

Schalltechnisches Gutachten

Objekt: **Bebauungsplan Nr. 21 der Gemeinde Schwedeneck:
Schallimmissionen durch Verkehrslärm im Plangebiet**

Erstellt für: **LEG Entwicklung GmbH
Eckernförder Straße 212
24119 Kronshagen**

Kronshagen, 26.07.2018

Bearbeiter: K. Peters
Projekt-Nr.: 427318gkp01

Dieses schalltechnische Gutachten umfasst 16 Seiten und 6 Anlagen.

Gliederung

- 1) Zusammenfassung
- 2) Ausgangslage
- 3) Zielsetzung
- 4) Örtliche Gegebenheiten
- 5) Angewandte Vorschriften, Normen, Richtlinien
- 6) Zuordnung des Plangebietes nach der Bauleitplanung, Immissionsorte
- 7) Angaben zur Verkehrsbelastung
- 8) Berechnungen des Verkehrslärms
 - 8.1) Grundlagen
 - 8.2) Berechnungsergebnisse
 - 8.3) Isophonen im Plangebiet
 - 8.4) Bewertung der Ergebnisse
- 9) Hinweise für die Planung des Wohngebietes
- 10) Passive Schallschutzmaßnahmen und Festsetzungsvorschläge

Anlagen

- 1 Übersichtskarte
- 2 Lageplan mit Immissionsorten, Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 21 und Verkehrswegen im Maßstab 1 : 2.000
- 3 Eingabedaten
- 4 Beurteilungspegel und Immissionsanteile für die Immissionsorte
- 5 Isophonenkarten (Aufpunkthöhe 5 m)
 - 5.1 Lageplan mit Isophonen tagsüber im Maßstab 1 : 2.000
 - 5.2 Lageplan mit Isophonen nachts im Maßstab 1 : 2.000
- 6 Lageplan mit maßgeblichen Außenlärmpegeln im Maßstab 1 : 2.000

1) Zusammenfassung

Die Gemeinde Schwedeneck plant im Ortsteil Surendorf im Rahmen des Bebauungsplanes Nr. 21 ein Allgemeines Wohngebiet (WA) mit einer ein- bis zweigeschossigen überwiegend offenen Bauweise nördlich der Eckernförder Straße (K 22) und östlich der Alten Dorfstraße. Ferner ist angedacht, das Plangebiet in Richtung Osten und Nordosten zu vergrößern. Wegen der Schallimmissionen durch den Straßenverkehr auf der Eckernförder Straße im Plangebiet wurde eine schalltechnische Untersuchung erforderlich.

Die Berechnungen zeigen, dass tagsüber der schalltechnische Orientierungswert der DIN 18005 /1/ von 55 dB(A) im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 21 ab einer Entfernung von ca. 40 m und in der angedachten Erweiterungsfläche ab einer Entfernung von ca. 60 m von der Straßenachse der Eckernförder Straße eingehalten oder unterschritten wird. Der Immissionsgrenzwert der 16.BImSchV /2/ tagsüber von 59 dB(A) wird im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 21 ab einer Entfernung von ca. 24 m und in der angedachten Erweiterungsfläche ab einer Entfernung von ca. 34 m von der Straßenachse der Eckernförder Straße eingehalten oder unterschritten.

Nachts wird der schalltechnische Orientierungswert der DIN 18005 /1/ von 45 dB(A) im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 21 ab einer Entfernung von ca. 58 m und in der angedachten Erweiterungsfläche ab einer Entfernung von ca. 86 m von der Straßenachse der Eckernförder Straße eingehalten oder unterschritten. Der Immissionsgrenzwert der 16.BImSchV /2/ nachts von 49 dB(A) wird im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 21 ab einer Entfernung von ca. 34m und in der angedachten Erweiterungsfläche ab einer Entfernung von ca. 48 m von der Straßenachse der Eckernförder Straße eingehalten oder unterschritten.

Um gesunde Wohnverhältnisse für geplante Wohnhäuser südlich der 45 dB(A)-Isophone sicherzustellen, sollten schutzbedürftige Schlafräume von Wohnhäusern so gestaltet werden, dass

- sie zur Lüftung mindestens ein Fenster an der nicht der Eckernförder Straße zugewandten Gebäudeseite besitzen oder
- der Raum mittels einer raumlufttechnischen Anlage belüftet wird oder
- die Schlafräume mit schallgedämpften Belüftungseinrichtungen ausgestattet sind.

Bei den geplanten Wohnhäusern sollten der Erholung dienende, hausnahe Außenbereiche wie Balkone, Terrassen oder Dachterrassen südlich der in Anlage 5.1 dargestellten 55 dB(A)-Isophone auf der lärmquellenabgewandten Seite der Gebäude Richtung Norden angeordnet werden. Zusätzlich können Ruhezone geschaffen werden, indem z. B. geplante Garagen oder Gartenhäuser als Schallschirme zwischen Terrasse / Garten und Eckernförder Straße gelegt werden. Bei Balkonen und Dachterrassen kann die Sichtverbindung zur Eckernförder Straße gegebenenfalls durch Schallschirme unterbrochen werden.

Hinweise zu entsprechenden Festsetzungen im Bebauungsplan und zu passiven Schallschutzmaßnahmen zum Schutz vor Außenlärm für Außenbauteile von Aufenthaltsräumen werden in den Abschnitten 9 und 10 gegeben.

2) Ausgangslage

Die Gemeinde Schwedeneck plant im Ortsteil Surendorf im Rahmen des Bebauungsplanes Nr. 21 ein Allgemeines Wohngebiet (WA) mit einer ein- bis zweigeschossigen überwiegend offenen Bauweise nördlich der Eckernförder Straße (K 22). Ferner ist angedacht, das Plangebiet in Richtung Osten und Nordosten zu vergrößern. Wegen der Schallimmissionen im Plangebiet durch den Straßenverkehr auf der Eckernförder Straße wurde eine schalltechnische Untersuchung erforderlich.

Die Bauleitplanung erfolgt durch die LEG Entwicklung GmbH in Kronshagen, die auch den Auftrag zur Erstellung des Gutachtens erteilte.

3) Zielsetzung

Die Schallimmissionen durch Verkehrslärm im Plangebiet sollen durch ein Prognoseverfahren ermittelt und die Beurteilungspegel mit den schalltechnischen Orientierungswerten der DIN 18005 /1/ verglichen werden. Im Falle von Überschreitungen der Orientierungswerte sollen als Grundlage für die Abwägung auch die höher liegenden Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV /2/ zum Vergleich mit den Beurteilungspegeln herangezogen werden.

Um gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse im Sinne des Baugesetzbuches sicherzustellen, sind gegebenenfalls Schallschutzmaßnahmen zu erarbeiten.

4) Örtliche Gegebenheiten

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 von Surendorf dargestellt. Der als Anlage 2 beigefügte Lageplan zeigt die Grenze des Geltungsbereiches des Bebauungsplanes Nr. 21, die angedachte Erweiterungsfläche und den relevanten Verkehrsweg. Es handelt sich um die Eckernförder Straße (K 22).

Das Untersuchungsgebiet ist leicht bewegt. Die Topografie wurde bei den Berechnungen berücksichtigt. Es besteht größtenteils freie Schallausbreitung vom Verkehrsweg in Richtung

auf das Plangebiet. Die abschirmende oder reflektierende Wirkung von vorhandenen Gebäuden wurde berücksichtigt.

5) Angewandte Vorschriften, Normen, Richtlinien

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

- /1/ 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,
- /2/ Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) vom 12.06.1990 (BGBl. I S. 1036), die durch die Artikel 1 der Verordnung vom 18.12.2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist,
- /3/ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90), Ausgabe 1990,
- /4/ Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes (VLärmSchR 97), Juni 1997,
- /5/ DIN 4109: Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen und Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Januar 2018,
- /6/ VDI 2719: Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen, 08/87.

Weitere verwendete Unterlagen:

- /7/ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS 2001, Ausgabe 2001,
- /8/ Allgemeines Rundschreiben Nr. 14/1991 des Bundesministers für Verkehr,
- /9/ Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Heft V 59: Erhebung- und Hochrechnungsmethodik für die Durchführung von Straßenverkehrszählungen 2000,
- /10/ Wasser- und Verkehrs-Kontor GmbH: Schalltechnische Untersuchung zur 6. Änderung des B-Plans Nr. 20, Teil 2: Verkehrslärm nach DIN 18005 vom 27.03.2009.

Hinweis:

Die bauaufsichtlich als öffentliches Recht eingeführte DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, vom November 1989 ist durch eine Neufassung der Norm DIN 4109:01-2018 abgelöst worden /5/. Die Neufassung ist jedoch noch nicht bauaufsichtlich eingeführt. Im öffentlichen Recht sind die Regelungen der alten DIN 4109 damit weiter bindend.

Angesichts der in die Zukunft gerichteten Bauleitplanung sowie der nach Auskunft des Innenministeriums bevorstehenden bauaufsichtlichen Einführung der geänderten DIN 4109 /5/, werden in diesem schalltechnischen Gutachten bereits die Regelungen der neuen DIN 4109 /5/ angewendet.

6) Zuordnung des Plangebietes nach der Bauleitplanung, Immissionsorte

Seitens der Gemeinde Schwedeneck ist vorgesehen, das Plangebiet als Allgemeines Wohngebiet (WA) festzusetzen.

Gemäß 16. BImSchV /2/ und RLS-90 /3/ befinden sich die maßgeblichen Immissionsorte

- an den Außenfassaden von Gebäuden in Höhe der Geschossdecken (0,2 m über den Fensteroberkanten) der zu schützenden Räume und
- bei Außenwohnbereichen 2 m über der Mitte der genutzten Fläche.

Im Plangebiet und in der angedachten Erweiterungsfläche wurden zur Berechnung der Beurteilungspegel exemplarisch sieben Immissionsorte an der meistbelasteten Baugrenze festgelegt. Die Höhe der schutzbedürftigen Wohnraumfenster wurde mit 5 m für Fenster im ersten Obergeschoss bzw. ausgebauten Dachgeschoss angesetzt. Schutzbedürftig sind gemäß DIN 4109 /5/ generell die folgenden Raumtypen:

- Wohnräume, einschließlich Wohndielen,
- Schlafräume, einschließlich Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten und Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien,
- Unterrichtsräume in Schulen, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen,
- Büroräume (ausgenommen Großraumbüros), Praxisräume, Sitzungsräume und ähnliche Arbeitsräume.

Küchen können je nach Ausgestaltung hinzugezählt werden, sofern sie hinsichtlich der Größe und Einrichtung als Wohnraum erkennbar sind.

Für die Schutzbedürftigkeit des Plangebietes werden die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 /1/ für Verkehrslärm in Allgemeinen Wohngebieten (WA) von tags 55 dB(A) und nachts 45 dB(A) herangezogen. Im Falle von Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte werden als Grundlage für die Abwägung die höher liegenden Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV /2/ von 59 dB(A) tags und 49 dB(A) nachts zum Vergleich mit den Beurteilungspegeln herangezogen.

Darüber hinaus wurde für hausnahe Außenbereiche wie Terrassen und Balkone nachts der selbe Schutzanspruch wie tagsüber zu Grunde gelegt.

7) Angaben zur Verkehrsbelastung

Nach Auskunft des Landesbetriebes Straßenbau und Verkehr Schleswig-Holstein liegen für die Eckernförder Straße (K 22) im Bereich Surendorf keine amtlichen Verkehrszählungen vor. Im Rahmen der 6. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 20 der Gemeinde Schwedeneck wurde

durch die Wasser- und Verkehrs-Kontor GmbH in Neumünster im Jahre 2009 eine schalltechnische Untersuchung zum Verkehrslärm /10/ erstellt. Dazu wurden an der Kreuzung Eckernförder Straße / Steinberg westlich des Plangebietes (siehe Anlage 1) am 10.02.2009 Verkehrszählungen durchgeführt. Die ermittelte durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) und auf das Prognosejahr 2043 hochgerechneten Verkehrszahlen wurden bei den folgenden Berechnungen zu Grunde gelegt und werden im Folgenden erläutert.

Verkehrszählung

Die Ergebnisse der Verkehrszählung und deren vorgenommene Auswertung sind dem Gutachten /10/ entnommen. Daraus gehen die DTV und der prozentuale Lkw-Anteil p hervor, die in der folgenden Tabelle 1 zusammengefasst sind:

Tabelle 1: Verkehrsmenge auf der Eckernförder Straße gemäß der Zählung im Jahr 2009 /10/

Zählpunkt	DTV Kfz/24h	M_t Kfz/h	M_n Kfz/h	$p_{t,n}$ in %
Eckernförder Straße	2.617	157,2	28,8	3,5 / 4,8

DTV Kfz/24h: durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke,
 $M_{t,n}$ Kfz/h: maßgebende stündliche Verkehrsstärke tags, nachts,
 $p_{t,n}$ [%]: maßgebender Lkw-Anteil (über 2,8 t zulässiges Gesamtgewicht).

Für eine abgesicherte Betrachtung wurde ausgehend von diesen Verkehrszahlen jeweils eine jährliche Zunahme des Verkehrs mit 1 % pro Jahr zu Grunde gelegt und der Lkw-Anteil auf ganze Vielfache von 2,5 %, d. h. hier zur Sicherheit auf 5 %, aufgerundet. Die Verkehrszahlen wurden jeweils auf das Prognosejahr 2043 hochgerechnet. Der Prognosezeitraum von etwa 25 Jahren entspricht den anerkannten Regeln der Technik.

Die hochgerechnete durchschnittliche tägliche Verkehrsmenge, der Schwerlastverkehrsanteil sowie die daraus resultierenden maßgebenden stündlichen Verkehrsstärken auf der Eckernförder Straße sind in der folgenden Tabelle 2 zusammengefasst.

Tabelle 2: Verkehrsmenge auf der Eckernförder Straße für das Prognosejahr 2043

Zählpunkt	DTV Kfz/24h	M _t Kfz/h	M _n Kfz/h	P _{t,n} in %
Eckernförder Straße	3671	220,3	40,4	5,0

DTV Kfz/24h: Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke,
M_{t,n} Kfz/h: maßgebende stündliche Verkehrsstärke tags, nachts,
P_{t,n} %: maßgebender Lkw-Anteil (über 2,8 t zulässiges Gesamtgewicht).

Geschwindigkeitsregelungen

Die zulässigen Höchstgeschwindigkeiten betragen

- außerorts 100 km/h für Pkw und 80 km/h für Lkw und
- innerorts 50 km/h für Pkw und Lkw.

Straßenoberfläche

Für die Straßenoberfläche der Eckernförder Straße wurde nicht geriffelter Gußasphalt zu Grunde gelegt.

Steigungen und Gefälle

Die Verkehrswege besitzen keine im Sinne der RLS-90 /3/ relevante Längsneigung von über 5 %.

Emissionsdaten

Aus den Angaben zur Verkehrsbelastung werden entsprechend den Regeln der RLS 90 /3/ die Emissionsdaten für den Straßenverkehr berechnet. Diese Emissionsdaten gelten für lange gerade Strecken ohne nennenswerte Abschirmung oder Reflexion und sind in der folgenden Tabelle 3 zusammengefasst. Sie dienen als Ausgangsdaten für die weiteren Berechnungen.

Tabelle 3: Emissionsdaten der Straßen, Prognosejahr 2043

Verkehrsweg	Emissionspegel L _{m,E} in dB(A)	
	tags	nachts
• Eckernförder Straße innerorts 50 km/h	57,4	50,0
• Eckernförder Straße außerorts 100 km/h	62,2	54,8

8) Berechnung des Verkehrslärms

8.1) Grundlagen

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“ /1/. 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 /1/ 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 /1/ mit berücksichtigt werden, dass bei Beurteilungspegeln über 45 dB(A) selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich ist.

Da die Einhaltung der oben genannten Orientierungswerte bei hoher Vorbelastung durch Verkehrslärm vielfach problematisch ist, kann zur Beurteilung der Schallimmissionssituation hilfsweise auch eine andere gesetzliche Regelung herangezogen werden. Mit der „Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV)“ /2/ 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 Wohngebiet kann der folgende Bewertungsmaßstab herangezogen werden:

- Tagsüber soll der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV /2/ für Wohngebiet von 59 dB(A) unterschritten werden. Der schalltechnische Orientierungswert der DIN 18005 /1/ für Allgemeines Wohngebiet (WA) von 55 dB(A) soll in möglichst weiten Teilen des Plangebietes, besonders im Bereich von Terrassen und zur Erholung bestimmten hausnahen Außenbereichen, eingehalten oder unterschritten werden.
- Sofern nachts der schalltechnische Orientierungswert der DIN 18005 /1/ für Allgemeines Wohngebiet (WA) von 45 dB(A) an Schlafraumfenstern nicht eingehalten werden kann, sollen gesunde Wohnverhältnisse durch eine geeignete Grundrissgestaltung und passive Maßnahmen zum Schallschutz nach DIN 4109 /6/ an den Gebäuden sichergestellt werden.

8.2) Berechnungsergebnisse

Die Berechnung der Beurteilungspegel für den Straßenverkehrslärm wurde für die im Plangebiet festgelegten Immissionsorte mit dem Rechenprogramm Cadna A, Version 2018 MR 1 der Datakustik GmbH durchgeführt. In Anlage 4 sind die ungerundeten Immissionsanteile der einzelnen Verkehrswege sowie die errechneten Beurteilungspegel dargestellt. Die aufgerundeten Beurteilungspegel sind in der folgenden Tabelle 4 zusammengefasst. Zur besseren Übersicht sind hier auch die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 /1/ und die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV /2/ dargestellt.

Tabelle 4: Beurteilungspegel durch Verkehrslärm

Immissionsort	Beurteilungspegel in dB(A)		schalltechnischer Orientierungswert in dB(A)		Immissionsgrenzwert in dB(A)	
	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
IO 1	63 **	56 **	55	45	59	49
IO 2	54	46 *	55	45	59	49
IO 3	53	46 *	55	45	59	49
IO 4	57 *	49 *	55	45	59	49
IO 5	59 *	51 **	55	45	59	49
IO 6	54	46 *	55	45	59	49
IO 7	53	46 *	55	45	59	49

* Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 /1/

** Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 /1/ und der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchG /2/

8.3) Isophonen im Plangebiet

Um die mögliche Baugrenze für die geplante Wohnbebauung zu bestimmen, wurden Isophonen, d. h. Linien gleicher Beurteilungspegel, für die gesamte Fläche des Plangebietes errechnet. Die Aufpunkthöhe wurde mit 5 m für schutzbedürftige Fenster im ersten Obergeschoss bzw. ausgebauten Dachgeschoss angesetzt. Isophonen stellen Grenzen dar, hinter denen der zugehörige Beurteilungspegel eingehalten bzw. unterschritten wird. Sie zeigen anschaulich die Ausbreitung des Lärms im Plangebiet und können bei der Festlegung von Baugrenzen und Außenlärmpegeln herangezogen werden.

Als Anlage 5.1 und 5.2 sind Isophonenkarten für die Beurteilungspegel tagsüber und nachts beigefügt. Die dargestellten Isophonen haben folgende Bedeutung:

- 45 dB(A)-Isophone Schalltechnischer Orientierungswert der DIN 18005 /1/ nachts für Allgemeines Wohngebiet (WA, Verkehrslärm).
- 49 dB(A)-Isophone Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV /2/ nachts für Allgemeines Wohngebiet (WA, Verkehrslärm).
- 55 dB(A)-Isophone Schalltechnischer Orientierungswert der DIN 18005 /1/ tagsüber für Allgemeines Wohngebiet (WA, Verkehrslärm).
- 59 dB(A)-Isophone Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV /2/ tagsüber für Allgemeines Wohngebiet (WA, Verkehrslärm).

In der als Anlage 5.1 beigefügten Isophonenkarte sind die Isophonen für den Beurteilungspegel von 55 dB(A) und 59 dB(A) tagsüber dargestellt. Die Isophonenkarte zeigt, dass tagsüber der schalltechnische Orientierungswert der DIN 18005 /1/ von 55 dB(A) im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 21 ab einer Entfernung von ca. 40 m und in der angedachten Erweiterungsfläche ab einer Entfernung von ca. 60 m von der Straßenachse der Eckernförder Straße eingehalten oder unterschritten wird. Der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV /2/ tagsüber von 59 dB(A) wird im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 21 ab einer Entfernung von ca. 24 m und in der angedachten Erweiterungsfläche ab einer Entfernung von ca. 34 m von der Straßenachse der Eckernförder Straße eingehalten oder unterschritten.

In der als Anlage 5.2 beigefügten Isophonenkarte sind die Isophonen für den Beurteilungspegel von 49 dB(A) und 49 dB(A) nachts dargestellt. Die Isophonenkarte zeigt, dass nachts der schalltechnische Orientierungswert der DIN 18005 /1/ von 45 dB(A) im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 21 ab einer Entfernung von ca. 58 m und in der angedachten Erweiterungsfläche ab einer Entfernung von ca. 86 m von der Straßenachse der Eckernförder Straße eingehalten oder unterschritten. Der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV /2/ nachts von 49 dB(A) wird im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 21 ab einer Entfernung von ca. 34m und in der angedachten Erweiterungsfläche ab einer Entfernung von ca. 48 m von der Straßenachse der Eckernförder Straße eingehalten oder unterschritten.

8.4) Bewertung der Ergebnisse

Die in Tabelle 4 dargestellten Berechnungsergebnisse und die als Anlagen 5.1 und 5.2 beigefügten Isophonenkarten zeigen, dass

- tagsüber der schalltechnische Orientierungswert der DIN 18005 /1/ von 55 dB(A) an den Immissionsorten IO 1, IO 4 und IO 5 bzw. im südlichen Randbereich der bebaubaren Fläche, d. h. in der ersten Baureihe, überschritten wird. Der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV /2/ von 59 dB(A) wird am Immissionsort IO 1 überschritten, d. h. nahezu im gesamten für Wohnbebauung vorgesehen Bereich des Plangebietes eingehalten oder unterschritten.
- nachts der schalltechnische Orientierungswert der DIN 18005 /1/ von 45 dB(A) an allen Immissionsorten bzw. im südlichen Randbereich der bebaubaren Fläche, d. h. in der ersten und zweiten Baureihe, überschritten wird. Der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV /2/ von 49 dB(A) wird an den Immissionsorten IO 1 und IO 5 überschritten, d. h. in der ersten Baureihe überschritten und im übrigen für Wohnbebauung vorgesehenen Bereich des Plangebietes eingehalten oder unterschritten wird.

Aus sachverständiger Sicht ist Wohnbebauung im gesamten Plangebiet möglich. Bei geplanten Wohnhäusern mit Schlafräumen südlich der in Anlage 5.2 dargestellten 45 dB- Isophone sind jedoch eine geeignete Grundrissgestaltung und passive Maßnahmen zum Schallschutz nach DIN 4109 /5/ notwendig.

9) Hinweise für die Planung des Wohngebietes

Da bei teilweise geöffnetem ungestörter Schlaf bei nächtlichen Beurteilungspegeln über 45 dB(A) häufig nicht mehr möglich ist, müssen schutzbedürftige Schlafräume von geplanten Wohnhäusern südlich der 45 dB(A)- Isophone so gestaltet werden, dass sie

- zur Lüftung mindestens ein Fenster an der nicht der Eckernförder Straße zugewandten Gebäudeseite besitzen oder
- der Raum mittels einer raumlufttechnischen Anlage belüftet wird oder
- die Schlafräume mit schallgedämpften Belüftungseinrichtungen ausgestattet sind.

Bei den geplanten Wohnhäusern sollten der Erholung dienende, hausnahe Außenbereiche wie Balkone, Terrassen oder Dachterrassen südlich der in Anlage 5.1 dargestellten 55 dB(A)- Isophone auf der lärmquellenabgewandten Seite der Gebäude Richtung Norden angeordnet werden. Zusätzlich können Ruhezone geschaffen werden, indem z. B. geplante Garagen oder Gartenhäuser als Schallschirme zwischen Terrasse / Garten und Eckernförder Straße gelegt werden. Bei Balkonen und Dachterrassen kann die Sichtverbindung zur Eckernförder Straße gegebenenfalls durch Schallschirme unterbrochen werden. Um eine abschirmende Wirkung zu erreichen, müssen Schallschirme die folgenden Anforderungen erfüllen:

- Die Sichtverbindung zwischen Ruhezone und der Schallquelle muss unterbrochen werden. Dieses Kriterium führt zu den Abmessungen des Schallschirmes.
- Der Schallschirm muss fugenlos ausgeführt sein, auch am Boden bzw. Hausanschluss.
- Das Flächengewicht muss mindestens 10 kg/m² betragen.

Innerhalb dieser Anforderungen kann das Material für den Schallschirm frei gewählt bzw. kombiniert werden (Erdwall, Mauer, Holz, Glas usw.). Nähere Hinweise können bei Vorliegen von Detailplanungen gegeben werden.

10) Passive Schallschutzmaßnahmen und Festsetzungsvorschläge

Um gesunde Wohnverhältnisse sicherzustellen, sind zusätzliche Maßnahmen zum Schallschutz notwendig. Es wird vorgeschlagen, zum Schutz von Aufenthaltsräumen gegen Verkehrslärm die folgende Festsetzung aufzunehmen:

Schlafräume und Kinderzimmer müssen zur Lüftung mindestens ein Fenster an der nicht der Eckernförder Straße (K 22) zugewandten Gebäudeseite besitzen oder die Fenster müssen mit schallgedämpften Belüftungseinrichtungen ausgestattet werden oder die Räume müssen mittels einer raumluftechnischen Anlage belüftet werden.

Die Bemessung passiver Schallschutzmaßnahmen für geplante Gebäude ergibt sich aus den in der DIN 4109-1:2016-07 /5/ in der Tabelle 7 festgelegten Anforderungen an die Luftschalldämmung zwischen Außen und Räumen in Gebäuden. Der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2016-07 /5/, Tabelle 7, Spalte 2, 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. Im vorliegenden Fall führt die Nachtzeit zu höheren Anforderungen.

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.

Da die Differenz der Beurteilungspegel durch Verkehrslärm zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A) beträgt, ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des

Nachtschlafes aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A).

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 /5/ zu:

	erf. $R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$	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 /5/	
$K_{Raumart}$	Schutzbedürftigkeit der Raumart in dB.	

Dabei gilt für die Raumarten:	$K_{Raumart}$ in dB
• Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	25
• Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches	30
• Büroräume und Ähnliches	35

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 im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 21 sind in dem als Anlage 6 beigefügten Lageplan dargestellt. Die Isophonenkarte zeigt, dass die maßgeblichen Außenlärmpegel im geplanten Allgemeinen Wohngebiet zwischen 50 dB und 66 dB betragen. Ferner betragen die maßgeblichen Außenlärmpegel in der angedachten Erweiterungsfläche zwischen 47 dB und 68 dB.

Die Anforderungen der DIN 4109 /5/ 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.

Es wird vorgeschlagen, zum Schutz von Aufenthaltsräumen in Wohnungen gegen Außenlärm die folgende Festsetzung aufzunehmen:

Zum Schutz gegen Außenlärm müssen Außenbauteile von Aufenthaltsräumen in Wohnungen mindestens ein gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß von $R'_{w,ges} = 30$ dB besitzen.

Für Außenbauteile von Aufenthaltsräumen in Wohnungen zwischen der 60 dB-Isophone und der Eckernförder Straße ist die Schalldämmung 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 der Anlage 6 des schalltechnischen Gutachtens Nr. 427318gkp01 vom 26.07.2018 der Ingenieurbüro für Akustik Busch GmbH entnommen werden.

Für Außenbauteile auf der von der Eckernförder Straße abgewandten Gebäudeseite darf der maßgebliche Außenlärmpegel L_a um 5 dB gemindert werden.

Gemäß einer Entscheidung des Oberverwaltungsgericht Koblenz sind die im Bebauungsplan genannten Normen nach Inhalt, Datum bzw. Ausgabe und der Stelle, an der sie eingesehen werden können, zu bezeichnen. Es wird daher vorgeschlagen, auch die folgende Festsetzung aufzunehmen:

Alle genannten Normen und Richtlinien sind bei der Beuth Verlag GmbH, Berlin, zu beziehen und in der Deutschen Nationalbibliothek, Leipzig, archiviert.

Geprüft:

Verfasserin:

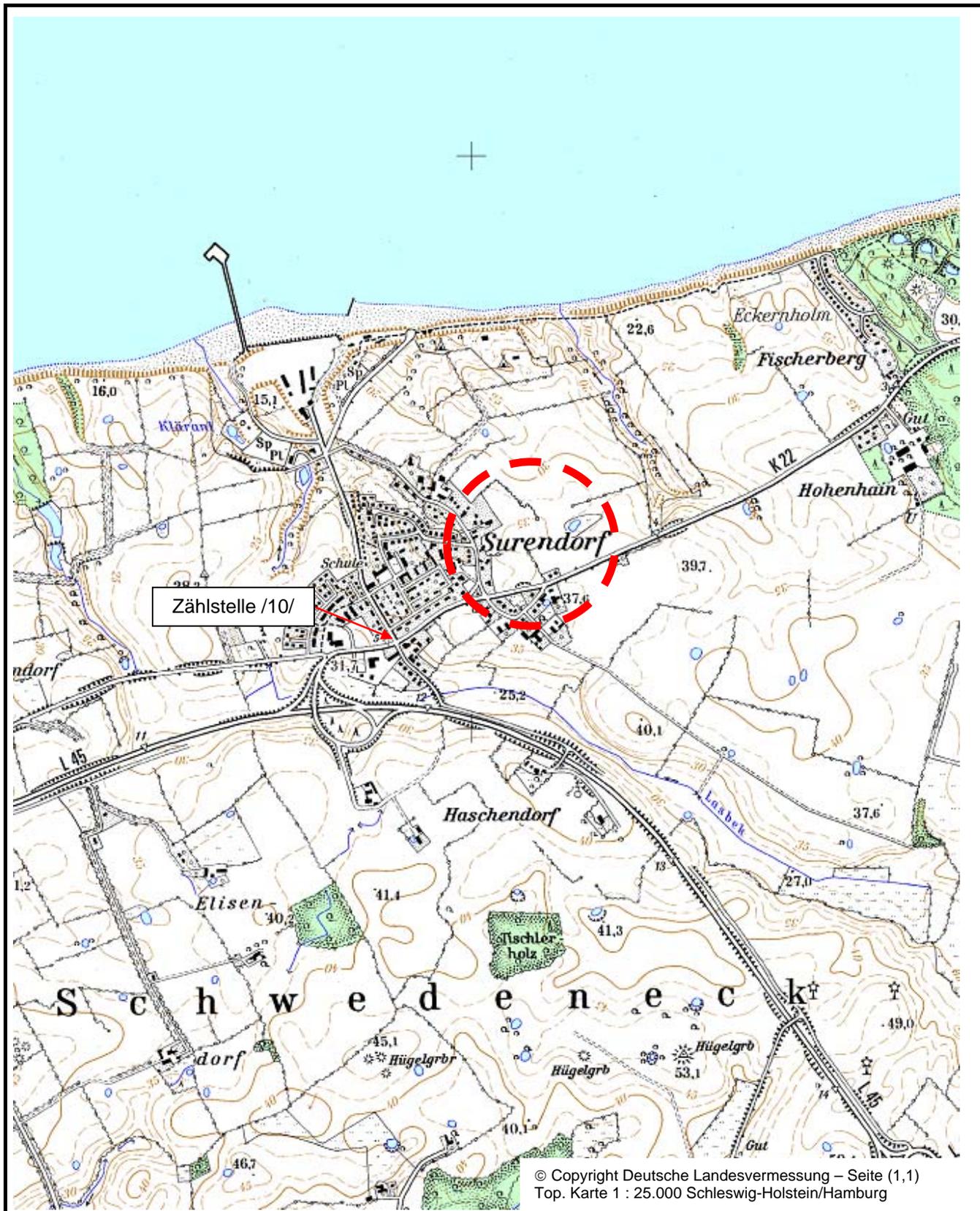


i. A. Dipl.-Ing.(FH) Stefanie Roczek, M.Sc.
(Sachverständige)

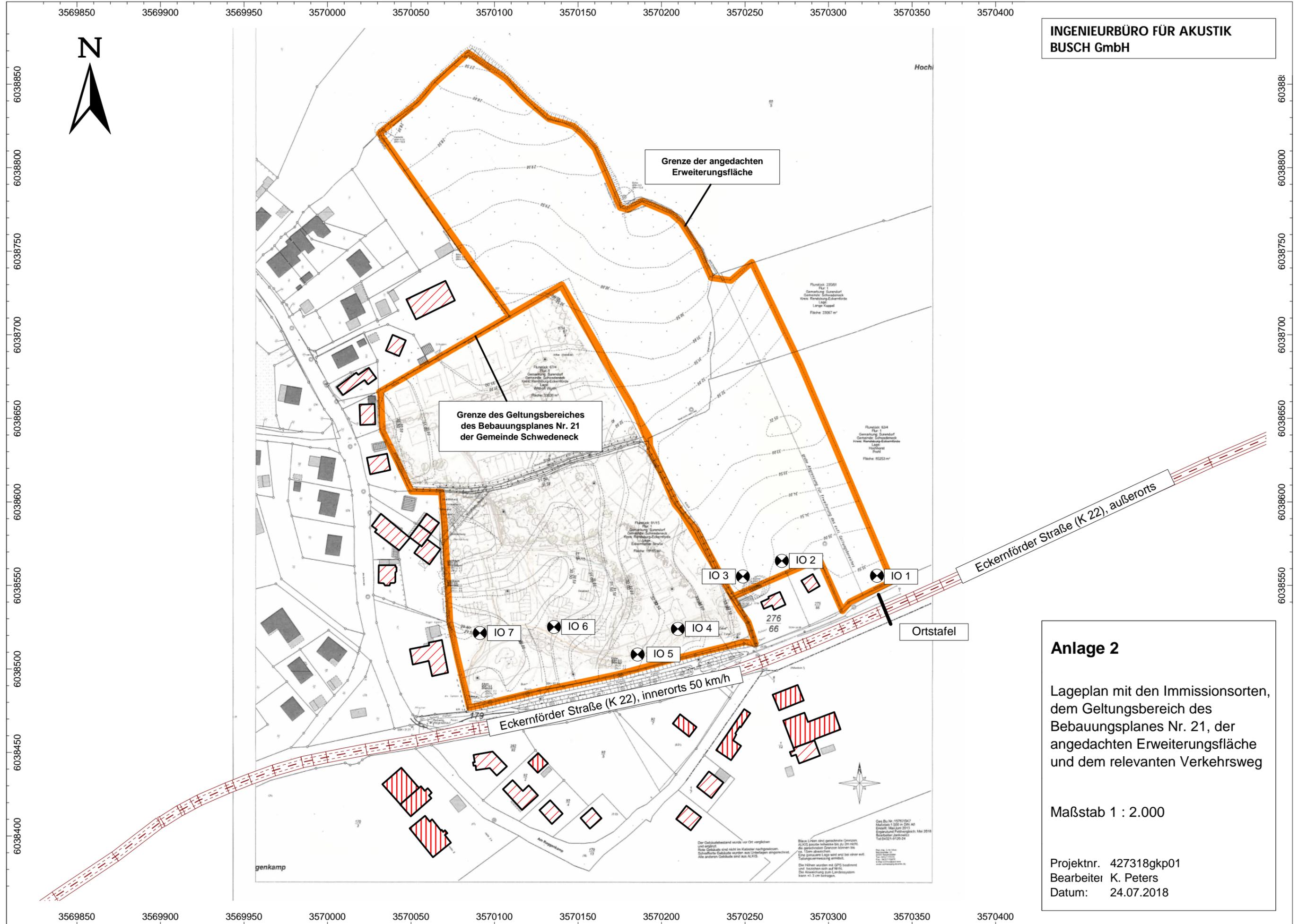


Dipl.-Ing. (FH) Kerstin Peters
(Sachverständige)





Auftraggeber: LEG Entwicklung GmbH Eckernförder Straße 212, 24119 Kronshagen	INGENIEURBÜRO FÜR AKUSTIK BUSCH GmbH	
Projekt: Bebauungsplan Nr. 21 der Gemeinde Schwedeneck: Schallimmissionen durch Straßenverkehr im Plangebiet	Projektnummer: 427318gkp01	Datum: 24.07.2018
Bezeichnung: Übersichtskarte	Maßstab: ohne Maßstab	Anlage 1



Anlage 2

Lageplan mit den Immissionsorten, dem Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 21, der angedachten Erweiterungsfläche und dem relevanten Verkehrsweg

Maßstab 1 : 2.000

Projektnr. 427318gkp01
Bearbeiter K. Peters
Datum: 24.07.2018

Tabelle 1: Immissionsorte

Bezeichnung	ID	Grenzwert		Orientierungswert		Nutzungsart		Höhe (m)		Koordinaten		
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Gebiet				X	Y	Z
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)					(m)	(m)	(m)
IO 1	io	59	49	55	45	WA	Straße	5,0	r	3570329	6038556	40,8
IO 2	io	59	49	55	45	WA	Straße	5,0	r	3570272	6038565	39,7
IO 3	io	59	49	55	45	WA	Straße	5,0	r	3570249	6038555	39,0
IO 4	io	59	49	55	45	WA	Straße	5,0	r	3570210	6038524	37,7
IO 5	io	59	49	55	45	WA	Straße	5,0	r	3570186	6038509	37,4
IO 6	io	59	49	55	45	WA	Straße	5,0	r	3570136	6038525	35,9
IO 7	io	59	49	55	45	WA	Straße	5,0	r	3570091	6038521	35,0

Tabelle 2: Straßen

Bezeichnung	ID	Lme		Zähldaten		genaue Zähldaten				zul. Geschw.		RQ	Straßenoberfl.		Steig.	Mehrfachrefl.
		Tag	Nacht	DTV	Str.gatt.	M	M	p (%)	p (%)	Pkw	Lkw	Abst.	Dstro	Art		Drefl
		(dBA)	(dBA)			Tag	Nacht	Tag	Nacht	(km/h)	(km/h)		(dB)		(%)	(dB)
Eckernförder Straße (K 22), innerorts 50 km/h	str	57,4	50,0	3671	Kreisstraße	220,3	40,4	5,0	5,0	50	50	RQ 10	0	1	0	0
Eckernförder Straße (K 22), außerorts	str	62,2	54,8	3671	Kreisstraße	220,3	40,4	5,0	5,0	100	80	RQ 10	0	1	0	0

Tabelle 1: Beurteilungspegel tagsüber

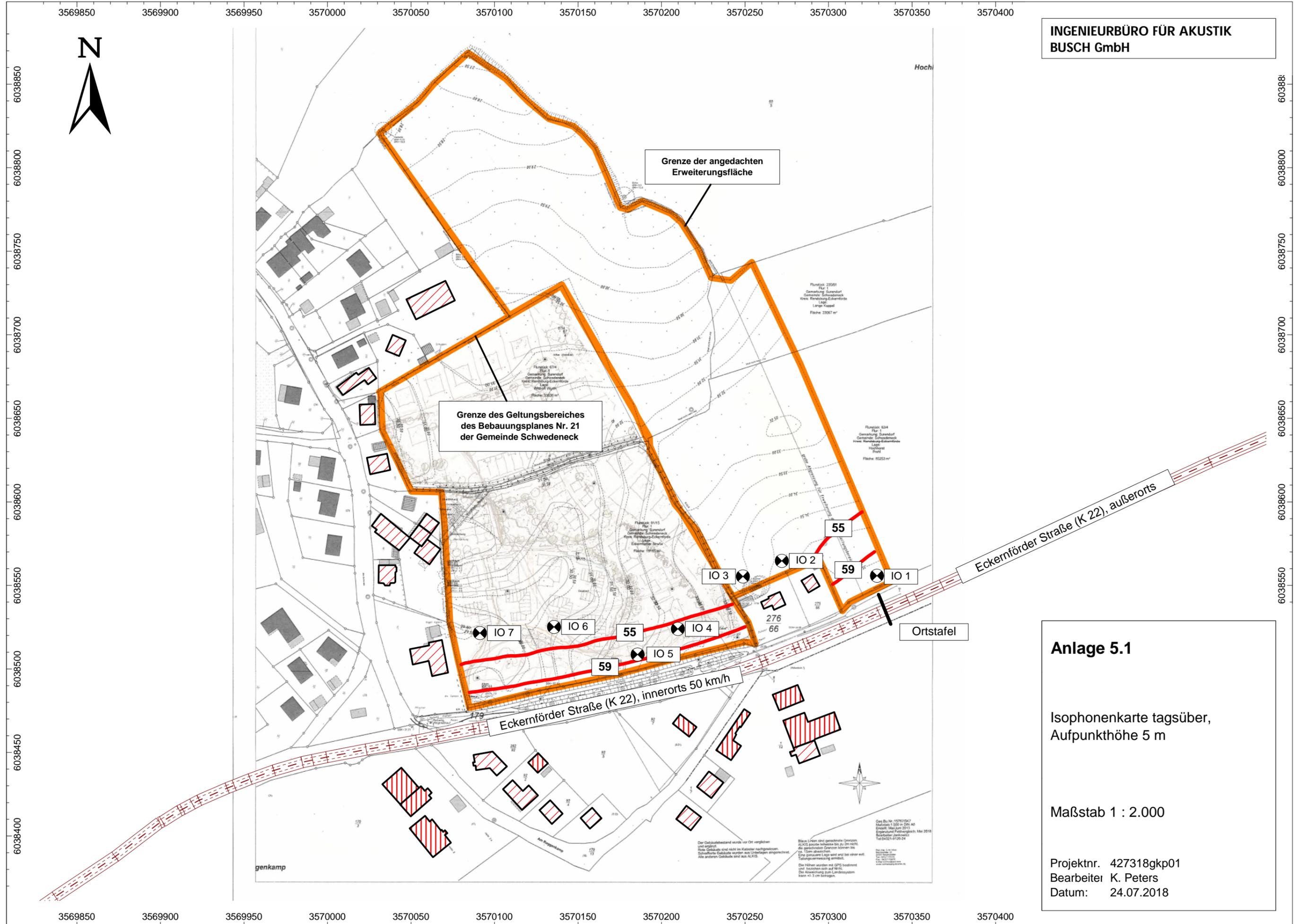
Quelle		Teilpegel V01 Tag						
Bezeichnung	ID	IO 1	IO 2	IO 3	IO 4	IO 5	IO 6	IO 7
Eckernförder Straße (K 22), innerorts 50 km/h	str	55,4	50,1	51,5	55,8	58,1	52,9	52,3
Eckernförder Straße (K 22), außerorts	str	61,4	50,1	45,4	44,6	44,5	43,8	42,9
Beurteilungspegel		62,4	53,1	52,5	56,1	58,3	53,4	52,8
Schalltechnischer Orientierungswert		55	55	55	55	55	55	55
Überschreitung		7	-	-	1	3	-	-
Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV		59	59	59	59	59	59	59
Überschreitung		3	-	-	-	-	-	-

Tabelle 2: Beurteilungspegel nachts

Quelle		Teilpegel V01 Nacht						
Bezeichnung	ID	IO 1	IO 2	IO 3	IO 4	IO 5	IO 6	IO 7
Eckernförder Straße (K 22), innerorts 50 km/h	str	48,1	42,7	44,2	48,4	50,7	45,5	44,9
Eckernförder Straße (K 22), außerorts	str	54,1	42,7	38,0	37,3	37,1	36,4	35,6
Beurteilungspegel		55,1	45,7	45,1	48,7	50,9	46,0	45,4
Schalltechnischer Orientierungswert		45	45	45	45	45	45	45
Überschreitung		3	5	0,1	3,7	7	9	0,4
Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV		49	49	49	49	49	49	49
Überschreitung		6	1	-	-	2	2	-

Anlage 4

**Immissionsanteile und
Beurteilungspegel**



Grenze des Geltungsbereiches
des Bebauungsplanes Nr. 21
der Gemeinde Schwedeneck

Grenze der angedachten
Erweiterungsfläche

Eckernförder Straße (K 22), außerorts

Eckernförder Straße (K 22), innerorts 50 km/h

Ortstafel

Anlage 5.1

Isophonenkarte tagsüber,
Aufpunkthöhe 5 m

Maßstab 1 : 2.000

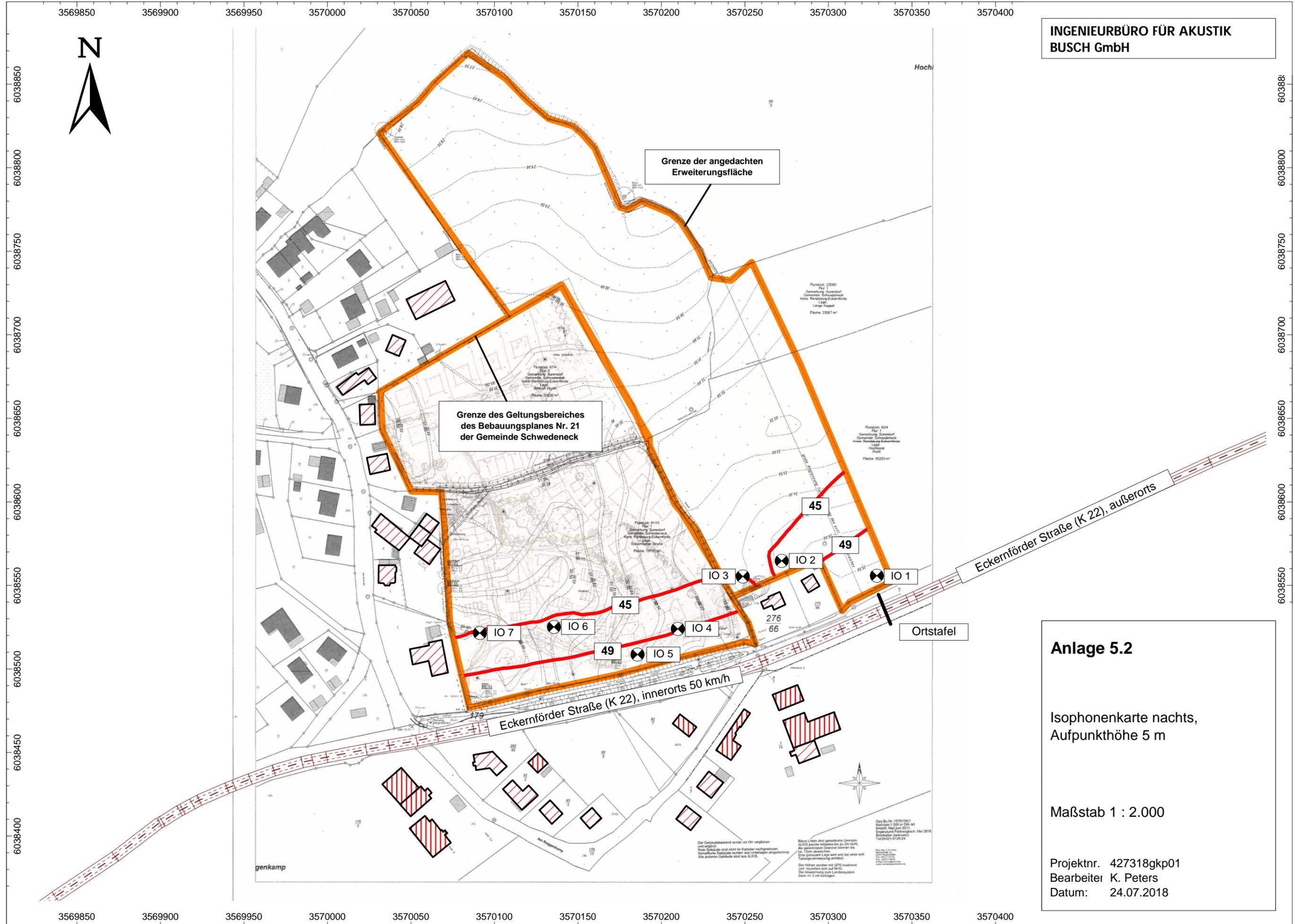
Projektnr. 427318gkp01
Bearbeiter K. Peters
Datum: 24.07.2018

Der Gebäudefußabdruck wurde vor Ort verglichen
und ergänzt.
Rote Gebäude sind nicht im Kataster registriert.
Schraffierte Gebäude wurden aus Luftbildern eingeschätzt.
Alle anderen Gebäude sind aus ALKIS.

Blaue Linien sind geneigte Grenzen.
ALKIS wurde bis zu 2m Höhe
für geneigte Grenzen korrigiert.
Die Höhen wurden mit GPS bestimmt
und hochgeladen auf ALKIS.
Die Abweichung zum Landesystem
beträgt ca. 2 cm.

Obj. Nr. 1578207
Merkens 120 in DIN A0
Stand: März 2018
Erstellt: März 2018
Bearbeiter: Jankowski
Tel: 0431 6150-24

genkamp



Anlage 5.2

Isophonenkarte nachts,
Aufpunkthöhe 5 m

Maßstab 1 : 2.000

Projektnr. 427318gkp01
Bearbeiter K. Peters
Datum: 24.07.2018

Der Gebäudefußbestand wurde vor Ort verglichen
und ergänzt.
Rote Gebäude sind nicht im Kataster registriert.
Schraffierte Gebäude wurden aus Luftbildern eingeschätzt.
Alle anderen Gebäude sind aus ALKIS.

Blau Linien sind geneigte Grenzen.
ALKIS Punkte wurden bis zu 2m Höhe
als geneigte Grenzen übernommen.
ca. 10cm abwärts fest.
Eine genaue Lage wird erst bei einer auf
Tafelgenauigkeit ermittelt.
Die Höhen wurden mit GPS bestimmt
und beziehen sich auf NN.
Die Abweichung zum Landesystem
beträgt ca. 3 cm.

Gen. Bz. Nr. 157820K7
Merkmal: 120 in DIN A0
Stand: März 2013
Erstellt: Fußweglich: Mär 2018
Berechnung: Jankowski
Tel: 04331 6150-24

genkamp



Grenze des Geltungsbereiches
des Bebauungsplanes Nr. 21
der Gemeinde Schwedeneck

Grenze der angedachten
Erweiterungsfläche

Anlage 6

Lageplan mit
maßgeblichen Außenlärmpegeln

Maßstab 1 : 2.000

Projektnr. 427318gkp01
Bearbeiter K. Peters
Datum: 24.07.2018

