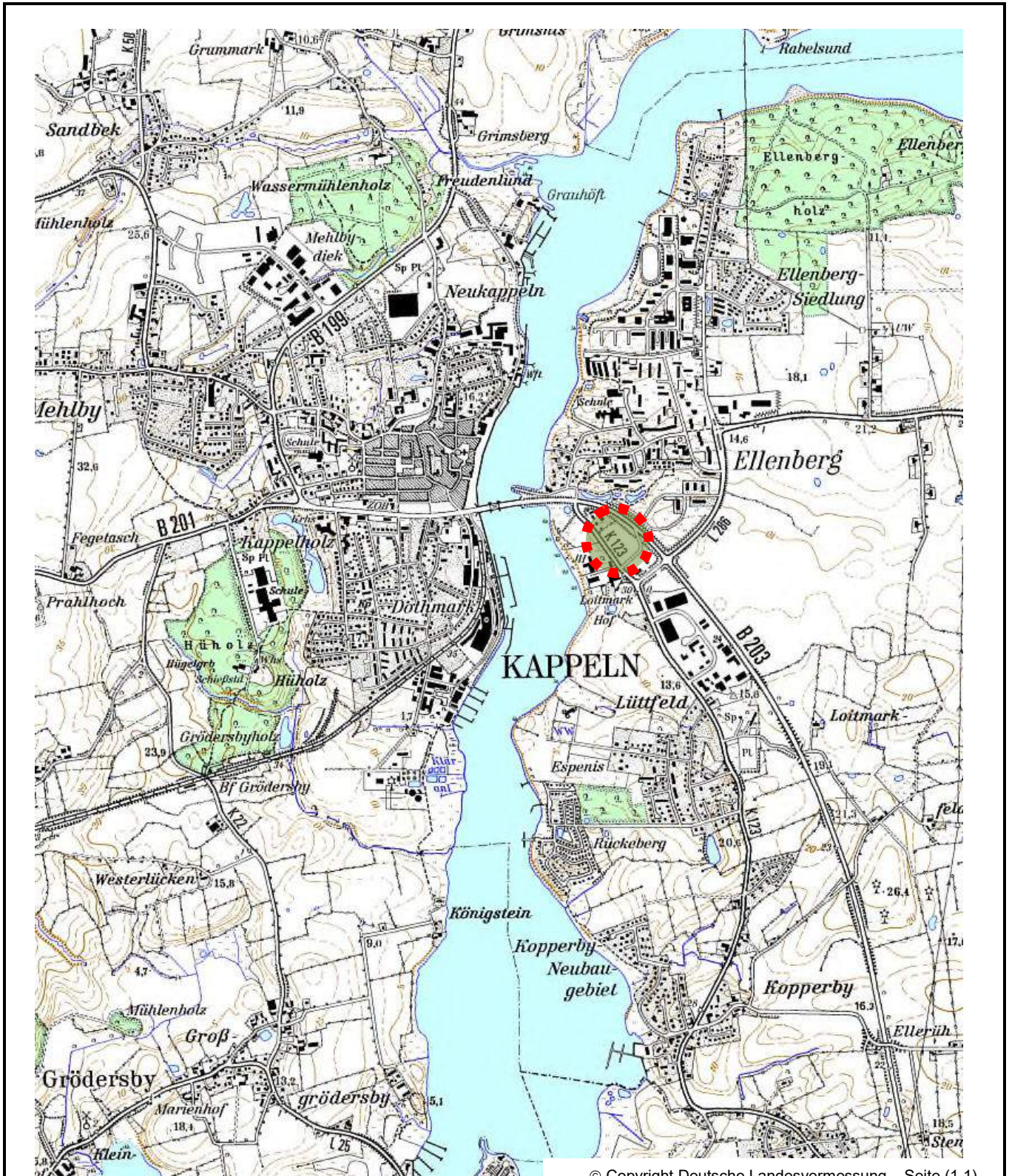
Verfasserin:

*(Dieses Dokument wurde digital erstellt und ist damit auch ohne Unterschriften gültig.)*


Andreas Staeck (M. Sc.)  
(Sachverständiger)

Dipl.-Ing. (FH) Kerstin Peters  
(Sachverständige)





© Copyright Deutsche Landesvermessung – Seite (1,1)  
 Top.Karte 1 : 25.000 Schleswig-Holstein/Hamburg

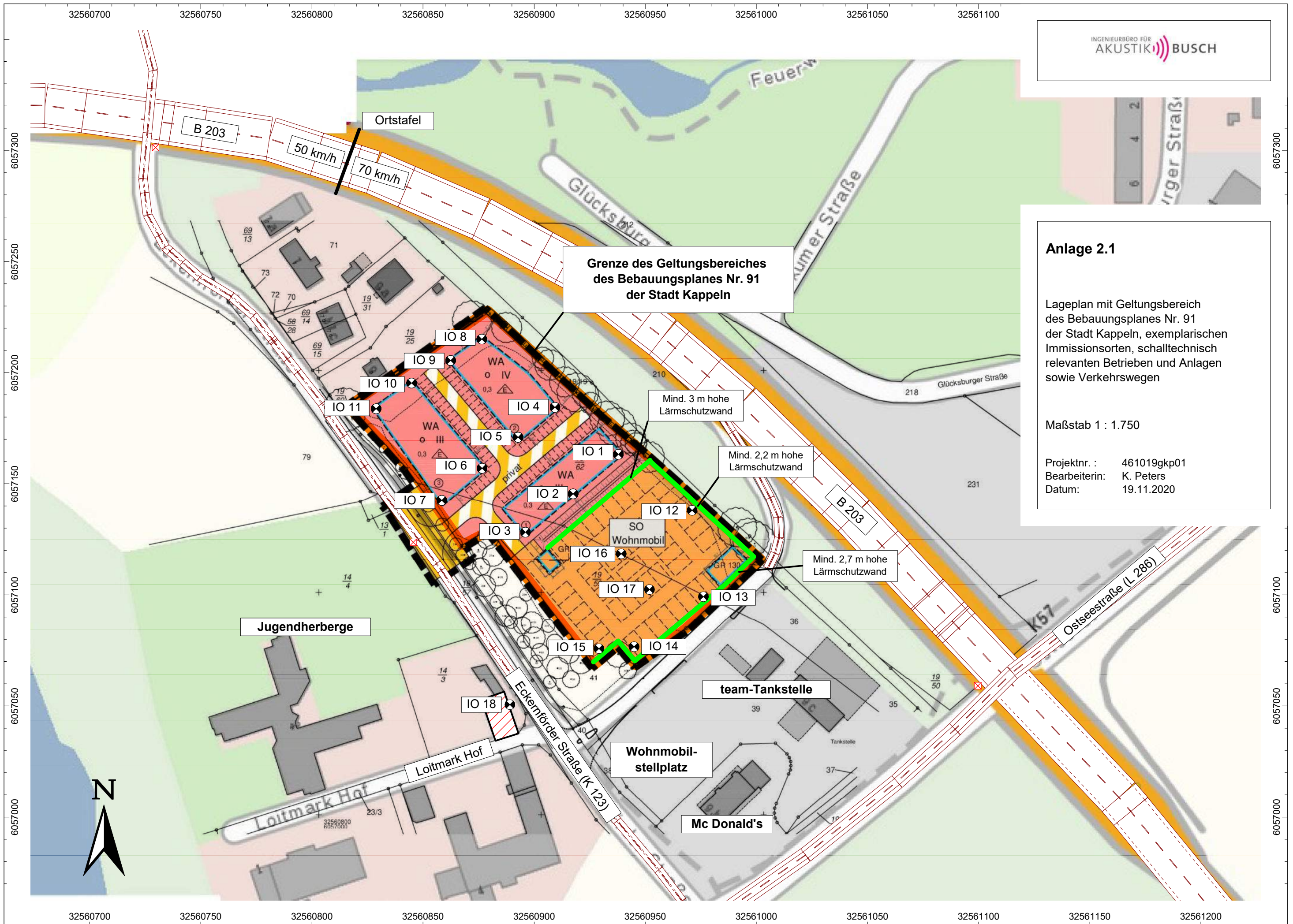
Auftraggeber: <b>SL-WHV Immobilien GmbH</b> Bismarckstraße 5, 24837 Schleswig	INGENIEURBÜRO FÜR <b>AKUSTIK</b>  <b>BUSCH</b>	
Projekt: <b>Bebauungsplan Nr. 91 der Stadt Kappeln</b>	Projektnummer: 461019gkp01	
Bezeichnung: <b>Übersichtskarte</b>	Datum: 18.09.2020	
	Maßstab: ohne Maßstab	<b>Anlage 1</b>

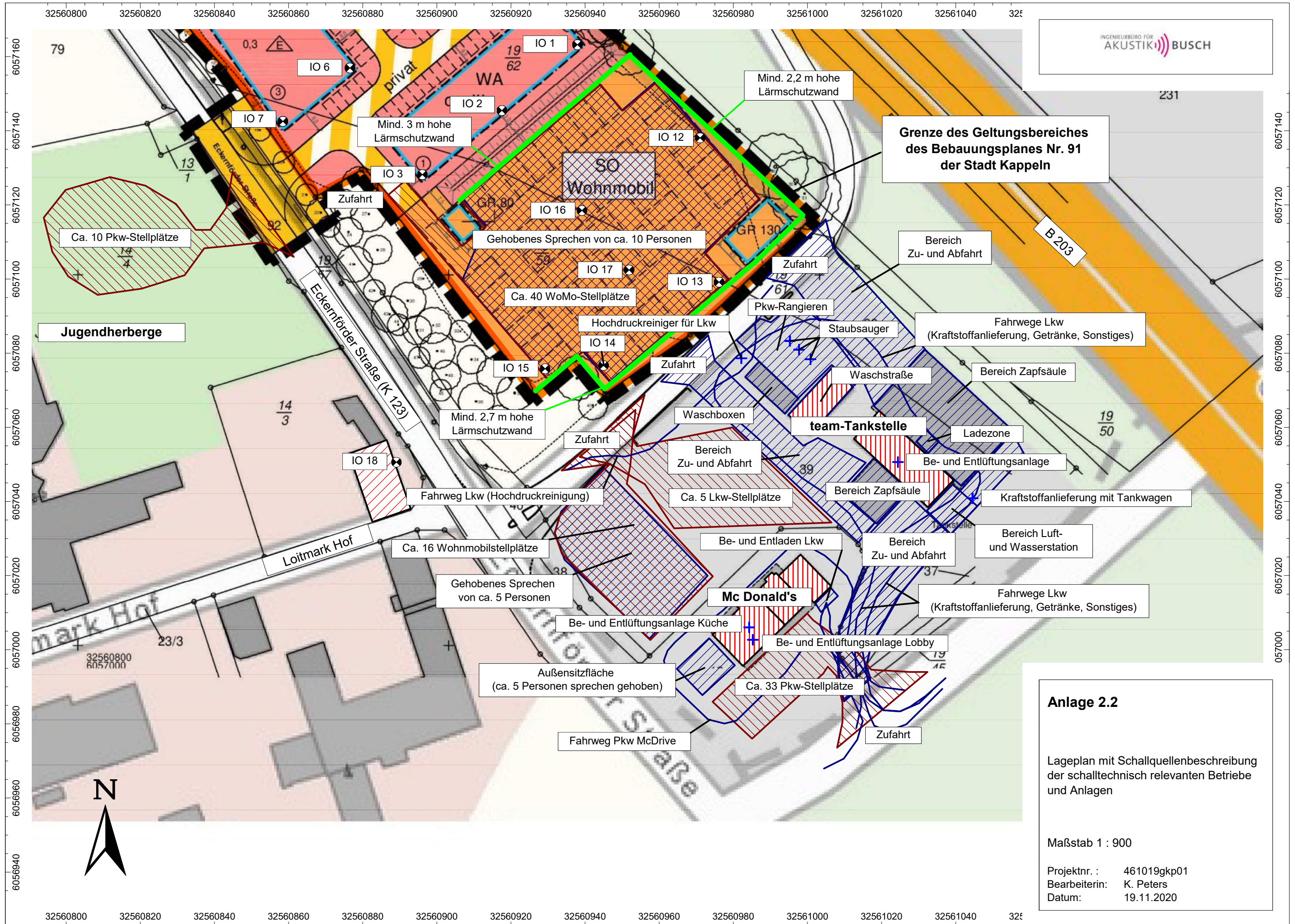
### Anlage 2.1

Lageplan mit Geltungsbereich  
des Bebauungsplanes Nr. 91  
der Stadt Kappeln, exemplarischen  
Immissionsorten, schalltechnisch  
relevanten Betrieben und Anlagen  
sowie Verkehrswegen

Maßstab 1 : 1.750

Projektnr. : 461019gkp01  
Bearbeiterin: K. Peters  
Datum: 19.11.2020





**Grenze des Geltungsbereiches  
des Bebauungsplanes Nr. 91  
der Stadt Kappeln**

**Anlage 2.2**

Lageplan mit Schallquellenbeschreibung  
der schalltechnisch relevanten Betriebe  
und Anlagen

Maßstab 1 : 900

Projektnr. : 461019gkp01  
Bearbeiterin: K. Peters  
Datum: 19.11.2020







## BERECHNUNGSKONFIGURATION

-----  
Registerkarte "Land"  
-----

Norm „Industrie“: ISO  
Norm „Straße“: RLS  
Norm „Schiene“: S03N  
Norm „Fluglärm“: ???  
-----

Registerkarte "Allgemein"  
-----

maximaler Fehler (dB): 0,00  
Suchradius (m): 5000,00  
Mindestabstand Quelle-Immissionspunkt (m): 0,00  
Raster 'unter' Häuser extrapolieren Ein/Aus: 1  
Schnelle Abschirmung Ein/Aus: 0  
Ausbreitungskoeffizient Unsicherheit (Formelausdruck):  $0.0 \cdot \log_{10}(d/10)$   
Rasterinterpolation Ein/Aus: (keine)  
Max. Differenz Eckpunkte (dB): 10,00  
Max. Differenz Mittelpunkt (dB): 0,10  
Winkelscan-Verfahren Ein/Aus: 0  
Segmentanzahl: 100  
Reflexionstiefe: 0  
Mithra Kompatibilität Ein/Aus: 0  
-----

Registerkarte "Aufteilung"  
-----

Rasterfaktor (-): 0,50  
Max. Abschnittslänge (m): 1000,00  
Min. Abschnittslänge (m): 1,00  
Min. Abschnittslänge (%): 0,00  
Projektion Linienquellen Ein/Aus: 1  
Projektion Flächenquellen Ein/Aus: 1  
Projektion auch an Geländemodell Ein/Aus: 0  
maximaler Abstand Quelle-Immissionspunkt (m): 2000,00  
Suchradius um Quelle (m): 2000,00  
Suchradius um Immissionspunkt (m): 2000,00  
Mindestabschnittslängen bei Projektion berücksichtigen Ein/Aus: 0  
-----

Registerkarte "Bezugszeit"  
-----

Zeichenkette DEN: \_\_\_\_\_EEEDDDDEEDDDDEEN\_  
Zuschlag Tag (dB): 0,00  
Zuschlag Abend (dB): 6,00  
Zuschlag Nacht (dB): 0,00  
-----

Registerkarte "Zielgrößen"  
-----

Listenfeld "Typ" - 1: Lde  
Feld "Bez" - 1: @@TTAG  
Feld "Einheit" - 1:  
Feld "Formel" - 1:  
Listenfeld "Typ" - 2: Ln  
Feld "Bez" - 2: @@TNACHT  
Feld "Einheit" - 2:  
Feld "Formel" - 2:  
Listenfeld "Typ" - 3: -  
Feld "Bez" - 3:  
Feld "Einheit" - 3:  
Feld "Formel" - 3:  
Listenfeld "Typ" - 4: -  
Feld "Bez" - 4:  
Feld "Einheit" - 4:  
Feld "Formel" - 4:  
Option "Kompatibilitätsmodus für Industrie" Ein/Aus: 0  
-----

Registerkarte "DGM"

---

Standardhöhe (m): 0,00  
nur explizite Kanten berücksichtigen Ein/Aus: 0  
Objekte mit "Höhe/Boden an jedem Punkt" geländebestimmend Ein/Aus: 0  
Quellen unter Boden auf Bodenniveau anheben Ein/Aus: 0  
Flächenquellen mit relativer Höhe sind geländefolgend Ein/Aus: 0

---

Registerkarte "Bodenabsorption"

---

Default-Bodenfaktor G: 1,00  
Verwende Puffer-Karte für Bodenabsorptionsberechnung Ja/Nein: 0  
Verwende Puffer-Karte für Bodenabsorptionsberechnung Automatisch Ja/Nein: 1  
Pufferkarte, Auflösung (m), nur relevant, wenn BABSGRID=1 oder BABSGRIDAUT=1: 2,00  
Straßen und Parkplätze sind reflektierend (G==0) Ein/Aus: 1  
Gebäude sind reflektierend (G==0) Ein/Aus: 1  
Schienen sind absorbierend (G ==1) Ein/Aus: 0

---

Registerkarte "Reflexion"

---

max. Reflektionsordnung (1-20): 3  
Reflektor-Suchradius um Quelle (m): 100,00  
Reflektor-Suchradius um IP (m): 100,00  
max. Abstand Quelle-IP (m): 1000,00  
dto., interpoliere ab (m): 1000,00  
min. Abstand IP-Reflektor (m): 1,00  
dto., interpoliere ab (m): 1,00  
min. Abstand Quelle-Reflektor (m): 0,10

---

BERECHNUNGSKONFIGURATION (normen-spezifische Einstellungen)

---

ISO\_9613

---

Methode Seitenbeugung 0..2: 2  
nur bis Abstand (m): 1000,00  
Methode Abschirmung & Bodendämpfung 0..2: 1  
Methode Schirmmaß Begrenzung 0..3: 1  
negative Bodendämpfung nicht abziehen Ein/Aus: 0  
negative Umwege nicht abschirmend Ein/Aus: 0  
Hindernisse in FQ nicht abschirmend Ein/Aus: 1  
Quellen in Haus/Zylinder nicht abschirmen Ein/Aus: 0  
Schirmberechnungskoeffizient C1 (dB): 3,00  
Schirmberechnungskoeffizient C2 (dB): 20,00  
Schirmberechnungskoeffizient C3 (dB): 0,00  
VDI, ISO: Methode Bodendämpfung 0..3: 1  
Temperatur (°C): 10,00  
rel. Feuchte (%): 70,00  
PQ: Windgeschwindigkeit bei Kaminrichtwirkung VDI 3733 (m/s): 3,00  
Methode Cmet 0..5: 0  
Cmet, C0 konstant, Tag (dB): 0,00  
Cmet, C0 konstant, Abend (dB): 0,00  
Cmet, C0 konstant, Nacht (dB): 0,00

---

Immissionspunkt  
Bez.: IO 2 3.OG  
ID: !0804!io  
X: 32560917,55 m  
Y: 6057145,45 m  
Z: 20,36 m

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Laute Schlaggeräusche (nur tags)", ID: "!0802!max"

Nr.	X	Y	Z	Refl.	DEN	Freq.	Lw	l/a	EinwZeit	K0	Di	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RV	Lr
	(m)	(m)	(m)			(Hz)	dB(A)	dB	dB	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)
7	32560993,88	6057082,64	12,50	0	DEN	A	120,0	0,0	0,0	3,0	0,0	50,9	0,6	2,5	0,0	0,0	2,9	0,0	0,0	66,1
11	32560993,88	6057082,64	12,50	1	DEN	A	120,0	0,0	0,0	3,0	0,0	53,1	0,8	3,1	0,0	0,0	0,2	0,0	2,0	63,9
13	32560993,88	6057082,64	12,50	1	DEN	A	120,0	0,0	0,0	3,0	0,0	55,1	1,0	3,5	0,0	0,0	5,3	0,0	6,9	51,2

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Kfz-Türen schlagen WoMo (auch nachts)", ID: "!0802!max"

Nr.	X	Y	Z	Refl.	DEN	Freq.	Lw	l/a	EinwZeit	K0	Di	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RV	Lr
	(m)	(m)	(m)			(Hz)	dB(A)	dB	dB	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)
15	32560926,31	6057135,53	11,38	0	DEN	A	98,0	0,0	0,0	2,7	0,0	35,1	0,2	0,0	0,0	0,0	6,4	0,0	0,0	59,1

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Laute Schlaggeräusche (auch nachts)", ID: "!0802!max"

Nr.	X	Y	Z	Refl.	DEN	Freq.	Lw	l/a	EinwZeit	K0	Di	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RV	Lr
	(m)	(m)	(m)			(Hz)	dB(A)	dB	dB	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)
21	32561043,40	6057039,75	12,00	0	DEN	A	120,0	0,0	0,0	3,0	0,0	55,3	1,0	3,6	0,0	0,0	11,6	0,0	0,0	51,6

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Kfz-Türen schlagen WoMo (auch nachts)", ID: "!0802!max"

Nr.	X	Y	Z	Refl.	DEN	Freq.	Lw	l/a	EinwZeit	K0	Di	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RV	Lr
	(m)	(m)	(m)			(Hz)	dB(A)	dB	dB	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)
34	32560930,71	6057130,20	11,44	0	DEN	A	98,0	0,0	0,0	2,8	0,0	37,9	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	62,8

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Kfz-Türen schlagen WoMo (auch nachts)", ID: "!0802!max"

Nr.	X	Y	Z	Refl.	DEN	Freq.	Lw	l/a	EinwZeit	K0	Di	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RV	Lr
	(m)	(m)	(m)			(Hz)	dB(A)	dB	dB	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)
46	32560936,39	6057123,45	11,52	0	DEN	A	98,0	0,0	0,0	2,9	0,0	40,6	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	60,0

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Lkw-Druckluftbremse entlüften (nur tags)", ID: "!0802!max"

Nr.	X	Y	Z	Refl.	DEN	Freq.	Lw	l/a	EinwZeit	K0	Di	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RV	Lr
	(m)	(m)	(m)			(Hz)	dB(A)	dB	dB	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)
54	32560982,22	6057075,47	12,50	0	DEN	A	108,0	0,0	0,0	3,0	0,0	50,6	3,5	2,4	0,0	0,0	1,9	0,0	0,0	52,6
70	32560982,22	6057075,47	12,50	1	DEN	A	108,0	0,0	0,0	3,0	0,0	53,3	4,1	3,1	0,0	0,0	0,2	0,0	3,6	46,6

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Lkw-Druckluftbremse entlüften (auch nachts)", ID: "!0802!max"

Nr.	X	Y	Z	Refl.	DEN	Freq.	Lw	l/a	EinwZeit	K0	Di	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RV	Lr
	(m)	(m)	(m)			(Hz)	dB(A)	dB	dB	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)
80	32560948,72	6057053,16	12,19	0	DEN	A	108,0	0,0	0,0	3,0	0,0	50,8	3,5	2,5	0,0	0,0	1,9	0,0	0,0	52,3

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Kfz-Türen schlagen WoMo (auch nachts)", ID: "!0802!max"

Nr.	X	Y	Z	Refl.	DEN	Freq.	Lw	l/a	EinwZeit	K0	Di	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RV	Lr
	(m)	(m)	(m)			(Hz)	dB(A)	dB	dB	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)
89	32560911,68	6057102,43	11,46	0	DEN	A	98,0	0,0	0,0	3,0	0,0	43,9	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	56,6

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Lautes Rufen WoMo (auch nachts)", ID: "!0802!max"

Nr.	X	Y	Z	Refl.	DEN	Freq.	Lw	l/a	EinwZeit	K0	Di	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RV	Lr
	(m)	(m)	(m)			(Hz)	dB(A)	dB	dB	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)
98	32560927,23	6057127,71	12,03	0	DEN	A	90,0	0,0	0,0	2,7	0,0	37,8	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	54,8

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Lkw-Druckluftbremse entlüften (auch nachts)", ID: "!0802!max"

Nr.	X	Y	Z	Refl.	DEN	Freq.	Lw	l/a	EinwZeit	K0	Di	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RV	Lr
	(m)	(m)	(m)			(Hz)	dB(A)	dB	dB	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)
106	32561029,76	6057073,74	12,50	0	DEN	A	108,0	0,0	0,0	3,0	0,0	53,5	4,2	3,2	0,0	0,0	18,8	0,0	0,0	31,3

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Lkw-Druckluftbremse entlüften (auch nachts)", ID: "!0802!max"

Nr.	X	Y	Z	Refl.	DEN	Freq.	Lw	l/a	EinwZeit	K0	Di	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RV	Lr
	(m)	(m)	(m)			(Hz)	dB(A)	dB	dB	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)
117	32561017,08	6057041,95	12,50	0	DEN	A	108,0	0,0	0,0	3,0	0,0	54,2	4,3	3,3	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0	46,5

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Pkw-Kofferraum schließen (auch nachts)", ID: "!0802!max"																				
Nr.	X	Y	Z	Refl.	DEN	Freq.	Lw	l/a	EinwZeit	K0	Di	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RV	Lr
	(m)	(m)	(m)			(Hz)	dB(A)	dB	dB	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)
127	32560829,16	6057118,28	11,00	0	DEN	A	100,0	0,0	0,0	3,0	0,0	50,4	1,1	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	49,2

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Kfz-Türen schlagen WoMo (auch nachts)", ID: "!0802!max"																				
Nr.	X	Y	Z	Refl.	DEN	Freq.	Lw	l/a	EinwZeit	K0	Di	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RV	Lr
	(m)	(m)	(m)			(Hz)	dB(A)	dB	dB	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)
129	32560933,41	6057033,60	11,26	0	DEN	A	98,0	0,0	0,0	3,0	0,0	52,1	0,8	3,0	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	42,7







Tabelle 4: Beurteilungspegel durch Verkehrslärm tagsüber

Quelle		Teilpegel V03 BP Verkehr Tag																									
Bezeichnung	ID	IO 1 EG	IO 1 1.OG	IO 1 2.OG	IO 1 3.OG	IO 2 EG	IO 2 1.OG	IO 2 2.OG	IO 2 3.OG	IO 3 EG	IO 3 1.OG	IO 3 2.OG	IO 3 3.OG	IO 4 EG	IO 4 1.OG	IO 4 2.OG	IO 4 3.OG	IO 4 4.OG	IO 5 EG	IO 5 1.OG	IO 5 2.OG	IO 5 3.OG	IO 5 4.OG	IO 6 EG	IO 6 1.OG	IO 6 2.OG	IO 6 3.OG
B 203 vierspurig (70 km/h)	!0701!str	36,4	37,7	37,9	38,1	35,8	37,4	37,6	37,8	35,7	37	37,2	37,4	36,2	36,4	36,6	36,8	36,9	36	36,1	36,4	36,6	36,7	35,8	35,9	36,2	36,4
B 203 vierspurig (70 km/h)	!0701!str	54,1	54,7	56	56,9	51,3	52	52,4	53	48,7	49,8	50,1	50,7	53,8	54,7	55,7	56,7	57,3	51,6	52,3	53	53,5	54,3	49,7	50,6	50,9	51,4
B 203 vierspurig (50 km/h)	!0701!str	41,1	41,3	41,6	41,8	41,1	41,3	41,6	41,8	41,2	41,3	41,6	41,8	42,5	42,8	43,1	43,3	43,5	42,6	42,8	43,1	43,4	43,6	42,5	42,7	43,1	43,3
Abfahrt B 203	!0701!str	39,6	41,6	42,5	43,5	33,8	37,2	38,9	39,7	31	34,4	35,3	36,8	36,5	37,1	37,8	38,4	39	34,3	35,4	36,2	36,8	37,3	32,3	33,7	34,4	35,2
Eckernförder Straße (K 123) - 50 km/h	!0701!str	43,3	43,8	44	44,4	46,4	46,9	47,4	48	50,3	51,3	52,4	53	45,2	45,7	46	46,4	46,9	47,8	48,4	49	49,7	50,4	50,2	51,2	52,3	53
Ostseestraße (L 286) - 70 km/h	!0701!str	36,7	38,1	38,5	38,7	35,9	37,7	38,2	38,4	36,3	37,3	37,8	38	36,5	36,8	37,1	37,3	37,5	36,1	36,5	36,8	37	37,2	35,9	36,2	36,6	36,8
<b>Beurteilungspegel</b>		<b>54,9</b>	<b>55,6</b>	<b>56,7</b>	<b>57,5</b>	<b>53,0</b>	<b>53,8</b>	<b>54,2</b>	<b>54,8</b>	<b>53,1</b>	<b>54,1</b>	<b>54,8</b>	<b>55,4</b>	<b>54,8</b>	<b>55,6</b>	<b>56,5</b>	<b>57,4</b>	<b>58,0</b>	<b>53,7</b>	<b>54,3</b>	<b>55,0</b>	<b>55,5</b>	<b>56,2</b>	<b>53,5</b>	<b>54,4</b>	<b>55,1</b>	<b>55,7</b>
<b>Beurteilungspegel aufgerundet</b>		<b>55</b>	<b>56</b>	<b>57</b>	<b>58</b>	<b>54</b>	<b>54</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>54</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>56</b>	<b>55</b>	<b>56</b>	<b>57</b>	<b>58</b>	<b>58</b>	<b>54</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>56</b>	<b>57</b>	<b>54</b>	<b>55</b>	<b>56</b>	<b>56</b>
<b>Schalltechnischer Orientierungswert</b>		<b>55</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>55</b>
<b>Überschreitung</b>		-	1,0	2,0	3,0	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	1,0	2,0	3,0	3,0	-	-	-	1,0	2,0	-	-	1,0	1,0
<b>Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV</b>		<b>59</b>	<b>59</b>	<b>59</b>	<b>59</b>	<b>59</b>	<b>59</b>	<b>59</b>	<b>59</b>	<b>59</b>	<b>59</b>	<b>59</b>	<b>59</b>	<b>59</b>	<b>59</b>	<b>59</b>	<b>59</b>	<b>59</b>	<b>59</b>	<b>59</b>	<b>59</b>	<b>59</b>	<b>59</b>	<b>59</b>	<b>59</b>	<b>59</b>	<b>59</b>
<b>Überschreitung</b>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabelle 5: Beurteilungspegel durch Verkehrslärm nachts

Quelle		Teilpegel V03 BP Verkehr Nacht																									
Bezeichnung	ID	IO 1 EG	IO 1 1.OG	IO 1 2.OG	IO 1 3.OG	IO 2 EG	IO 2 1.OG	IO 2 2.OG	IO 2 3.OG	IO 3 EG	IO 3 1.OG	IO 3 2.OG	IO 3 3.OG	IO 4 EG	IO 4 1.OG	IO 4 2.OG	IO 4 3.OG	IO 4 4.OG	IO 5 EG	IO 5 1.OG	IO 5 2.OG	IO 5 3.OG	IO 5 4.OG	IO 6 EG	IO 6 1.OG	IO 6 2.OG	IO 6 3.OG
B 203 vierspurig (70 km/h)	!0701!str	31,5	32,9	33	33,2	30,9	32,5	32,8	32,9	30,8	32,1	32,4	32,5	31,3	31,6	31,8	31,9	32,1	31,1	31,2	31,6	31,7	31,9	30,9	31	31,4	31,5
B 203 vierspurig (70 km/h)	!0701!str	49,2	49,8	51,2	52	46,4	47,1	47,6	48,1	43,8	45	45,2	45,8	48,9	49,9	50,8	51,8	52,4	46,8	47,4	48,1	48,6	49,5	44,8	45,7	46,1	46,6
B 203 vierspurig (50 km/h)	!0701!str	36,2	36,5	36,7	36,9	36,3	36,5	36,8	37	36,3	36,4	36,7	37	37,6	38	38,2	38,5	38,6	37,7	38	38,3	38,5	38,7	37,6	37,8	38,2	38,5
Abfahrt B 203	!0701!str	34,7	36,7	37,7	38,6	29	32,4	34	34,8	26,2	29,6	30,5	31,9	31,6	32,3	32,9	33,5	34,1	29,5	30,5	31,3	31,9	32,4	27,4	28,8	29,6	30,3
Eckernförder Straße (K 123) - 50 km/h	!0701!str	38,5	38,9	39,2	39,6	41,5	42	42,5	43,1	45,5	46,5	47,6	48,2	40,3	40,8	41,1	41,6	42	42,9	43,6	44,2	44,8	45,5	45,4	46,3	47,4	48,1
Ostseestraße (L 286) - 70 km/h	!0701!str	30,4	31,9	32,3	32,5	29,7	31,5	31,9	32,2	30,1	31,1	31,5	31,7	30,2	30,5	30,8	31	31,2	29,9	30,2	30,6	30,8	31	29,7	29,9	30,3	30,5
<b>Beurteilungspegel</b>		<b>50,0</b>	<b>50,6</b>	<b>51,9</b>	<b>52,6</b>	<b>48,1</b>	<b>48,8</b>	<b>49,3</b>	<b>49,9</b>	<b>48,2</b>	<b>49,3</b>	<b>50,0</b>	<b>50,6</b>	<b>49,9</b>	<b>49,8</b>	<b>51,6</b>	<b>52,5</b>	<b>53,1</b>	<b>48,8</b>	<b>49,4</b>	<b>50,1</b>	<b>50,6</b>	<b>51,4</b>	<b>48,7</b>	<b>49,5</b>	<b>50,2</b>	<b>50,8</b>
<b>Beurteilungspegel aufgerundet</b>		<b>50</b>	<b>51</b>	<b>52</b>	<b>53</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>49</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>51</b>	<b>50</b>	<b>51</b>	<b>52</b>	<b>53</b>	<b>54</b>	<b>49</b>	<b>50</b>	<b>51</b>	<b>51</b>	<b>52</b>	<b>49</b>	<b>50</b>	<b>51</b>	<b>51</b>
<b>Schalltechnischer Orientierungswert</b>		<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>
<b>Überschreitung</b>		<b>5,0</b>	<b>6,0</b>	<b>7,0</b>	<b>8,0</b>	<b>4,0</b>	<b>4,0</b>	<b>5,0</b>	<b>5,0</b>	<b>4,0</b>	<b>5,0</b>	<b>5,0</b>	<b>6,0</b>	<b>5,0</b>	<b>6,0</b>	<b>7,0</b>	<b>8,0</b>	<b>9,0</b>	<b>4,0</b>	<b>5,0</b>	<b>6,0</b>	<b>6,0</b>	<b>7,0</b>	<b>4,0</b>	<b>5,0</b>	<b>6,0</b>	<b>6,0</b>
<b>Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV</b>		<b>49</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>49</b>
<b>Überschreitung</b>		<b>1,0</b>	<b>2,0</b>	<b>3,0</b>	<b>4,0</b>	-	-	1,0	1,0	-	1,0	1,0	2,0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	-	1,0	2,0	2,0	3,0	-	1,0	2,0	2,0





Tabelle 4: Beurteilungspegel durch Verkehrslärm tagsüber

Quelle																														
Bezeichnung	IO 7 EG	IO 7 1.OG	IO 7 2.OG	IO 7 3.OG	IO 8 EG	IO 8 1.OG	IO 8 2.OG	IO 8 3.OG	IO 8 4.OG	IO 9 EG	IO 9 1.OG	IO 9 2.OG	IO 9 3.OG	IO 9 4.OG	IO 10 EG	IO 10 1.OG	IO 10 2.OG	IO 10 3.OG	IO 10 4.OG	IO 11 EG	IO 11 1.OG	IO 11 2.OG	IO 11 3.OG	IO 12	IO 13	IO 14	IO 15	IO 16	IO 17	
B 203 vierspurig (70 km/h)	35,5	35,6	35,9	36,1	34,9	35,1	35,2	35,4	35,5	34,7	34,8	35,1	35,2	35,3	34,5	34,5	34,8	34,9	35,1	34,3	34,3	34,5	34,7	38,9	34,9	37,3	35,5	38,3	38,8	
B 203 vierspurig (70 km/h)	47,9	48,9	49,3	49,6	54,6	55,9	57	57,9	58,3	52,3	53,2	54	54,7	55,4	50,3	51	51,8	52,2	52,8	48,7	49,4	49,9	50,4	51,6	49	46,8	46	48,5	48,3	
B 203 vierspurig (50 km/h)	42,4	42,6	43	43,2	44,9	45,3	45,6	45,9	46,3	44,9	45,3	45,7	46	46,4	44,9	45,4	45,8	46,1	46,4	44,8	45,2	45,6	45,9	39,3	38,6	38,8	39,1	39,6	39,1	
Abfahrt B 203	30,5	32,1	32,8	33,6	33,2	33,5	33,9	34,3	34,7	32,3	32,8	33,2	33,6	33,9	31,2	31,7	32	32,5	32,8	30,1	30,7	31	31,5	41,5	39,8	35,9	34,3	37,4	37,5	
Eckernförder Straße (K 123) - 50 km/h	56,9	58	58,1	58	45,7	46,2	46,8	47,3	47,9	47,2	47,9	48,6	49,3	50	49,8	50,9	52,1	52,5	52,7	55,9	57	57,2	57	42	41,9	43,3	49,8	45,8	44,2	
Ostseestraße (L 286) - 70 km/h	35,7	35,9	36,2	36,4	35,2	35,3	35,5	35,7	35,9	35	35	35,3	35,5	35,7	34,6	34,7	35	35,2	35,3	34,4	34,4	34,7	34,9	39	36,3	37,9	36,3	38,6	39,2	
<b>Beurteilungspegel</b>	<b>57,6</b>	<b>58,7</b>	<b>58,8</b>	<b>58,8</b>	<b>55,6</b>	<b>56,8</b>	<b>57,7</b>	<b>58,6</b>	<b>59,0</b>	<b>54,2</b>	<b>54,9</b>	<b>55,7</b>	<b>56,3</b>	<b>57,0</b>	<b>53,8</b>	<b>54,6</b>	<b>55,6</b>	<b>55,9</b>	<b>56,3</b>	<b>57,0</b>	<b>58,0</b>	<b>58,2</b>	<b>58,2</b>	<b>53,0</b>	<b>50,8</b>	<b>49,6</b>	<b>51,9</b>	<b>51,4</b>	<b>50,9</b>	
<b>Beurteilungspegel aufgerundet</b>	<b>58</b>	<b>59</b>	<b>59</b>	<b>59</b>	<b>56</b>	<b>57</b>	<b>58</b>	<b>59</b>	<b>59</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>56</b>	<b>57</b>	<b>57</b>	<b>54</b>	<b>55</b>	<b>56</b>	<b>56</b>	<b>57</b>	<b>57</b>	<b>58</b>	<b>59</b>	<b>59</b>	<b>53</b>	<b>51</b>	<b>50</b>	<b>52</b>	<b>52</b>	<b>51</b>	
<b>Schalltechnischer Orientierungswert</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	
<b>Überschreitung</b>	<b>3,0</b>	<b>4,0</b>	<b>4,0</b>	<b>4,0</b>	<b>1,0</b>	<b>2,0</b>	<b>3,0</b>	<b>4,0</b>	<b>4,0</b>	-	-	<b>1,0</b>	<b>2,0</b>	<b>2,0</b>	-	-	<b>1,0</b>	<b>1,0</b>	<b>2,0</b>	<b>2,0</b>	<b>3,0</b>	<b>4,0</b>	<b>4,0</b>	-	-	-	-	-	-	
<b>Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV</b>	<b>59</b>	<b>59</b>	<b>59</b>	<b>59</b>	<b>59</b>	<b>59</b>	<b>59</b>	<b>59</b>	<b>59</b>	<b>59</b>	<b>59</b>	<b>59</b>	<b>59</b>	<b>59</b>	<b>59</b>	<b>59</b>	<b>59</b>	<b>59</b>	<b>59</b>	<b>59</b>	<b>59</b>	<b>59</b>	<b>59</b>	<b>59</b>	<b>59</b>	<b>59</b>	<b>59</b>	<b>59</b>	<b>59</b>	
<b>Überschreitung</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabelle 5: Beurteilungspegel durch Verkehrslärm nachts

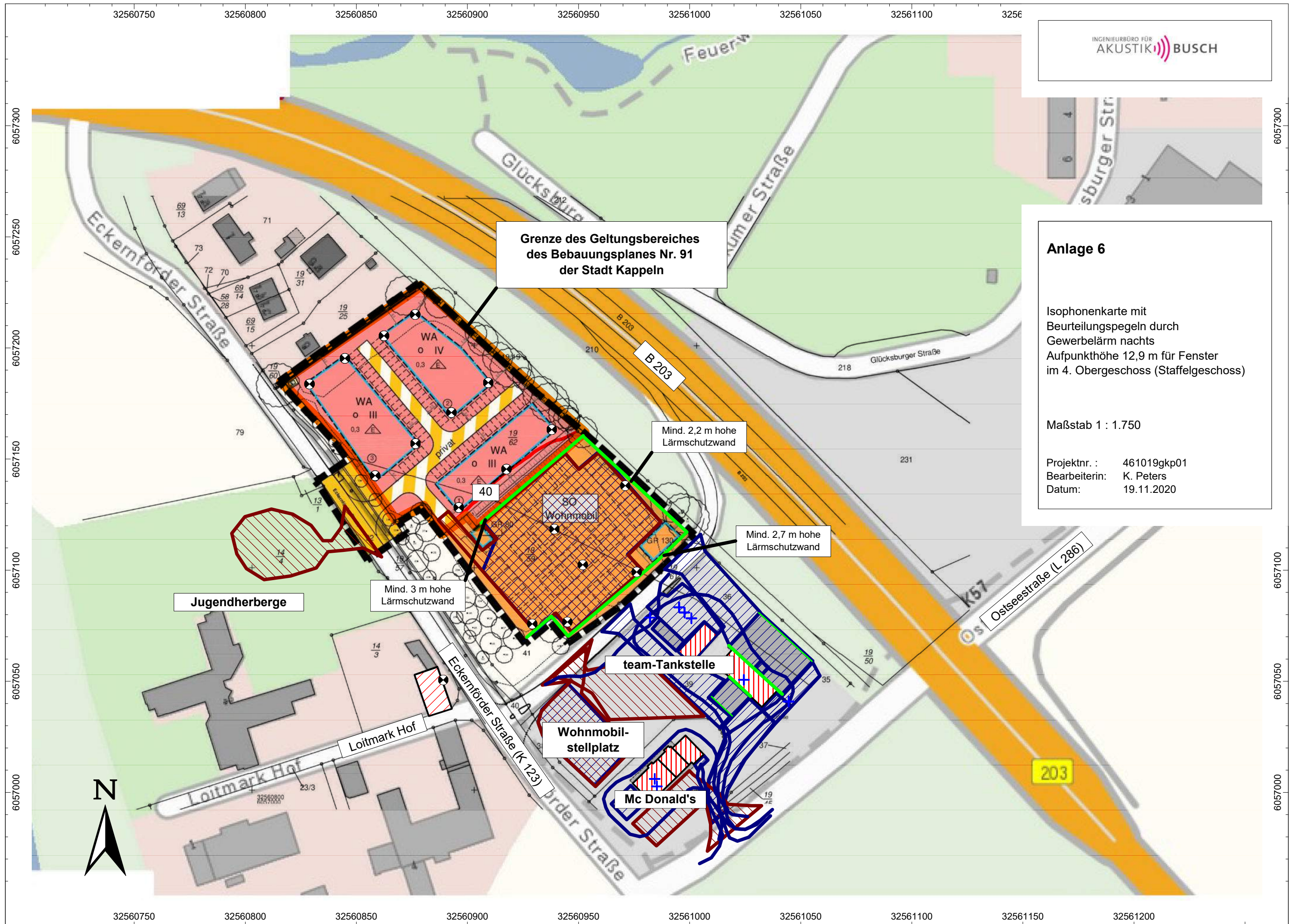
Quelle																													
Bezeichnung	IO 7 EG	IO 7 1.OG	IO 7 2.OG	IO 7 3.OG	IO 8 EG	IO 8 1.OG	IO 8 2.OG	IO 8 3.OG	IO 8 4.OG	IO 9 EG	IO 9 1.OG	IO 9 2.OG	IO 9 3.OG	IO 9 4.OG	IO 10 EG	IO 10 1.OG	IO 10 2.OG	IO 10 3.OG	IO 10 4.OG	IO 11 EG	IO 11 1.OG	IO 11 2.OG	IO 11 3.OG	IO 12	IO 13	IO 14	IO 15	IO 16	IO 17
B 203 vierspurig (70 km/h)	30,6	30,7	31	31,2	30,1	30,2	30,4	30,5	30,6	29,9	29,9	30,2	30,3	30,5	29,6	29,6	29,9	30,1	30,2	29,4	29,4	29,7	29,8	34,1	30	32,4	30,6	33,4	33,9
B 203 vierspurig (70 km/h)	43,1	44	44,4	44,8	49,8	51,1	52,1	53,1	53,5	47,4	48,4	49,1	49,8	50,5	45,4	46,1	46,9	47,4	47,9	43,8	44,5	45	45,6	46,8	44,1	42	41,1	43,7	43,4
B 203 vierspurig (50 km/h)	37,6	37,7	38,1	38,4	40	40,4	40,7	41	41,4	40	40,4	40,8	41,1	41,5	40,1	40,5	40,9	41,2	41,5	40	40,3	40,7	41,1	34,4	33,7	33,9	34,3	34,7	34,3
Abfahrt B 203	25,7	27,2	27,9	28,7	28,3	28,7	29,1	29,5	29,8	27,5	27,9	28,3	28,7	29	26,3	26,8	27,2	27,6	28	25,2	25,9	26,2	26,7	36,6	34,9	31	29,4	32,5	32,6
Eckernförder Straße (K 123) - 50 km/h	52	53,1	53,3	53,2	40,9	41,4	41,9	42,5	43	42,4	43	43,8	44,5	45,2	44,9	46	47,2	47,6	47,8	51,1	52,2	52,3	52,2	37,1	37	38,4	45	40,9	39,4
Ostseestraße (L 286) - 70 km/h	29,4	29,6	30	30,1	28,9	29	29,3	29,5	29,6	28,7	28,8	29	29,2	29,4	28,4	28,5	28,7	28,9	29,1	28,1	28,2	28,4	28,6	32,7	30,1	31,7	30,1	32,3	32,9
<b>Beurteilungspegel</b>	<b>52,7</b>	<b>53,8</b>	<b>54,0</b>	<b>54,0</b>	<b>50,8</b>	<b>51,9</b>	<b>52,8</b>	<b>53,8</b>	<b>54,2</b>	<b>49,3</b>	<b>50,1</b>	<b>50,8</b>	<b>51,4</b>	<b>52,1</b>	<b>48,9</b>	<b>49,7</b>	<b>50,6</b>	<b>51,1</b>	<b>51,4</b>	<b>52,2</b>	<b>53,2</b>	<b>53,3</b>	<b>53,4</b>	<b>48,1</b>	<b>45,8</b>	<b>44,7</b>	<b>47,0</b>	<b>46,5</b>	<b>46,0</b>
<b>Beurteilungspegel aufgerundet</b>	<b>53</b>	<b>54</b>	<b>54</b>	<b>54</b>	<b>51</b>	<b>52</b>	<b>53</b>	<b>54</b>	<b>55</b>	<b>50</b>	<b>51</b>	<b>51</b>	<b>52</b>	<b>53</b>	<b>49</b>	<b>50</b>	<b>51</b>	<b>52</b>	<b>52</b>	<b>53</b>	<b>54</b>	<b>54</b>	<b>49</b>	<b>46</b>	<b>45</b>	<b>48</b>	<b>47</b>	<b>46</b>	
<b>Schalltechnischer Orientierungswert</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>
<b>Überschreitung</b>	<b>8,0</b>	<b>9,0</b>	<b>9,0</b>	<b>9,0</b>	<b>6,0</b>	<b>7,0</b>	<b>8,0</b>	<b>9,0</b>	<b>10,0</b>	<b>5,0</b>	<b>6,0</b>	<b>6,0</b>	<b>7,0</b>	<b>8,0</b>	<b>4,0</b>	<b>5,0</b>	<b>6,0</b>	<b>7,0</b>	<b>7,0</b>	<b>8,0</b>	<b>9,0</b>	<b>9,0</b>	<b>4,0</b>	<b>1,0</b>	-	<b>3,0</b>	<b>2,0</b>	<b>1,0</b>	
<b>Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>49</b>
<b>Überschreitung</b>	<b>4,0</b>	<b>5,0</b>	<b>5,0</b>	<b>5,0</b>	<b>2,0</b>	<b>3,0</b>	<b>4,0</b>	<b>5,0</b>	<b>6,0</b>	<b>1,0</b>	<b>2,0</b>	<b>2,0</b>	<b>3,0</b>	<b>4,0</b>	-	<b>1,0</b>	<b>2,0</b>	<b>3,0</b>	<b>3,0</b>	<b>4,0</b>	<b>5,0</b>	<b>5,0</b>	-	-	-	-	-	-	-

### Anlage 6

Isophonenkarte mit  
Beurteilungspegeln durch  
Gewerbelärm nachts  
Aufpunkthöhe 12,9 m für Fenster  
im 4. Obergeschoss (Staffelgeschoss)

Maßstab 1 : 1.750

Projektnr. : 461019gkp01  
Bearbeiterin: K. Peters  
Datum: 19.11.2020

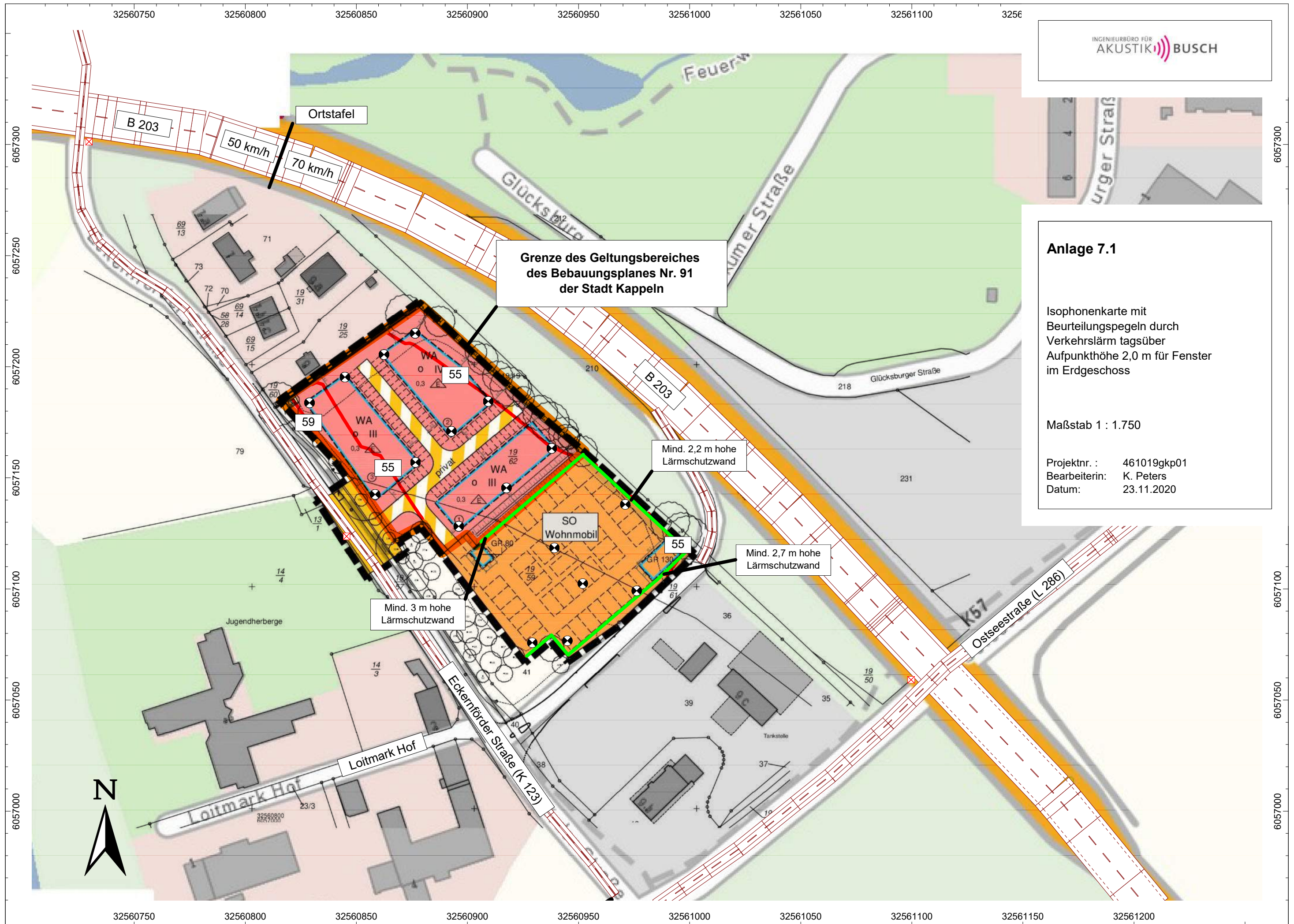


### Anlage 7.1

Isophonenkarte mit  
Beurteilungspegeln durch  
Verkehrslärm tagsüber  
Aufpunkthöhe 2,0 m für Fenster  
im Erdgeschoss

Maßstab 1 : 1.750

Projektnr. : 461019gkp01  
Bearbeiterin: K. Peters  
Datum: 23.11.2020



Grenze des Geltungsbereiches  
des Bebauungsplanes Nr. 91  
der Stadt Kappeln

Mind. 2,2 m hohe  
Lärmschutzwand

Mind. 2,7 m hohe  
Lärmschutzwand

Mind. 3 m hohe  
Lärmschutzwand

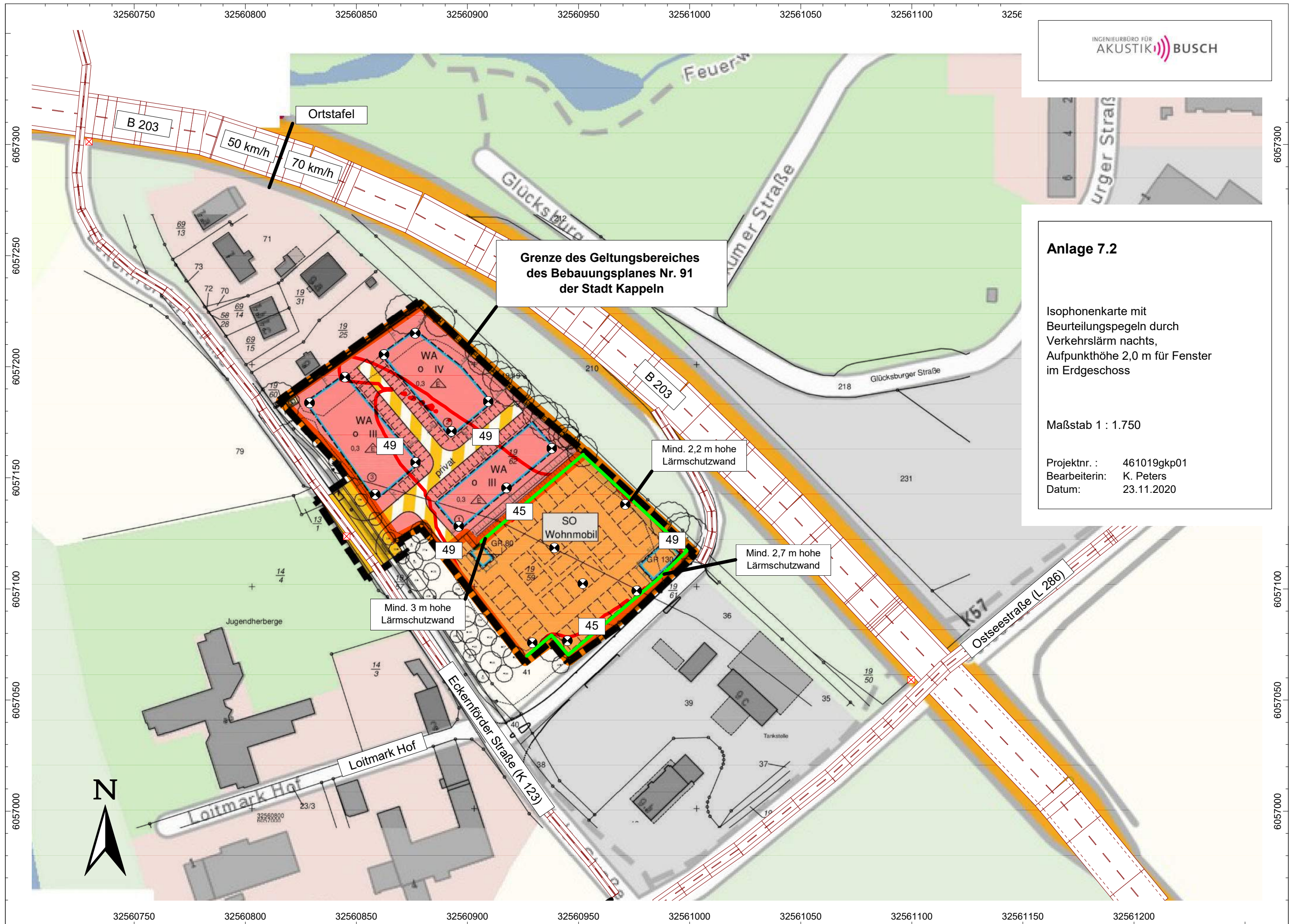


### Anlage 7.2

Isophonenkarte mit  
Beurteilungspegeln durch  
Verkehrslärm nachts,  
Aufpunkthöhe 2,0 m für Fenster  
im Erdgeschoss

Maßstab 1 : 1.750

Projektnr. : 461019gkp01  
Bearbeiterin: K. Peters  
Datum: 23.11.2020

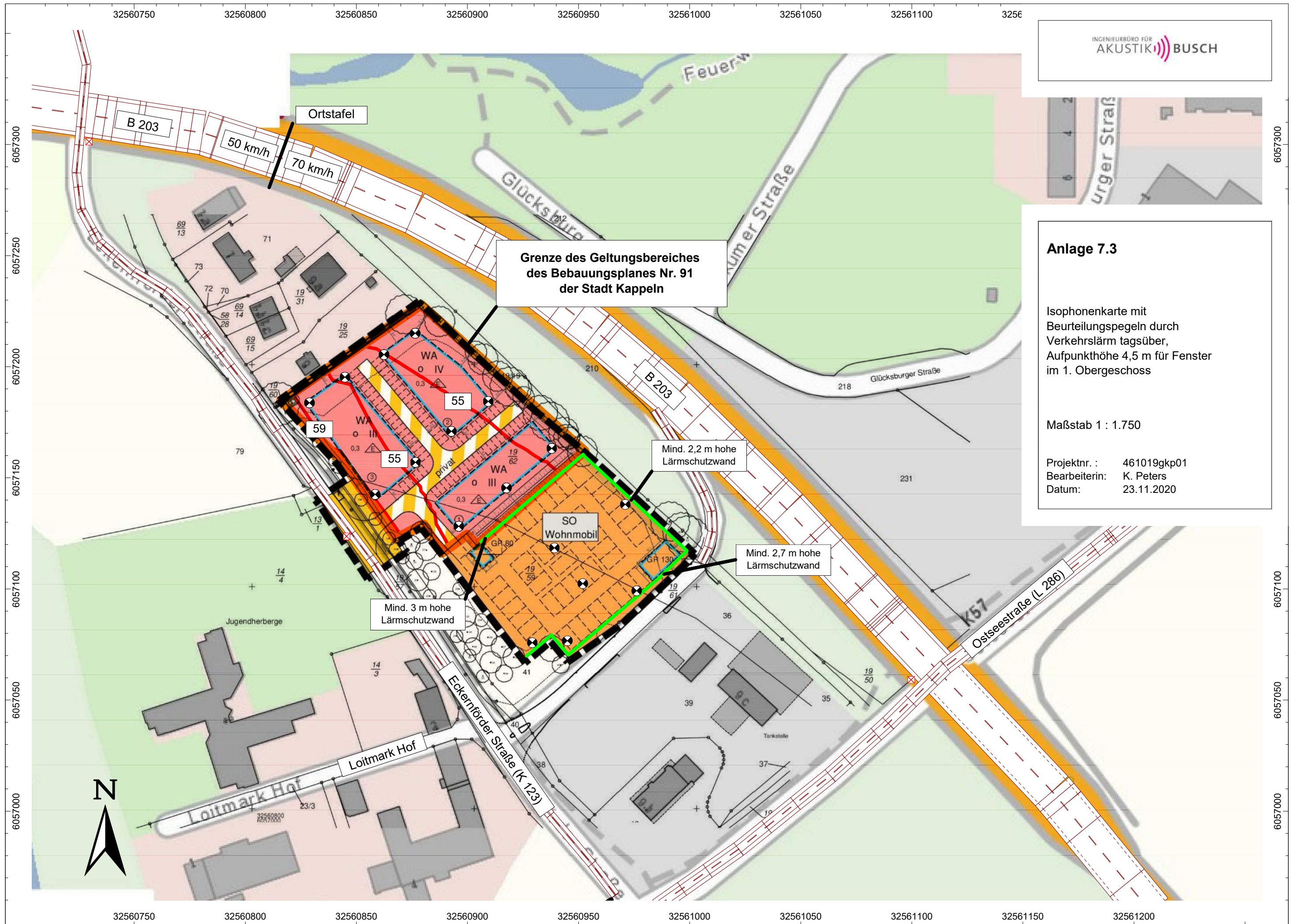


### Anlage 7.3

Isophonenkarte mit  
Beurteilungspegeln durch  
Verkehrslärm tagsüber,  
Aufpunkthöhe 4,5 m für Fenster  
im 1. Obergeschoss

Maßstab 1 : 1.750

Projektnr. : 461019gkp01  
Bearbeiterin: K. Peters  
Datum: 23.11.2020



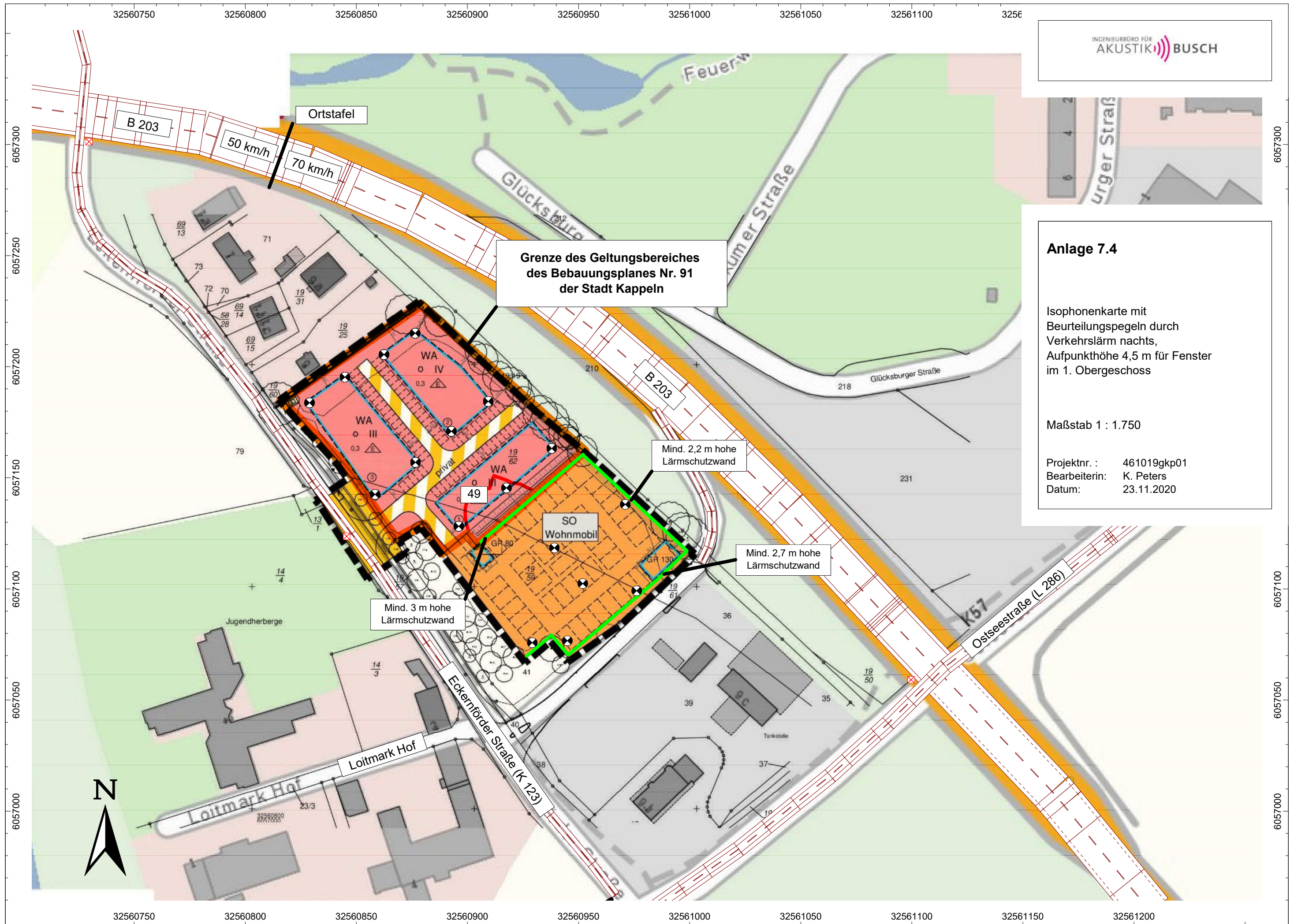


### Anlage 7.4

Isophonenkarte mit  
Beurteilungspegeln durch  
Verkehrslärm nachts,  
Aufpunkthöhe 4,5 m für Fenster  
im 1. Obergeschoss

Maßstab 1 : 1.750

Projektnr. : 461019gkp01  
Bearbeiterin: K. Peters  
Datum: 23.11.2020

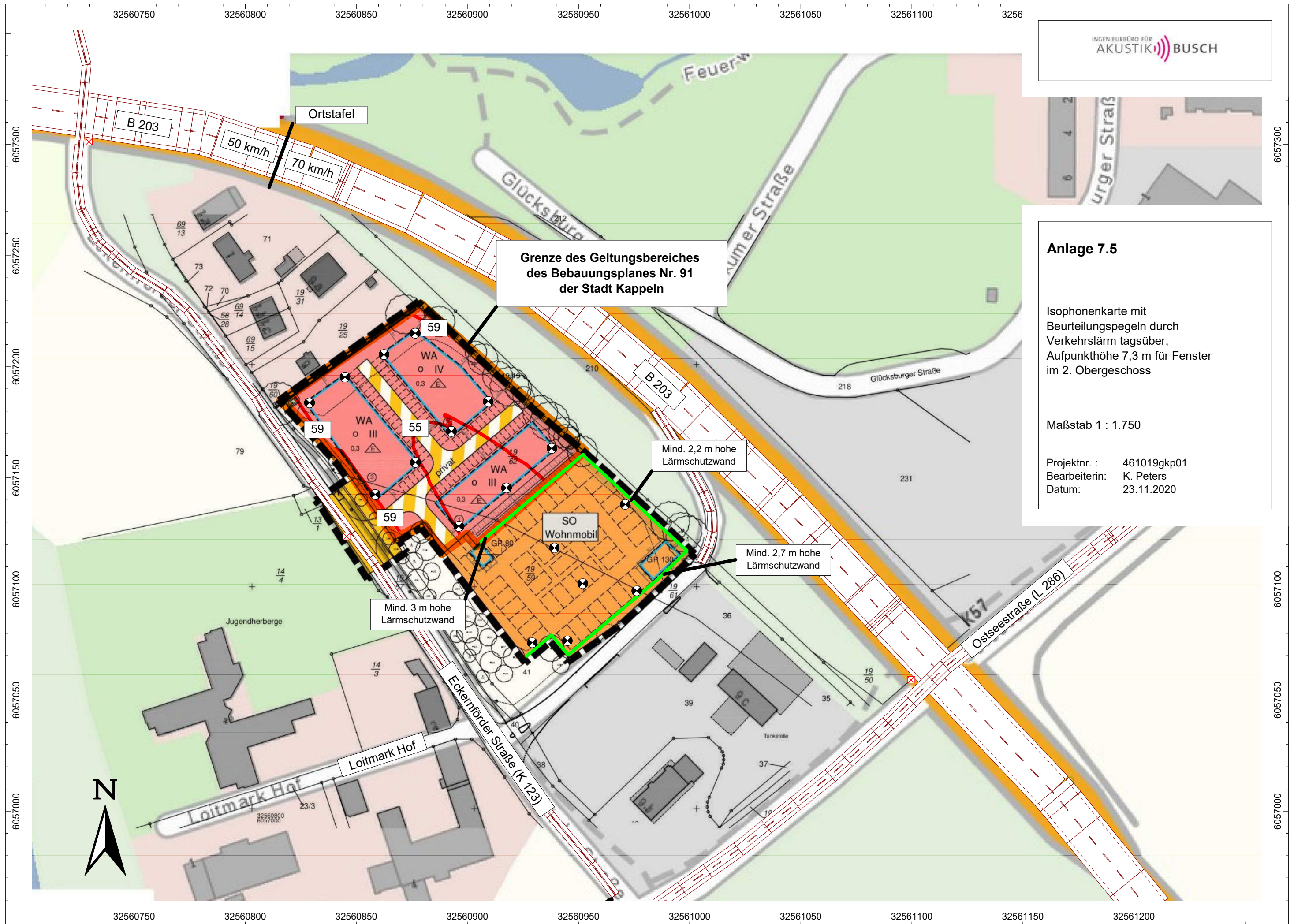


### Anlage 7.5

Isophonenkarte mit  
Beurteilungspegeln durch  
Verkehrslärm tagsüber,  
Aufpunkthöhe 7,3 m für Fenster  
im 2. Obergeschoss

Maßstab 1 : 1.750

Projektnr. : 461019gkp01  
Bearbeiterin: K. Peters  
Datum: 23.11.2020



Grenze des Geltungsbereiches  
des Bebauungsplanes Nr. 91  
der Stadt Kappeln

Mind. 2,2 m hohe  
Lärmschutzwand

Mind. 2,7 m hohe  
Lärmschutzwand

Mind. 3 m hohe  
Lärmschutzwand

SO  
Wohnmobil

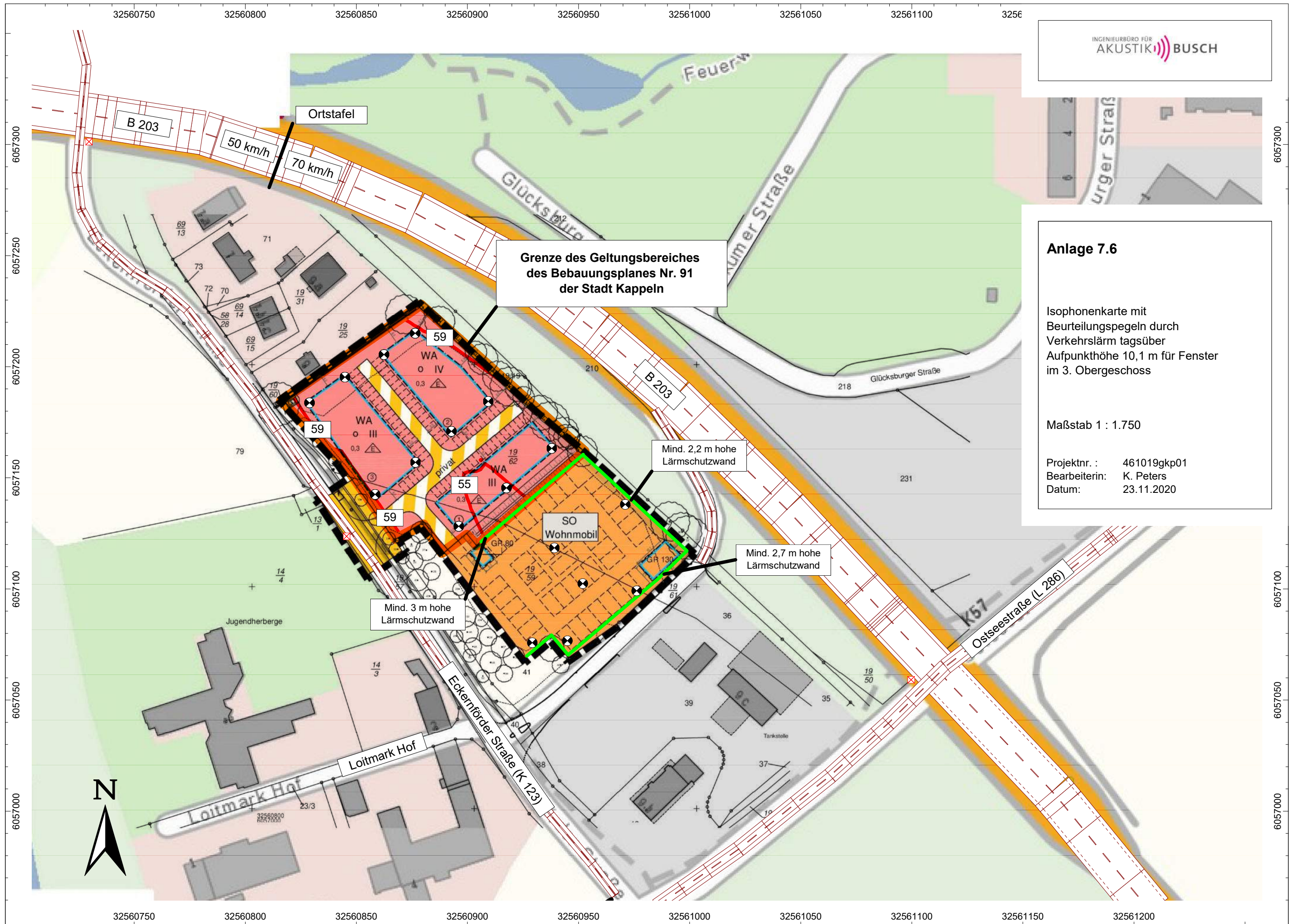


**Anlage 7.6**

Isophonenkarte mit  
Beurteilungspegeln durch  
Verkehrslärm tagsüber  
Aufpunkthöhe 10,1 m für Fenster  
im 3. Obergeschoss

Maßstab 1 : 1.750

Projektnr. : 461019gkp01  
Bearbeiterin: K. Peters  
Datum: 23.11.2020

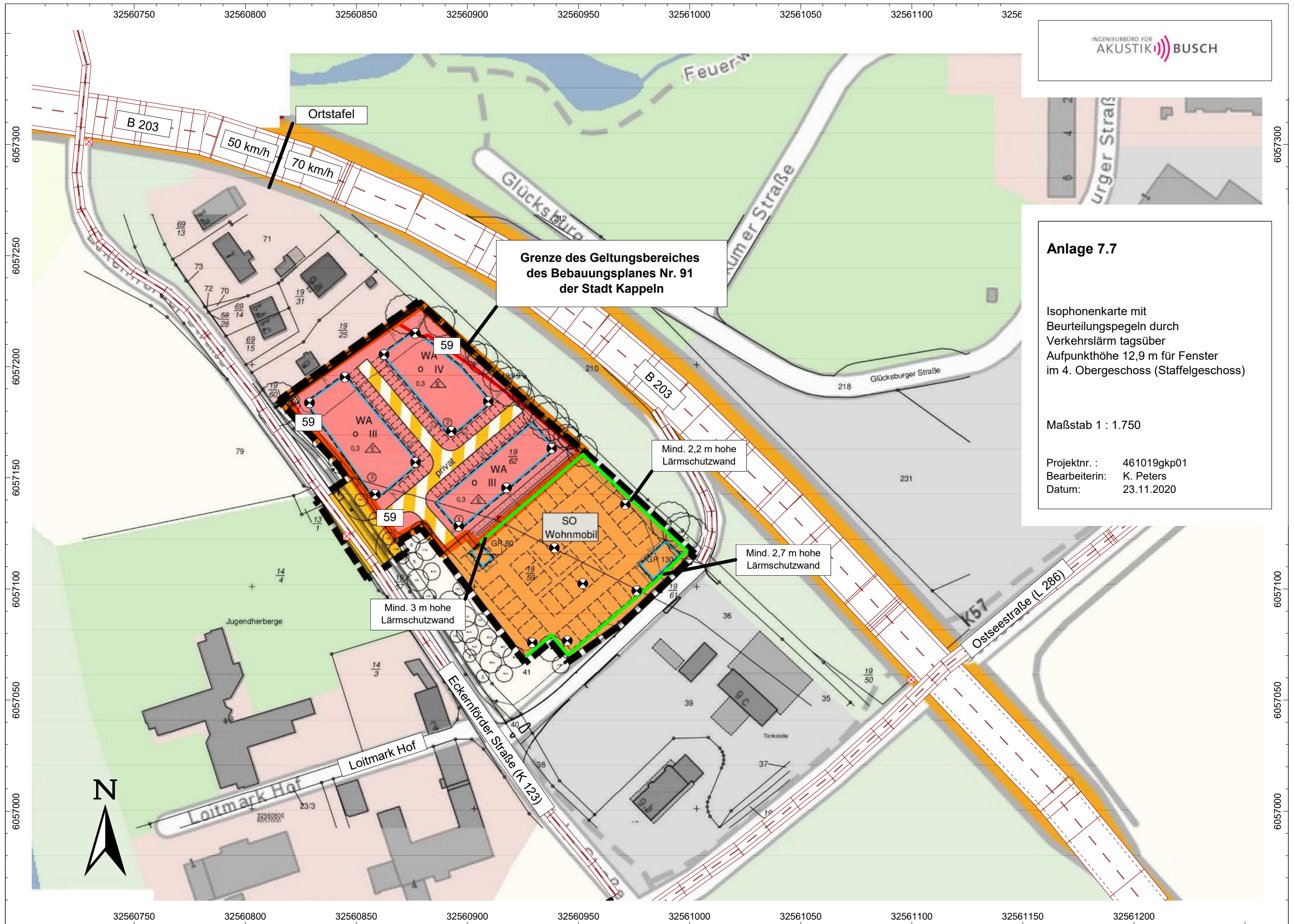


### Anlage 7.7

Isophonenkarte mit  
Beurteilungspegeln durch  
Verkehrslärm tagsüber  
Aufpunkthöhe 12,9 m für Fenster  
im 4. Obergeschoss (Staffelgeschoss)

Maßstab 1 : 1.750

Projektnr. : 461019gkp01  
Bearbeiterin: K. Peters  
Datum: 23.11.2020

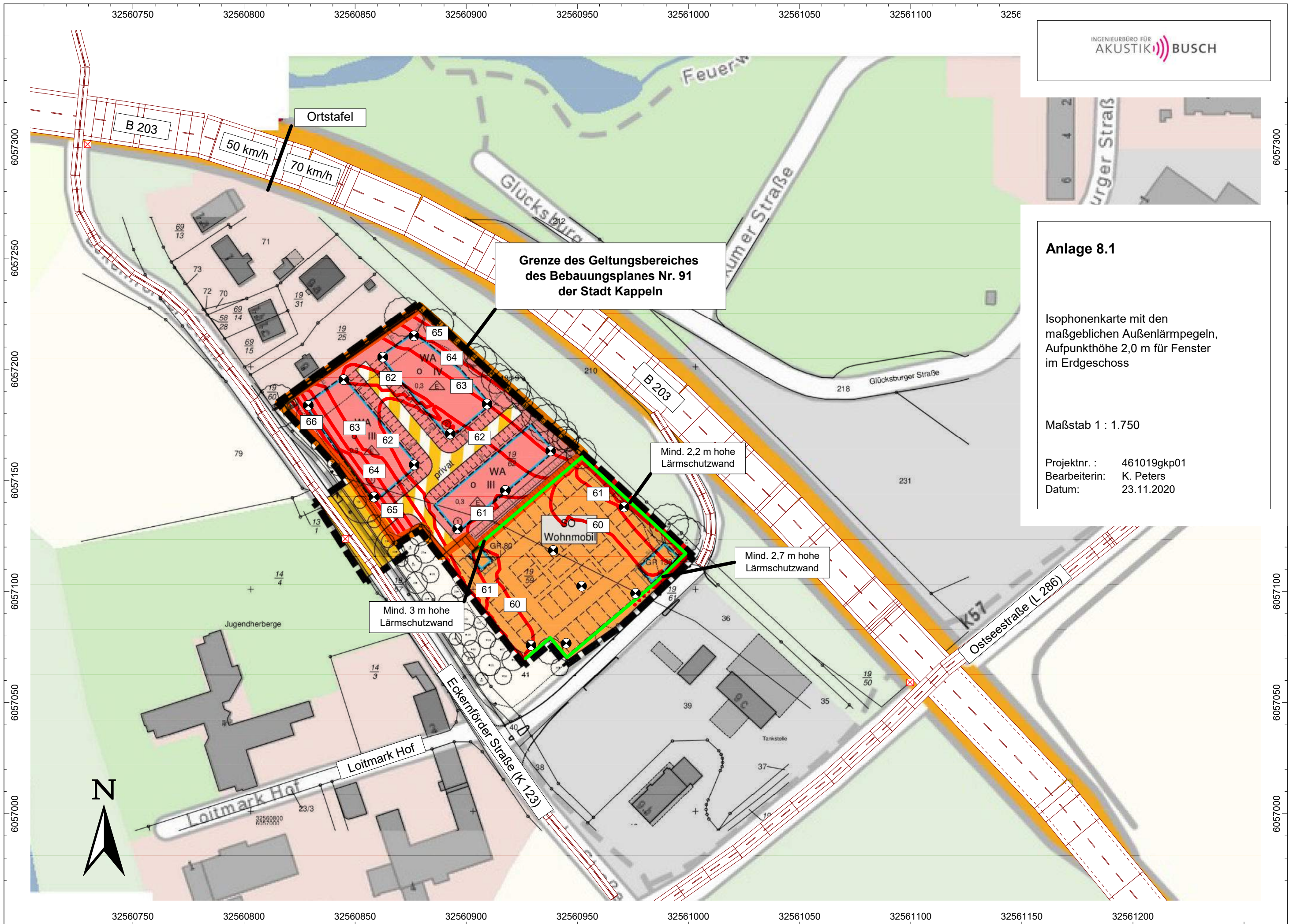


### Anlage 8.1

Isophonenkarte mit den maßgeblichen Außenlärmpegeln, Aufpunkthöhe 2,0 m für Fenster im Erdgeschoss

Maßstab 1 : 1.750

Projektnr. : 461019gkp01  
 Bearbeiterin: K. Peters  
 Datum: 23.11.2020

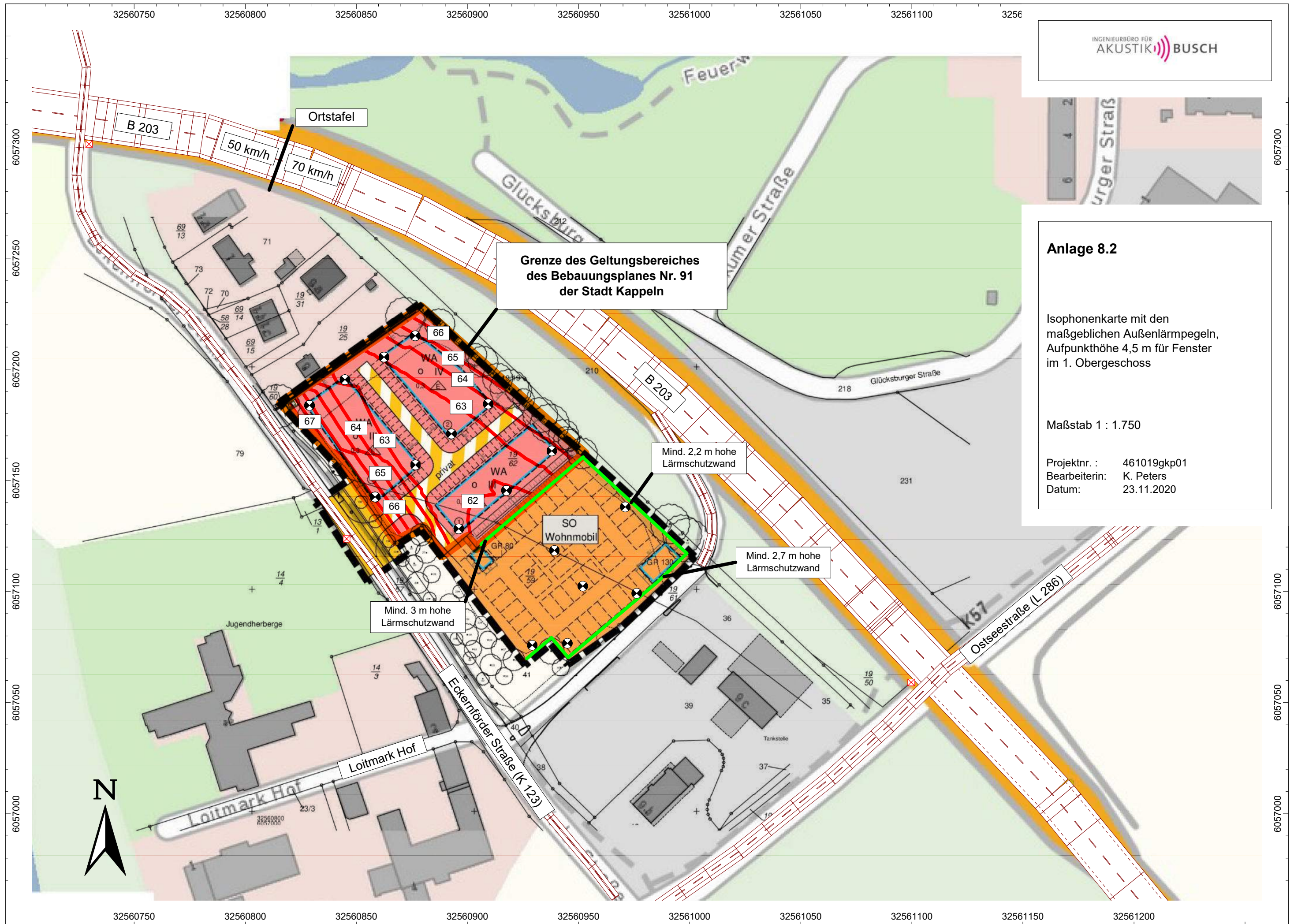


### Anlage 8.2

Isophonenkarte mit den maßgeblichen Außenlärmpegeln, Aufpunkthöhe 4,5 m für Fenster im 1. Obergeschoss

Maßstab 1 : 1.750

Projektnr. : 461019gkp01  
 Bearbeiterin: K. Peters  
 Datum: 23.11.2020



Grenze des Geltungsbereiches  
des Bebauungsplanes Nr. 91  
der Stadt Kappeln

Mind. 2,2 m hohe  
Lärmschutzwand

Mind. 2,7 m hohe  
Lärmschutzwand

Mind. 3 m hohe  
Lärmschutzwand

SO  
Wohnmobil

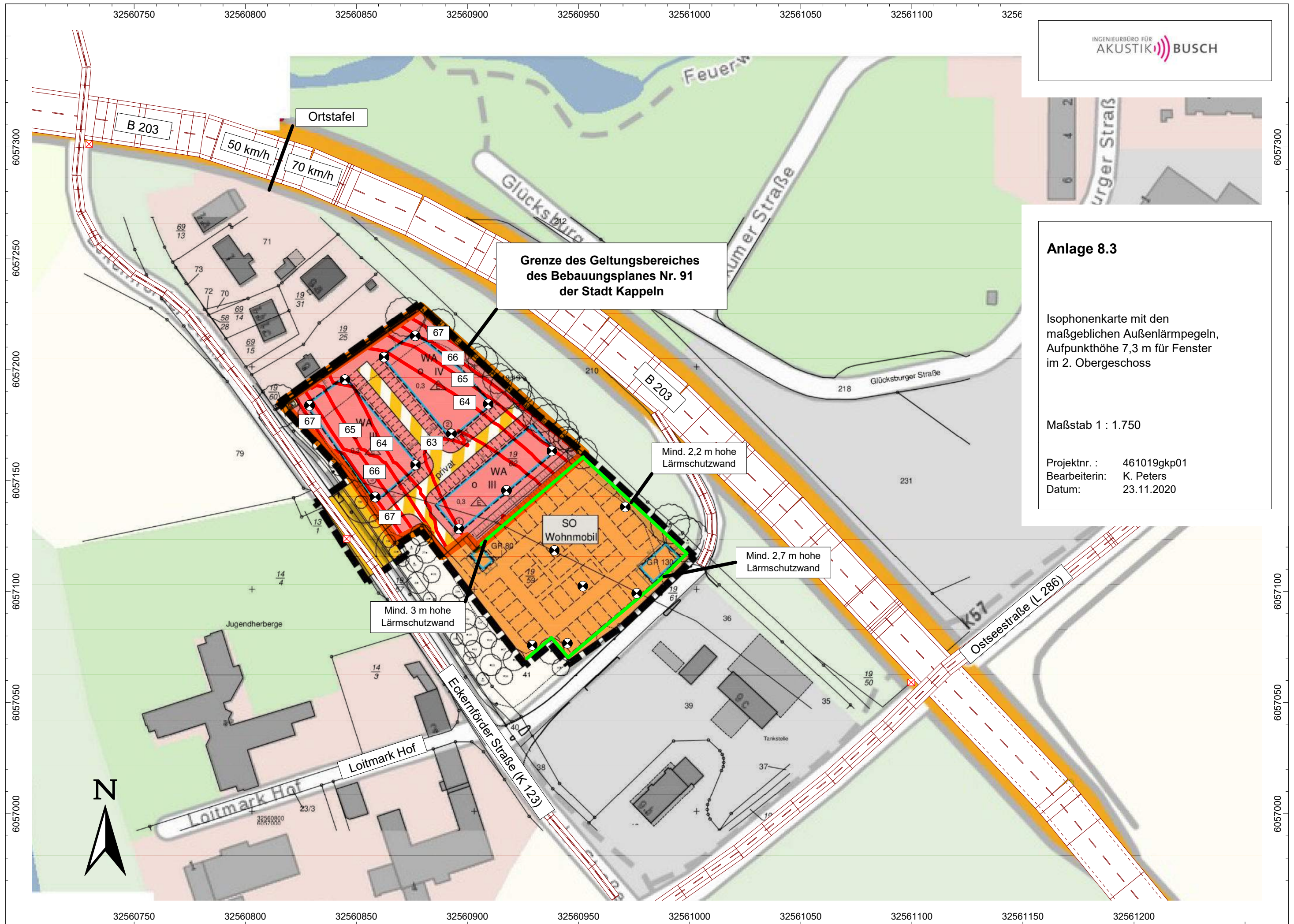


### Anlage 8.3

Isophonenkarte mit den maßgeblichen Außenlärmpegeln, Aufpunkthöhe 7,3 m für Fenster im 2. Obergeschoss

Maßstab 1 : 1.750

Projektnr. : 461019gkp01  
Bearbeiterin: K. Peters  
Datum: 23.11.2020

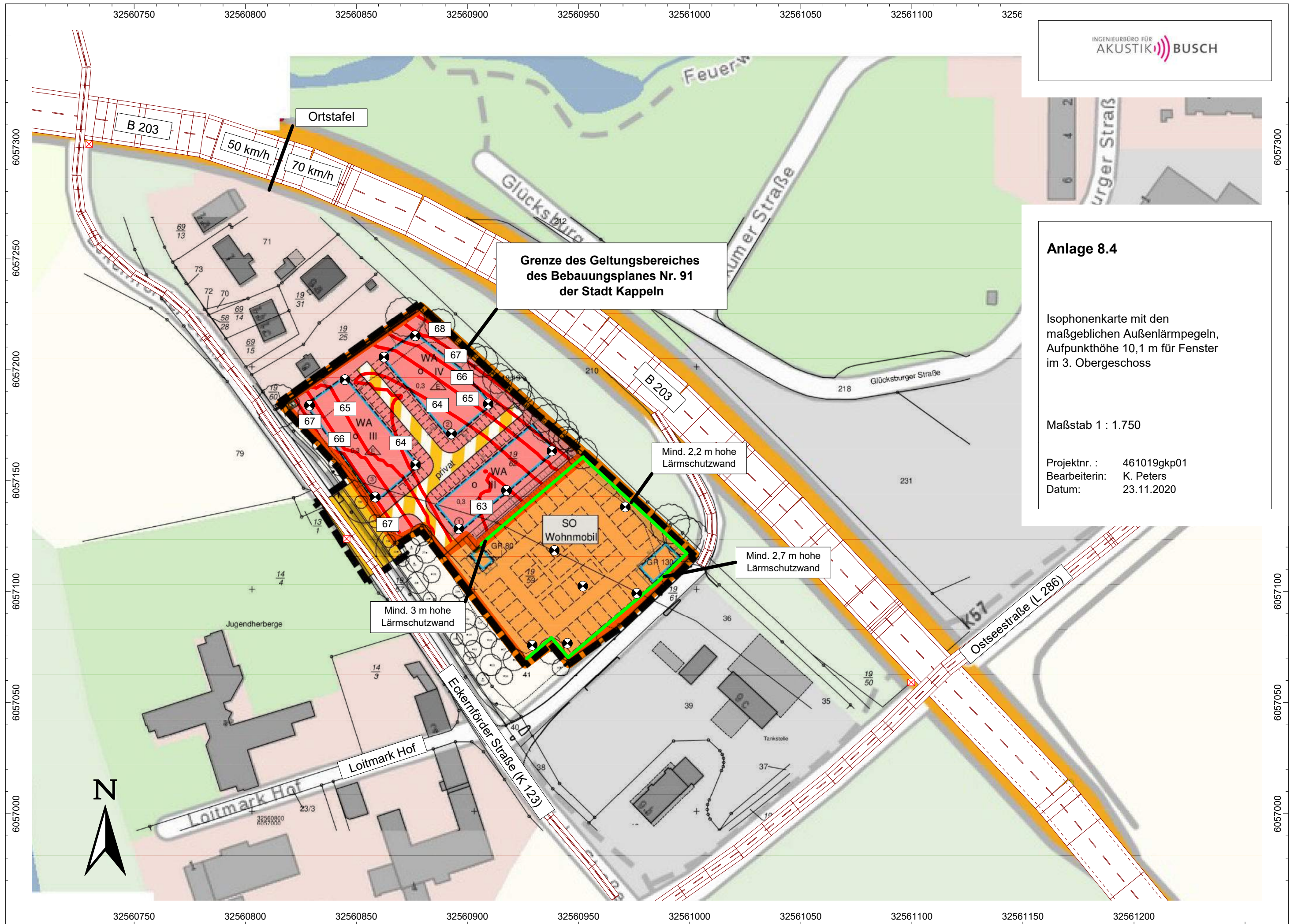


### Anlage 8.4

Isophonenkarte mit den maßgeblichen Außenlärmpegeln, Aufpunkthöhe 10,1 m für Fenster im 3. Obergeschoss

Maßstab 1 : 1.750

Projektnr. : 461019gkp01  
 Bearbeiterin: K. Peters  
 Datum: 23.11.2020



32560750 32560800 32560850 32560900 32560950 32561000 32561050 32561100 32561150 32561200

6057000 6057050 6057100 6057150 6057200 6057250 6057300

6057000 6057050 6057100 6057150 6057200 6057250 6057300

32560750 32560800 32560850 32560900 32560950 32561000 32561050 32561100 32561150 32561200

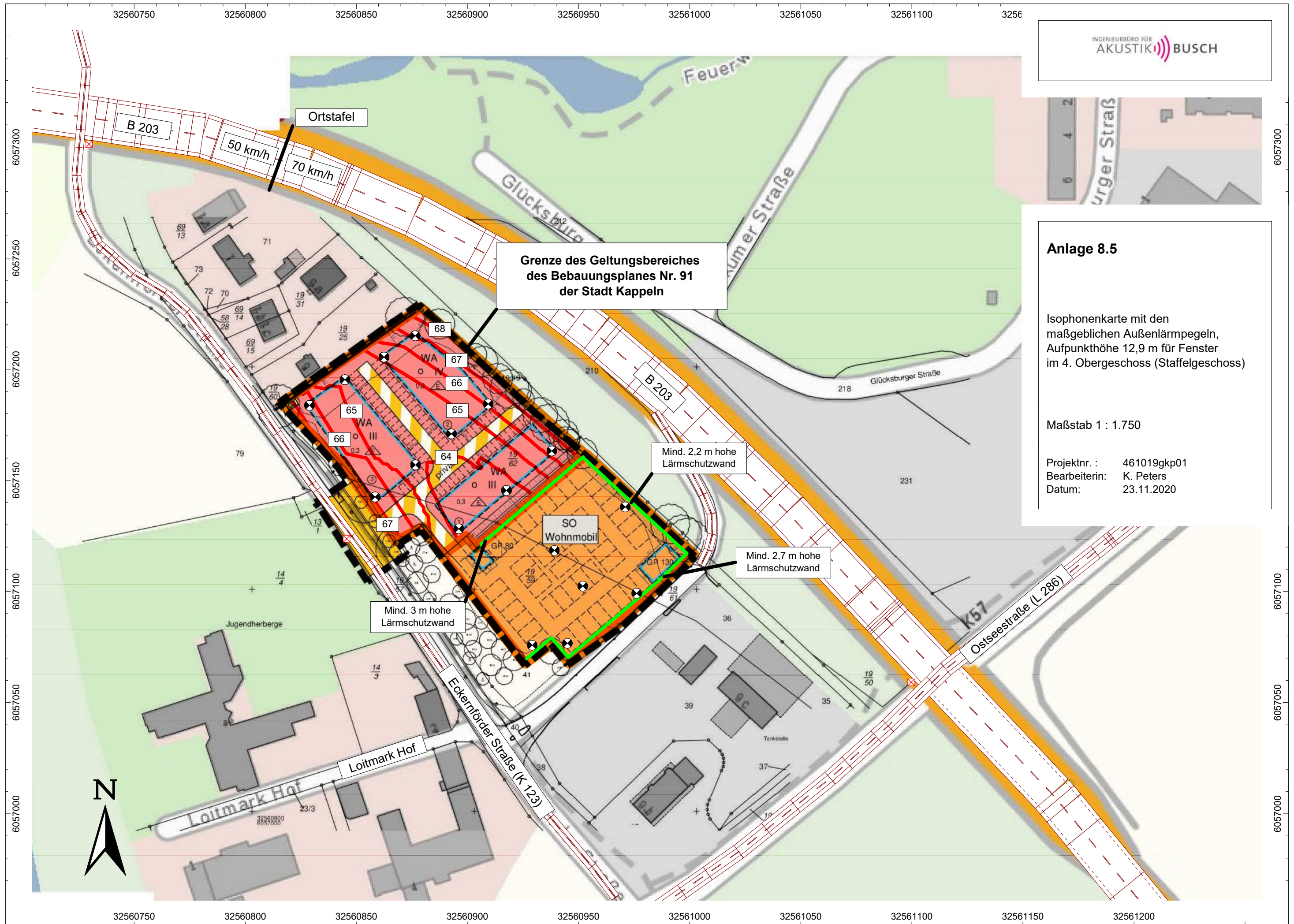


### Anlage 8.5

Isophonenkarte mit den maßgeblichen Außenlärmpegeln, Aufpunkthöhe 12,9 m für Fenster im 4. Obergeschoss (Staffelgeschoss)

Maßstab 1 : 1.750

Projektnr. : 461019gkp01  
Bearbeiterin: K. Peters  
Datum: 23.11.2020



### Anlage 9

Isophonenkarte mit  
Beurteilungspegeln durch  
Maximalpegel nachts  
Aufpunkthöhe 7,3 m für Fenster  
im 2. Obergeschoss

Maßstab 1 : 1.750

Projektnr. : 461019gkp01  
Bearbeiterin: K. Peters  
Datum: 23.11.2020

