

Schalltechnisches Gutachten
zu dem bauleitplanerischen Verfahren
„Weizenacht“ in der Gemeinde Sohren

Standort Boppard

Ingenieurbüro Pies GbR
Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz
Tel. +49 (0) 6742 - 2299

Standort Mainz

Ingenieurbüro Pies GbR
In der Dalheimer Wiese 1
55120 Mainz
Tel. +49 (0) 6131 - 9712 630

Dr. Kai Pies,
von der IHK Rheinhessen
ö.b.u.v. Sachverständiger
für Schallimmissionsschutz

info@schallschutz-pies.de
www.schallschutz-pies.de

benannte Messstelle
nach §29b BImSchG



SCHALLTECHNISCHES
INGENIEURBÜRO

pies

**Schalltechnisches Gutachten zu dem bauleitplanerischen
Verfahren „Weizenacht“ in der Gemeinde Sohren**

AUFTRAGGEBER:	Investorengesellschaft Sitoa GmbH Maximilianstraße 4b 82319 Starnberg
AUFTRAG VOM:	15.02.2021
AUFTRAG – NR.:	1 / 20146 / 821 / 1
FERTIGSTELLUNG:	13.08.2021
BEARBEITER:	P. Krüger / fp
SEITENZAHL:	52
ANHÄNGE:	4

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

		Seite
1.	Aufgabenstellung	5
2.	Grundlagen	6
2.1	Beschreibung der örtlichen Verhältnisse	6
2.2	Nutzung und Einstufung des Plangebietes	6
2.3	Beschreibung der gewerblichen Geräuschquellen	7
2.3.1	Straßen- und Tiefbauunternehmen Blümling	7
2.3.2	Polyversa GmbH	9
2.3.3	Firma Ralf Wüllenweber	10
2.3.4	Alpakahof Hunsrück	11
2.3.5	Schreinerei Gutenberger	11
2.3.6	Stock Continent Buchorn	12
2.4	Verkehrszahlen	13
2.4.1	Verkehrsbelastung der klassifizierten Straße	13
2.5	Verwendete Unterlagen	15
2.5.1	Vom Auftraggeber zur Verfügung gestellte Unterlagen	15
2.5.2	Richtlinien, Normen und Erlasse	15
2.5.3	Literatur und Veröffentlichungen	16
2.6	Anforderungen	16
2.6.1	Anforderungen gemäß DIN 18005	17
2.6.2	Anforderungen gemäß der TA Lärm	17
2.6.3	Anforderungen gemäß DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“	18
2.7	Berechnungsgrundlagen	20
2.7.1	Berechnung der Verkehrsgeräusche gemäß RLS 19	20
2.7.2	Berechnung der Fahrzeuggeräusche auf Betriebs- grundstücken	22

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

	Seite
2.7.3	Berechnung der von Bauteilen abgestrahlten Geräuschemissionen..... 23
2.7.4	Ausbreitungsberechnung gemäß DIN ISO 9613-2 26
2.7.5	Verwendetes Berechnungsprogramm 27
2.8	Beurteilungsgrundlagen..... 27
2.8.1	Beurteilung gemäß TA-Lärm 27
2.8.2	Beurteilung gemäß DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ 30
2.8.3	Beurteilung gemäß DIN 4109 32
2.9	Ausgangsdaten für die Berechnungen 35
2.9.1	Fahrzeuggeräuschemissionen 35
2.9.2	Verladegeräuschemissionen 37
2.9.3	Geräuschemissionen von Traktoren..... 37
2.9.4	Emissionsansatz für die Nutztierhaltung..... 38
2.9.5	Straßenverkehrsgeräuschemissionen 38
2.9.6	Parkplatzgeräuschemissionen..... 40
2.9.7	Bauschalldämmmaße der Hallen..... 41
3.	Immissionsberechnung und Beurteilung..... 42
3.1.1	Berechnung und Beurteilung der gewerblichen Geräuschimmissionen 42
3.1.2	Ton- und Informationshaltigkeit 43
3.1.3	Impulshaltigkeit der Geräusche 43
3.1.4	Zuschlag für Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit..... 44

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
3.1.5	Tieffrequente Geräuschemissionen 44
3.1.6	Meteorologische Korrektur 44
3.2	Beurteilung der gewerblichen Geräuschemissionen 45
4.	Maßnahmen und Empfehlungen 47
4.1	Maßnahmen zum Schutz vor einzelnen Geräuschspitzen..... 47
4.2	Passiver Schallschutz gemäß der DIN 4109 (2018) 48
5.	Qualität der Prognose in der Bauleitplanung 49
6.	Zusammenfassung 51

1. Aufgabenstellung

Es wird beabsichtigt am südlichen Ortsrand der Gemeinde Sohren ein Neubaugebiet zu entwickeln. Das bauleitplanerische Verfahren „Weizenacht“ sieht Wohnbebauungen mit einer Gebietseinstufung als Allgemeines Wohngebiet vor. Die westliche Grenze der überplanten Flächen stellt die Laufersweiler Straße (K73) dar. Nordwestlich bis südlich wird das Plangebiet durch die dort vorhandenen gewerblichen Nutzungen und ein Umspannwerk der Westnetz GmbH begrenzt. Im Nordosten reicht das Plangebiet an einen, in Verlängerung des Schwalbenwegs geführten Feldweg heran.

Aufgrund der gewerblichen Nutzungen sowie des zu erwartenden Verkehrslärms, sollen im Rahmen dieser schalltechnischen Immissionsprognose die im Plangebiet zu erwartenden Geräuschemissionen ermittelt und nach den Vorgaben der technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA-Lärm) beurteilt werden.

Auf Wunsch des Auftraggebers sollen dabei die Geräuschemissionen des Umspannwerkes nicht berücksichtigt werden. Das Gutachten stellt demnach die Teilgeräuschemissionen der restlichen Betriebe ohne Umspannwerk dar. Die Geräuschemissionen des Umspannwerkes sollen in einem gesonderten Gutachten dargestellt werden.

Sollte die Untersuchung zeigen, dass innerhalb des Untersuchungsbereiches Überschreitungen der Orientierungswerte der DIN 18005 und Immissionsrichtwerte der TA-Lärm nicht auszuschließen sind, werden geeignete aktive, planerische sowie passive Lärmschutzmaßnahmen ausgearbeitet.

2. Grundlagen

2.1 Beschreibung der örtlichen Verhältnisse

Das Bebauungsplangebiet „Weizenacht“ befindet sich am südlichen Ortsrand von Sohren. Das auf einer Höhe von ca. 430 m üNN. gelegene Plangebiet wird im Norden und Osten von Grünflächen eingeschlossen und bisher als Weidefläche genutzt. Die westliche Grenze der überplanten Flächen stellt die Laufersweiler Straße (K 73) dar. Die Bundesstraße 50 verläuft in einem nördlichen Abstand von ca. 1,5 km zu der Plangebietsgrenze. Nordwestlich bis südlich wird das Plangebiet durch die dort vorhandenen gewerblichen Nutzungen und ein Umspannwerk der Westnetz GmbH begrenzt. Im Nordosten reicht das Plangebiet an einen, in Verlängerung des Schwalbenwegs geführten Feldweg heran. Von der Topographie her kann das Gelände als in westlicher Richtung schwach ansteigend beschrieben werden.

Eine Übersicht über die örtlichen Verhältnisse vermittelt der Lageplan in Anhang 1.1 des Gutachtens. Der Bebauungsplanentwurf ist in dem Anhang 1.2 dargestellt.

2.2 Nutzung und Einstufung des Plangebietes

Für das zu überplanende Gebiet soll der Bebauungsplan „Weizenacht“ aufgestellt werden. Es wird beabsichtigt auf 65 Bauplätzen die planungsrechtlichen Voraussetzungen für die Errichtung mehrerer Wohngebäude, sowie für Mischgebietsflächen zu schaffen. Die Gebäude weisen zwei Vollgeschosse auf. Der Plan sieht für das Gebiet die Einstufung eines Allgemeinen Wohngebietes vor, in dem westlichen Bereich ist eine Mischgebietsfläche vorgesehen.

Details zu der Planung können dem Bebauungsplanentwurf in dem Anhang 1.2 entnommen werden.

2.3 Beschreibung der gewerblichen Geräuschquellen

Nordwestlich bis südlich des Plangebietes befinden sich Gewerbebetriebe sowie ein Umspannwerk der Westnetz GmbH.

Die im Plangebiet zu erwartenden Geräuschimmissionen durch das Umspannwerk wurden anhand einer Langzeitmessung ermittelt und sollen in einem gesonderten Bericht zur Verfügung gestellt werden. Die Gesamtbelastung ergibt sich dann aus der Überlagerung dieser Geräuschanteile mit den in diesem Gutachten aufgeführten Teilimmissionspegeln.

Die Lage der nachfolgend beschriebenen Geräuschquellen sowie der einzelnen Betriebe kann dem Lageplan in Anhang 1.1 zu diesem Gutachten entnommen werden.

Folgende Betriebe befinden sich im Nahbereich des Plangebietes:

2.3.1 Straßen- und Tiefbauunternehmen Blümling

Die an der Industriestraße 9 gelegene Firma Blümling ist auf Straßen- und Tiefbauarbeiten spezialisiert. Außerdem werden Transportaufträge ausgeführt. Das Firmengelände setzt sich aus einem Verwaltungsgebäude mit angeschlossener Werkstatt, sowie einer Lagerhalle und einem Parkplatz für die Lkw und sonstigen Baumaschinen zusammen. In dem Bereich der Industriestraße befinden sich 20 Pkw-Stellplätze für Kunden- und Mitarbeiter. Die Betriebszeiten belaufen sich auf den Zeitraum von 07:00-17:00 Uhr.

Die Firma hat 70 Angestellte im gewerblichen Bereich sowie 20 Angestellte im Verwaltungsbereich.

Der firmeneigene Fuhrpark setzt sich aus 15 Pkw, 20 Transportern und 15 Lkw sowie diversen Baumaschinen zusammen. Auf dem Betriebsgelände befindet sich eine Werkstatt, um anfallende Reparatur- sowie Wartungsarbeiten an den Fahrzeugen auszuführen.

Ausgehend von einem Betriebsablauf, der den oberen Erwartungsbereich darstellt, ergibt sich folgende Nutzung:

Tageszeit 06:00-22:00 Uhr:

- 6 Stunden Verladetätigkeiten im Freien, davon 1 Stunde innerhalb der Ruhezeiten.
- 140 Pkw Fahrbewegungen, davon 40 innerhalb der Ruhezeiten.
- 45 Sprinter Fahrbewegungen, davon 15 innerhalb der Ruhezeiten.
- 40 Lkw Fahrbewegungen, davon 10 innerhalb der Ruhezeiten.
- Nutzung der Werkstatt und der Lagerhalle in dem Zeitraum von 7:00– 17:00 Uhr.
- Staplereinsatz bei den Verladetätigkeiten.

Nachtzeit 22:00-06:00 (lauteste Nachtstunde 22:00-23:00):

- 10 Pkw Fahrbewegungen.
- 10 Pkw Fahrbewegungen.
- 1 Stunde Verladetätigkeiten im Freien.

2.3.2 Polyversa GmbH

Der Betrieb ist auf Montagearbeiten von Kunststoffteilen spezialisiert. Die Arbeiten finden auf Baustellen statt und werden in der an der Industriestraße 2 gelegenen Betriebstätte innerhalb der Hallenbereiche vorbereitet. Die Arbeitszeiten der 4 gewerblich angestellten Mitarbeiter belaufen sich im 2-Schichtbetrieb auf den Zeitraum von 06:00-20:00 Uhr. Im Verwaltungsbereich sind zwei weitere Mitarbeiter beschäftigt. In den Sommermonaten sind die Fenster und Tore der Halle zur Belüftung geöffnet.

Der betriebseigene Fuhrpark setzt sich aus zwei Pkw sowie einem Elektrostapler und einem Lkw zusammen. Die Verladetätigkeiten werden in dem Bereich des Parkplatzes ausgeführt. Dieser Parkplatz ist mit asphaltierten Fahrgassen ausgestattet, diese Stellplätze werden gemäß Betreiberangaben nur durch die eigenen Mitarbeiter genutzt.

Ausgehend von einem Betriebsablauf, der den oberen Erwartungsbereich darstellt, ergibt sich folgende Nutzung:

Tageszeit 06:00-22:00 Uhr:

- 16 Pkw Fahrbewegungen, davon 6 in den ruhebedürftigen Zeiten
- 2 Sprinter Fahrbewegungen
- 2 Lkw Fahrbewegungen
- 2 Stunde Verladetätigkeiten im Freien
- Betrieb innerhalb der Produktionshalle in dem Zeitraum von 06:00-20:00 Uhr

Nachtzeit 22:00-06:00 (lauteste Nachtstunde 22:00-23:00):

- In der Nachtzeit sind keine betrieblichen Tätigkeiten zu erwarten

2.3.3 Firma Ralf Wüllenweber

Unter der Anschrift Industriestraße 3 befindet sich der Polstereibetrieb Ralf Wüllenweber. Auf dem Firmengelände befinden sich außerdem Stellplätze, die an Fluggäste des nahegelegenen Flughafen Hahn vermietet werden. Insgesamt befinden sich 43 Stellplätze für Pkw, 3 Stellplätze für Lkw sowie 10 Garagen auf dem Betriebsgelände.

Ausgehend von einem Betriebsablauf, der den oberen Erwartungsbereich darstellt, ergibt sich folgende Nutzung:

Tageszeit 06:00-22:00 Uhr:

- 30 Pkw Fahrbewegungen, davon 20 in den ruhebedürftigen Zeiten.
- 6 Sprinter Fahrbewegungen, davon 4 in den ruhebedürftigen Zeiten.
- 4 Lkw Fahrbewegungen, davon 2 in den ruhebedürftigen Zeiten.
- 1 Stunde Verladetätigkeiten im Freien.

Nachtzeit 22:00-06:00 (lauteste Nachtstunde 22:00-23:00):

- 5 Pkw Fahrbewegungen.
- 15 Minuten Verladetätigkeiten im Freien.

2.3.4 Alpakahof Hunsrück

Unter der Anschrift Panoramaweg 12 befindet sich der Alpakahof-Schuch. Der Betrieb setzt sich aus Stallungen, sowie Weideflächen für ca. 50 Tiere zusammen. Es handelt sich um einen Zuchtbetrieb mit einem Hofladen, in dem Produkte aus Alpaka Wolle vertrieben werden.

Ausgehend von einem Betriebsablauf, der den oberen Erwartungsreich darstellt, ergibt sich folgende Nutzung:

Tageszeit 06:00-22:00 Uhr:

- 14 Pkw Fahrbewegungen, davon 2 innerhalb der Ruhezeiten.
- 3 h Traktoreinsatz.
- Nutztierhaltung von 50 Tieren in den Stallungen.

Nachtzeit 22:00-06:00 (lauteste Nachtstunde 05:00-06:00):

- Nutztierhaltung von 50 Tieren in den Stallungen.

2.3.5 Schreinerei Gutenberger

Die Schreinerei wird von Herrn Gutenberger ohne weitere Angestellte geführt. Die Schreinerarbeiten werden auf Baustellen und in der Halle ausgeführt. Das Tor befindet sich an der östlichen Fassade und ist bei Bedarf geöffnet.

Innerhalb der Halle werden Geräte zur Holzbearbeitung, unter anderem eine Kreissäge, eine Hobelmaschine und eine Fräse betrieben.

An einem Tag der den oberen Erwartungsbereich bezüglich der betrieblichen Auslastung abbildet, sind 6 h geräuschintensive betriebliche Tätigkeiten innerhalb der Werkstatt zu erwarten.

Ausgehend von einem Betriebsablauf, der den oberen Erwartungsbereich darstellt, ergibt sich folgende Nutzung:

Tageszeit 06:00-22:00 Uhr:

- 6h Werkstattbetrieb bei geöffnetem Tor an der westlichen Fassade.
- 20 Fahrbewegungen mit dem Sprinter.
- 1 an- und abfahrender Lkw mit Rückfahrwarnsignal bei der Ausfahrt.
- 30 min. Verladetätigkeiten im Freien in dem Bereich des Hallentores.

Nachtzeit 22:00-06:00 (lauteste Nachtstunde 22:00-23:00):

- 2 Fahrbewegungen mit dem Sprinter.

2.3.6 Stock Continent Buchorn

Die Firma Stock Continent e.k. betreibt einen Großhandel für Textilien. In dem an der Industriestraße 1 gelegenen Gebäude ist eine Lagerfläche sowie ein Büro untergebracht. Es ist ein Mitarbeiter als Bürokraft angestellt. Die Verladetätigkeiten finden auf der nördlich und östlich des Gebäudes gelegenen asphaltierten Fläche statt. Da es sich um ein Gebäude in Massivbauweise handelt und bei der Lagerung der Textilien keine geräuschintensiven Tätigkeiten zu erwarten sind, wurden die Geräuschemissionen des Lagerbereichs innerhalb des Gebäudes in den Berechnungen nicht berücksichtigt.

Ausgehend von einem Betriebsablauf, der den oberen Erwartungsbe-
reich darstellt, ergibt sich folgende Nutzung:

Tageszeit 06:00-22:00 Uhr:

- 3 Stunden Verladetätigkeiten im Freien mit einem Gabelstapler.
- 2 Lkw-Fahrbewegungen, inklusive Rückfahrwarner bei dem Rangier-
vorgang.
- 4 Sprinter-Fahrbewegungen.
- 12 Pkw-Fahrbewegungen im Zusammenhang mit dem Kundenver-
kehr.

Nachtzeit 22:00-06:00 (lauteste Nachtstunde 22:00-23:00):

- In der Nachtzeit sind keine betrieblichen Tätigkeiten zu erwarten.

2.4 Verkehrszahlen

2.4.1 Verkehrsbelastung der klassifizierten Straße

Die Ermittlung der Geräuschimmissionen der im Nahbereich des
Plangebietes verlaufenden K73 (Lauferweiler Straße) erfolgte anhand
der Zählraten vom Landesbetrieb Mobilität Rheinland-Pfalz (LBM) aus
dem Jahr 2015. Folgende mittlere, tägliche Verkehrsaufkommen (DTV)
bzw. die maßgeblichen LKW-Anteile für die Tages- bzw. Nachtzeit
(p_T/p_N) in Prozent wurden in den Bereichen des Plangebietes fest-
gestellt:

Tabelle 1 - Analyseverkehrszahlen für das Jahr 2015

Straße	DTV 2015	M _T	M _N	p _T	p _N
K73	2102	122	19	2,8	3,7

Die Hochrechnungsfaktoren für das Prognosejahr 2030 wurden vom Landesbetrieb Mobilität Rheinland-Pfalz zur Verfügung gestellt.

In der folgenden Tabelle sind der Hochrechnungsfaktor und die prognostizierten Verkehrszahlen aufgeführt:

Da die SVZ 2015 für den zu untersuchenden Bereich keine detaillierten Anteile der Fahrzeuggruppen enthält, wurden diese entsprechend der RLS 19 (Abschnitt 3.3.2) anhand der Standartwerte errechnet:

Tabelle 2 - Prognoseverkehrszahlen für das Jahr 2030

Straße	HF	DTV ₂₀₃₀	M _T	M _N	p _{T1}	p _{T2}	p _{N1}	p _{N2}
K73	1,036	2178	127	19	1,1	1,8	1,7	2,0

DTV ₂₀₁₅	durchschnittl. tägl. Verkehrsaufkommen 2015
DTV ₂₀₃₀	durchschnittl. tägl. prognostiziertes Verkehrsaufkommen 2030
M _T	mittleres stündliches. Verkehrsaufkommen tags
M _N	- mittleres stündliches Verkehrsaufkommen nachts
p _{T1}	- Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe LKW1 tags in %
p _{T2}	- Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe LKW2 tags in %
p _{N1}	- Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe LKW1 nachts in %
p _{N2}	- Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe LKW2 nachts in %
HF	- Hochrechnungsfaktor Prognose 2030

Als zulässige Höchstgeschwindigkeiten gelten im Untersuchungsreich außerorts für die K73 100 km/h für Pkw und 80 km/h für Lkw1 sowie 60 km/h für Lkw2. Innerorts gilt für die K73 die Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h für alle Fahrzeuggruppen.

2.5 Verwendete Unterlagen

2.5.1 Vom Auftraggeber zur Verfügung gestellte Unterlagen

- Auszug aus dem Katasterplan, Maßstab 1: 1 000
- Bebauungsplanentwurf „Weizenacht“ 29.03.2021

2.5.2 Richtlinien, Normen und Erlasse

- DIN 18005
„Schallschutz im Städtebau“; Berechnungs- und Bewertungsgrundlagen, 07/2002
- DIN 4109
„Schallschutz im Hochbau“, 01/2018
- TA-Lärm
„Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm“, 06/2017
- DIN ISO 9613-2
„Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, 10/1999
- RLS-90
„Richtlinie für den Verkehrslärmschutz an Straßen“, 1990
- Schall 03
„Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen“, 1990

2.5.3 Literatur und Veröffentlichungen

- [1] Technischer Bericht „Zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weitere typische Geräusche, insbesondere von Verbrauchermärkten“
Heft 3, herausgegeben 2005 durch das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie
- [2] „Handwerk und Wohnen – bessere Nachbarschaft durch technischen Wandel“
Vergleichende Studie des TÜV Rheinland, 1993/2005
TÜV-Bericht-Nr.: 933/21203333/01, Köln, 26.09.2005
- [3] „Parkplatzlärmstudie“ (6. Auflage)
Herausgeber: Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Augsburg, Ausgabe 2007
- [4] Praxisleitfaden, Schalltechnik in der Landwirtschaft, Umweltbundesamt GmbH Wien, 2013

2.6 Anforderungen

Aus der geplanten Gebietseinstufungen eines Allgemeinen Wohngebietes und eines Mischgebietes ergeben sich folgende schalltechnische Anforderungen.

2.6.1 Anforderungen gemäß DIN 18005

Entsprechend den Planungen der Ortsgemeinde Sohren soll das Bebauungsplangebiet „Weizenacht“ zum Großteil der Fläche als Allgemeines Wohngebiet (WA) festgesetzt werden. Im westlichen Bereich ist eine Mischgebietsfläche (MI) geplant.

Die DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ gibt in Bezug auf Verkehrsräusche folgende Orientierungswerte für Allgemeine Wohngebiete (WA) an:

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

Die DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ gibt in Bezug auf Verkehrsräusche folgende Orientierungswerte für Mischgebiete (MI) an:

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

2.6.2 Anforderungen gemäß der TA Lärm

Bezogen auf Gewerbe Geräusche gibt die TA Lärm (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm) für die zuvor beschriebenen Gebiets-einstufungen folgende Richtwerte an:

Allgemeines Wohngebiet (WA):

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

Mischgebiet (MI):

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

Die nach der technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) genannten Immissionsrichtwerte sollen 0,5 m vor dem Fenster des vom Lärm am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes eingehalten werden.

2.6.3 Anforderungen gemäß DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“

Die DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau" Teil 1 befasst sich in Abschnitt 7 mit der Luftschalldämmung von Außenbauteilen an Gebäuden.

Sie differenziert beim maßgeblichen Außenlärmpegel in 7 Lärmpegelbereiche. In Abhängigkeit dieser Lärmpegelbereiche und der unterschiedlichen Raumarten oder -nutzungen stellt die DIN 4109 Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen (erforderliches resultierendes Schalldämmmaß $R_{w,res}$ in dB):

Tabelle 3
Zuordnung zwischen Lärmpegelbereich und maßgeblichem Außenlärm

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

^a Für maßgebliche Außenlärmpegel $L_a > 80$ dB sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen

Neben dem maßgeblichen Außenlärmpegel ist für das gesamte einzu-
haltende bewertete Bauschalldämmmaß $R'_{w,ges}$ auch die Raumart ent-
scheidend. Dabei gilt:

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

Dabei ist:

$K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$ für Bettenräume in Krankenanstalten und Sana-
torien;

$K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$ für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Über-
nachtungsräumen in Beherbergungsstätten,
Unterrichtsräume und Ähnliches

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

L_a der maßgebliche Außenlärmpegel

Mindestens einzuhalten sind:

$R'_{w,ges} = 35 \text{ dB}$ für Bettenräume in Krankenanstalten und Sana-
torien;

$R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$ für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Über-
nachtungsräumen in Beherbergungsstätten, Unter-
richtsräume, Büroräume und Ähnliches.

2.7 Berechnungsgrundlagen

2.7.1 Berechnung der Verkehrsgeräusche gemäß RLS 19

Die Straßenverkehrsgeräusche an einem Immissionsort werden durch den Beurteilungspegel L_r beschrieben. Dieser berechnet sich aus der Stärke der Schallquellen des Straßenverkehrs im Einzugsbereich des Immissionsortes und der Minderung des Schalls auf dem Ausbreitungsweg.

Die Stärke der Schallemission einer Straße (beschrieben durch den längenbezogenen Schalleistungspegel L_w') wird

- aus der Verkehrsstärke M ,
- dem Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppen Lkw1 und Lkw2 (p_1 und p_2),
- den Geschwindigkeiten v
- der Fahrzeuggruppen und dem Typ der Straßendeckschicht

berechnet.

Hinzu kommen gegebenenfalls Zuschläge für

- die Längsneigung der Straße,
- für Mehrfachreflexionen und
- für die Störwirkung von lichtsignalgesteuerten Knotenpunkten oder Kreisverkehrsplätzen.

Berechnung des längenbezogenen Schalleistungspegels einer Quelllinie

Der längenbezogene Schalleistungspegel L_w' einer Quelllinie ist:

$$L_w' = 10 * \lg[M] + 10 * L_g$$

$$\left[\frac{100-p_1-p_2}{100} * \frac{10^{0,1 * L_{w,Fkw}(v_{Fkw})}}{v_{Fkw}} + \frac{p_1}{100} * \frac{10^{0,1 * L_{w,Lkw1}(v_{Lkw1})}}{v_{Lkw1}} + \frac{p_2}{100} * \frac{10^{0,1 * L_{w,Lkw2}(v_{Lkw2})}}{v_{Lkw2}} \right] - 30$$

mit:

M	stündliche Verkehrsstärke der Quelllinie in Kfz/h
$L_{w,FzG}(v_{FzG})$	Schalleistungspegel für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 und Lkw2) bei der Geschwindigkeit v_{FzG} nach dem Abschnitt 3.3.3 der RLS 19 in dB
v_{FzG}	Geschwindigkeit für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 und Lkw2) in km/h
p1	Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1 in %
p2	Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw2 in %

2.7.2 Berechnung der Fahrzeuggeräusche auf Betriebsgrundstücken

Der Berechnung der Fahrzeuggeräusche liegt zugrunde, dass jedes Fahrzeug als Einzelschallquelle betrachtet wird, die sich mit einer bestimmten Geschwindigkeit dem Immissionsort nähert bzw. sich von diesem entfernt.

Da sich bei einer in Bewegung befindlichen Schallquelle der Abstand zum Immissionsort verändert, muss folglich auch der Immissionspegel entsprechend variieren. Aus diesem Grund wird die gesamte Fahrstrecke in Teilstrecken i aufgeteilt.

Für jede Teilstrecke, deren Abstand zum Aufpunkt bekannt ist, wird angenommen, dass die Geschwindigkeit des auf der Teilstrecke befindlichen Fahrzeuges konstant ist.

Aus den Emissionspegeln der Fahrzeuge (Erfahrungswert) kann man den abgestrahlten Schalleistungspegel errechnen. Die Berechnung der Pegelabnahme des jeweiligen Streckenabschnittes i zum Immissionspunkt erfolgt nach dem Berechnungsverfahren in Abschnitt 2.7.4

Der Mittelungspegel am Aufpunkt beim Durchfahren der Strecke ergibt sich nach:

$$L_S = 10 \cdot \lg \sum_{i=1}^n \frac{t_i}{t_g} \cdot 10^{0,1 \cdot L_{S,i}}$$

mit:

- n - Anzahl der Streckenabschnitte
- L_{sj} - Pegel für das i-te Teilstück
- t_j - Fahrzeit in Teilstück i in h (s_j/v_j)
- s_j - Länge des Teilstückes i in km
- v_j - Fahrgeschwindigkeit auf dem Teilstück s_j in km/h
- t_g - 1 Stunde

Durchfahren N Fahrzeuge die Fahrstrecke, dann erhöht sich der Pegel um:

$$10 \cdot \lg N$$

2.7.3 Berechnung der von Bauteilen abgestrahlten Geräuschemissionen

Die Berechnung der Geräuschanteile, die über Bauteile von Gebäuden abgestrahlt werden, erfolgte nach der DIN EN 12354-4 „Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften“, Teil 4 „Schallübertragung von Räumen ins Freie“ in Verbindung mit der VDI-Richtlinie 2571, die als Erkenntnisquelle herangezogen wird.

Für einen Aufpunkt außerhalb des Gebäudes wird der Schalldruckpegel nach folgender Gleichung aus den Beiträgen der einzelnen punktförmigen Ersatzschallquellen bestimmt:

$$L_p = L_W + D_C - A_{tot}$$

Dabei ist

- L_p der Schalldruckpegel am Aufpunkt außerhalb des Gebäudes infolge der Schallabstrahlung einer punktförmigen Ersatzschallquelle in Dezibel
- L_w der Schalleistungspegel der punktförmigen Ersatzschallquelle in Dezibel
- D_c die Richtwirkungskorrektur der punktförmigen Ersatzschallquelle in Richtung des Aufpunktes in Dezibel
- A_{tot} die im Verlauf der Schallausbreitung von der punktförmigen Ersatzschallquelle zum Aufpunkt auftretende Gesamtausbreitungsdämpfung, in Dezibel (die Berechnung von A_{tot} erfolgt nach der DIN ISO 9613-2; s. Abschnitt 2.6.5)

Die Schalleistung der punktförmigen Ersatzschallquellen ist abhängig vom Innenpegel innerhalb des betrachteten Raumes im Abstand von ca. 1 bis 2 m vor der Bauteilinnenseite, der Raumgeometrie, den Bauteileigenschaften und der Bauteilgröße wie folgt:

$$L_w = L_{p,in} + C_d - R' + 10 \lg \frac{S}{S_0}$$

Dabei ist

- $L_{p,in}$ der Schalldruckpegel im Abstand von 1 m bis 2 m von der Innenseite des Segmentes in Dezibel
- C_d der Diffusitätsterm für das Innenschallfeld am Segment in Dezibel
- R' das Bauschalldämmmaß für das Segment in Dezibel
- S die Fläche des Segments in Quadratmeter
- S_0 die Bezugsfläche in Quadratmeter; $S_0 = 1 \text{ m}^2$

Für ein Segment, das aus Öffnungen besteht, errechnet sich die Schalleistung wie folgt:

$$L_W = L_{p,in} + C_d + 10 \lg \sum_{i=1}^0 \frac{S_i}{S} 10^{D_{i/10}}$$

Dabei ist

- S_i die Fläche der Öffnung i in Quadratmeter
- S die Fläche des Segments, d. h. die Gesamtfläche der Öffnungen in diesem Segment in Quadratmeter
- D_i das Einfügungsdämpfungsmaß des Schalldämpfers in der Öffnung i in Dezibel
- 0 die Anzahl der Öffnungen im Segment

In der folgenden Tabelle werden Werte zum Diffusitätsterm für verschiedene Räume auf der Grundlage einer allgemeinen Beschreibung der Räume und örtlicher Oberflächeneigenschaften der Innenseite der Gebäudeteile angegeben:

Tabelle 4 - Diffusitätsterm nach Raumart

Situation	C_d (dB)
relativ kleine, gleichförmige Räume (diffuses Feld) vor reflektierender Oberfläche	- 6
relativ kleine, gleichförmige Räume (diffuses Feld) vor absorbierender Oberfläche	- 3
große, flache oder lange Hallen, viele Schallquellen (durchschnittliches Industriegebäude) vor reflektierender Oberfläche	- 5
Industriegebäude, wenige dominierende und gerichtet abstrahlende Schallquellen vor reflektierender Oberfläche	- 3
Industriegebäude, wenige dominierende und gerichtet abstrahlende Schallquellen vor absorbierender Oberfläche	0

2.7.4 Ausbreitungsberechnung gemäß DIN ISO 9613-2

Gemäß der DIN ISO 9613-2 berechnet sich der äquivalente A-bewertete Dauerschalldruckpegel bei Mitwind nach folgender Gleichung:

$$L_{AT} (DW) = L_W + D_c - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{misc}$$

Dabei ist:

- L_W - Schalleistungspegel einer Punktschallquelle in Dezibel (A)
- D_c - Richtwirkungskorrektur in Dezibel
- A_{div} - die Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung (siehe 7.1 der DIN ISO 9613-2)
- A_{atm} - die Dämpfung aufgrund von Luftabsorption (siehe 7.2 der DIN ISO 9613-2)
- A_{gr} - die Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts (siehe 7.3 der DIN ISO 9613-2)
- A_{bar} - die Dämpfung aufgrund von Abschirmung (siehe 7.4 der DIN ISO 9613-2)
- A_{misc} - die Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte (siehe Anhang A der DIN ISO 9613-2)

Die Berechnungen nach obiger Gleichung können zum einen in den 8 Oktavbändern mit Bandmittenfrequenzen von 63 Hz bis 8 kHz erfolgen. Zum anderen, insbesondere wenn die Geräusche keine bestimmenden hoch- bzw. tieffrequenten Anteile aufweisen, kann die Berechnung auch für eine Mittenfrequenz von 500 Hz durchgeführt werden.

Sind mehrere Punktschallquellen vorhanden, so wird der jeweilige äquivalente A-bewertete Dauerschalldruckpegel nach obiger Gleichung oktavmäßig bzw. mit einer Mittenfrequenz berechnet und dann die einzelnen Werte energetisch addiert.

Aus dem äquivalenten A-bewerteten Dauerschalldruckpegel bei Mitwind L_{AT} (DW) errechnet sich unter Berücksichtigung der nachstehenden Beziehung der A-bewertete Langzeitmittelungspegel $L_{AT}(LT)$:

$$L_{AT}(LT) = L_{AT}(DW) - C_{met}$$

C_{met} entspricht dem meteorologischen Korrekturmaß gemäß dem Abschnitt 8 der DIN ISO 9613-2.

2.7.5 Verwendetes Berechnungsprogramm

Die Berechnungen wurden mit dem Programm SoundPLAN 8.2, Updatestand 26.7.2021, entwickelt von der Soundplan GmbH aus Stuttgart, durchgeführt.

2.8 Beurteilungsgrundlagen

2.8.1 Beurteilung gemäß TA-Lärm

Nach der 6. Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998 (zuletzt geändert im Juni 2017) erfolgt die Beurteilung eines Geräusches bei nicht genehmigungsbedürftigen bzw. genehmigungsbedürftigen Anlagen anhand eines sog. Beurteilungspegels.

Dieser berücksichtigt die auftretenden Schallpegel, die Einwirkzeit, die Tageszeit des Auftretens und besondere Geräuschmerkmale (z. B. Töne).

Das Einwirken des vorhandenen Geräusches auf den Menschen wird dem Einwirken eines konstanten Geräusches während des gesamten Bezugszeitraumes gleichgesetzt.

Zur Bestimmung des Beurteilungspegels wird die tatsächliche Geräuscheinwirkung (Wirkpegel) während des Tages auf einen Bezugszeitraum von 16 Stunden (06:00 bis 22:00 Uhr) und zur Nachtzeit (22:00 bis 06:00 Uhr) auf eine volle Stunde („lauteste Nachtstunde“ z. B. 01:00 bis 02:00 Uhr) bezogen.

Treten in einem Geräusch Einzeltöne und Informationshaltigkeit deutlich hörbar hervor, dann sind in den Zeitabschnitten, in denen die Einzeltöne bzw. Informationshaltigkeiten auftreten, dem maßgebenden Wirkpegel 3 dB bzw. 6 dB hinzuzurechnen.

Die nach dem oben beschriebenen Verfahren ermittelten Beurteilungspegel sollen den verschiedenen Nutzgebieten zugeordnete bestimmte Immissionsrichtwerte, die in der TA Lärm, Abschnitt 6.1 festgelegt sind, nicht überschreiten.

Zur Berücksichtigung der erhöhten Störwirkung von Geräuschen wird ein Zuschlag von 6 dB für folgende „Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit“ (Teilzeiten) berücksichtigt:

An Werktagen	06:00 – 07:00 Uhr
	20:00 – 22:00 Uhr
An Sonn- und Feiertagen	06:00 – 09:00 Uhr
	13:00 – 15:00 Uhr
	20:00 – 22:00 Uhr

Die Berücksichtigung des Zuschlages von 6 dB(A) gilt nur für Wohn-, Kleinsiedlungs- und Kurgebiete; jedoch nicht für Kern-, Dorf-, Misch-, Urbane-, Gewerbe- und Industriegebiete.

Es gelten folgende Immissionsrichtwerte:

Industriegebiet (GI):

tags 70 dB(A)

nachts 70 dB(A)

Gewerbegebiet (GE):

tags 65 dB(A)

nachts 50 dB(A)

Urbanes Gebiet (MU):

tags 63 dB(A)

nachts 45 dB(A)

Mischgebiet usw. (MI, MK, MD):

tags 60 dB(A)

nachts 45 dB(A)

Besondere Wohngebiete (WB):

tags 60 dB(A)

nachts 40 dB(A)

Allgemeines Wohngebiet (WA):

tags 55 dB(A)

nachts 40 dB(A)

Reines Wohngebiet (WR):

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

Kurgebiet usw.:

tags	45 dB(A)
nachts	35 dB(A)

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte, wie sie in Abschnitt 6.1 der TA Lärm aufgeführt sind, am Tage um nicht mehr als 30 dB und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB überschreiten.

2.8.2 Beurteilung gemäß DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“

Die Norm gibt allgemeine schalltechnische Grundlagen für die Planung und Aufstellung von Bauleitplänen, Flächennutzungsplänen und Bebauungsplänen sowie andere raumbezogene Fachplanungen an. Sie verweist für spezielle Schallquellen aber auch ausdrücklich auf anzuwendende Verordnungen und Richtlinien.

Nach dem Beiblatt zur DIN 18005 sind schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung aufgeführt, die je nach Nutzung der Plangebiete wie folgt lauten:

Tabelle 5 - Orientierungswerte der DIN 18005

Gebietsnutzung	Schalltechnische Orientierungswerte in dB(A)	
	tags	nachts
Reine Wohngebiete (WR), Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete	50	40 bzw. 35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS) und Campingplatzgebiete	55	45 bzw. 40
Friedhöfe, Kleingarten- und Parkanlagen	55	55
Besondere Wohngebiete (WB)	60	45 bzw. 40
Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI)	60	50 bzw. 45
Kerngebiete (MK) und Gewerbegebiete (GE)	65	55 bzw. 50
Sonstige Sondergebiete, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 bis 65	35 bis 65

Die niedrigeren Nachtrichtwerte gelten für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben. Die Werte zur Tageszeit sowie die niedrigeren Werte zur Nachtzeit entsprechen den Immissionsrichtwerten der TA Lärm. Die höheren Nachtrichtwerte gelten für Verkehrsgeräusche.

Bei der Beurteilung ist in der Regel am Tag der Zeitraum von 06:00 bis 22:00 Uhr und in der Nacht der Zeitraum von 22:00 bis 06:00 Uhr zugrunde zu legen.

In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten.

Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z .B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen, insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.

Überschreitungen der Orientierungswerte und entsprechende Maßnahmen zum Erreichen ausreichenden Schallschutzes sollen im Erläuterungsbericht zum Flächennutzungsplan oder in der Begründung zum Bebauungsplan beschrieben und ggf. in den Plänen gekennzeichnet werden.

2.8.3 Beurteilung gemäß DIN 4109

Die DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau" (2018-01) befasst sich in Teil 1, Abschnitt 7 mit „Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen“ zum Schutz von Aufenthaltsräumen vor Außenlärm.

Relevant sind dabei folgende Lärmquellen:

- Straßenverkehr,
- Schienenverkehr,
- Luftverkehr,
- Wasserverkehr,
- Industrie/Gewerbe

Schutzbedürftige Räume sind z. B.:

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

Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bauschalldämmmaße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergibt sich unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach folgender Gleichung:

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

Dabei ist

- L_a der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2 (2018)
- $K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$ - für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien
- $K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$ - für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches;
- $K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$ - für Büroräume und Ähnliches;

Mindestens einzuhalten sind:

- $R'_{w,ges} = 35 \text{ dB}$ - für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;
- $R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$ - für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräumen in Beherbergungstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches.

Sofern ausschließlich Lärmpegelbereiche vorliegen, ist der maßgebliche Außenlärmpegel L_a für die Berechnung festgelegt:

Tabelle 6 - Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel

Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a in dB(A)
I	55
II	60
III	65
IV	70
V	75
VI	80
VII	$\geq 80^a$

^a Für maßgebliche Außenlärmpegel $L_a > 80$ dB(A) sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen

Zur Bestimmung des maßgeblichen Außenlärmpegels werden die Lärmbelastungen in der Regel berechnet.

Der maßgebliche Außenlärmpegel L_a ergibt sich:

- für den Tag aus dem zugehörigen um 3 dB erhöhten Beurteilungspegel (06:00 bis 22:00 Uhr).
- für die Nacht aus dem zugehörigen um 3 dB erhöhten Beurteilungspegel (22:00 bis 06:00 Uhr) plus Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung (größeres Schutzbedürfnis in der Nacht); dies gilt für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können.
- Wenn die Differenz zwischen Tagesbeurteilungspegel und Nachtbeurteilungspegel < 10 dB beträgt wird der Nachtrichtwert zuzüglich 10 dB herangezogen.

Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt.

2.9 Ausgangsdaten für die Berechnungen

2.9.1 Fahrzeuggeräuschemissionen

Der Technische Bericht [1] differenziert Lkw-Fahrgeräusche nach Leistung in Lkw < 105 kW und Lkw > 105 kW. Die Untersuchung gibt bezogen auf ein 1 m-Wegelement und auf 1 Stunde folgende Schallleistungspegel für die Lkw an:

$$\begin{aligned}L_{WA', 1h} &= 62 \text{ dB(A)/m bei Leistung } < 105 \text{ kW} \\L_{WA', 1h} &= 63 \text{ dB(A)/m bei Leistung } > 105 \text{ kW}\end{aligned}$$

Aufgrund dieser geringen Differenz kann im Regelfall auf eine Unterscheidung der verschiedenen Leistungsklassen verzichtet und vom Emissionsansatz für die leistungstärkeren Lkw ausgegangen werden:

$$L_{WA', 1h} = 63 \text{ dB(A)/m}$$

Durch das Anlassen des Fahrzeugs, Türenschiagen und Geräusche der Betriebsbremse (Luftabblasen) können Schalleistungen bis zu $L_W = 108 \text{ dB(A)}$ auftreten.

Für Rangiergeräusche von Lkw auf Betriebsgeländen ist ein mittlerer Schallleistungspegel anzusetzen, der in Abhängigkeit von dem Umfang der erforderlichen Rangiertätigkeiten 3 dB bis 5 dB über dem, auf die Beurteilungszeit bezogenen Schallleistungspegel $L_{WA, r}$ eines Streckenabschnittes liegt.

Bei der Berechnung wurde ein Zuschlag für das Rangieren der Lkw von 5 dB berücksichtigt.

Da in Bezug auf die zu erwartenden Lkw-Frequentierungen nicht ausgeschlossen werden kann, dass die jeweiligen Fahrzeuge mit akustischen Rückfahrwarnern ausgestattet sind, müssen diese neben den eigentlichen Fahr- und Rangiergeräuschen ebenfalls betrachtet werden.

Durch Herstellerangaben sowie eigene Messungen konnte für Warn- einrichtungen ein Schalleistungspegel von $L_{WA} = 101 \text{ dB(A)}$ ermittelt werden. Da es sich um eine Warneinrichtung handelt, ist des Weiteren ein Tonzuschlag von $K_T = 6 \text{ dB}$ gemäß TA-Lärm zu berücksichtigen. Auf Grundlage dieser Ausgangsdaten ergibt sich bei Schrittgeschwindigkeit (5 km/h) für die Rückfahrwarnanlage ein längenbezogener Schalleistungspegel von $L_{WA, 1h} = 70 \text{ dB(A)/m}$.

Dieser beinhaltet aufgrund der kontinuierlichen Einwirkzeit bereits einen Impulzzuschlag K_I gemäß TA-Lärm.

Somit ergibt sich für die Rangierabschnitte eine Gesamtschalleistung (Rangier- und Warnsignalgeräusch) von $L_{WA, 1h} = 72 \text{ dB(A)/m}$.

In der anschließenden Berechnung und Beurteilung wurde bei der LKW-Anlieferung für die An- und Abfahrt ein längenbezogener Schalleistungspegel von $L_{WA, 1h} = 63 \text{ dB(A)/m}$ in den Berechnungen berücksichtigt.

Für Kleintransporter und Lieferwagen kann aufgrund weiterer Untersuchungen von einem längenbezogenen Schalleistungspegel von $L_{WA, 1h} = 60 \text{ dB(A)/m}$ und für einen Pkw von $L_{WA, 1h} = 55 \text{ dB(A)/m}$ ausgegangen werden.

G Bei den oben beschriebenen Emissionsdaten handelt es sich um Werte, die spezifisch beim Fahrverkehr auf Betriebsgeländen zu erwarten sind. Sie sind demnach nicht ohne Weiteres zur Berechnung der Geräuschimmissionen von Erschließungsstraßen und klassifizierten Straßen anwendbar.

2.9.2 Verladegeräuschemissionen

Für allgemeine Verladevorgänge kann unabhängig von der Verladeart (per Hand, Kran, Stapler etc.) ein Schallleistungspegel von $L_W = 100 \text{ dB(A)}$ angesetzt werden.

Dieser Schallleistungspegel konnte im Rahmen von mehrfach eigenen durchgeführten Messungen ermittelt werden und stellt einen Wert im oberen Erwartungsbereich dar. Bestimmt wird o. g. Emissionskennwert im Wesentlichen durch einzelne Pegelspitzen, hervorgerufen durch z. B. das Anschlagen von Ladeklappen, Überfahren von Laderampen etc.. Diese Pegelspitzen können Schallleistungspegel von bis zu $L_{W\max} = 120 \text{ dB(A)}$ erreichen.

Da die Ermittlung des o. g. Schallleistungspegels durch Auswertung einzelner Pegelspitzen und somit nach dem Taktmaximalverfahren durchgeführt wurde, berücksichtigt dieser auch die Impulshaltigkeit der Geräusche.

2.9.3 Geräuschemissionen von Traktoren

Gemäß dem Leitfaden [4] wurden verschiedene Traktoren / Hoflader während dem Arbeitseinsatz messtechnisch erfasst. Hierbei hat sich gezeigt, dass die Fahrzeugemissionen im Arbeitseinsatz und bei der Vorbeifahrt für sämtliche Messobjekte mit einer hohen Genauigkeit (Standartabweichung $\sigma = 2 \text{ dB}$) bei einem Schallleistungspegel bei $L_W = 99 \text{ dB(A)}$ bzw. bei einem längenbezogenen Schallleistungspegel für eine Fahrbewegung pro Stunde von $L_{wa,1h} = 62 \text{ dB(A)/m}$ liegen.

Bei der Berechnung wurde zudem ein Spitzenpegel für Anschlaggeräusche von $L_{w,\max} = 110 \text{ dB(A)}$ berücksichtigt.

2.9.4 Emissionsansatz für die Nutztierhaltung

Für die Stallanlagen des Alpakahof Sohren wurde aufgrund fehlender Studien auf einen Emissionsansatz von Nutztieren vergleichbarer Größe herangezogen. Laut Betreiber werden 50 Tiere gehalten, die sich in der Nachtzeit oder tagsüber bei Bedarf in den offen ausgeführten Ställen aufhalten.

Schafe und Ziegen

Gemäß dem Praxisleitfaden [4] kann für ein Schaf oder eine Ziege von folgendem gemittelten Schalleistungspegel innerhalb eines Nutzungszeitraumes ausgegangen werden, welcher laute und leise Phasen beinhaltet:

Tag- und Abendstunden (06:00-22:00 Uhr):	$L_{w,1 \text{ Schaf}} = 45,9 \text{ dB(A)}$
Nachtzeit (22:00 bis 06:00 Uhr):	$L_{w,1 \text{ Schaf}} = 44,1 \text{ dB(A)}$
Spitzenpegel:	$L_{w,max} = 94,1 \text{ dB(A)}$

Demnach wurden für 50 Tiere folgende gemittelten Schalleistungspegel berücksichtigt:

Tag- und Abendstunden (06.00-22.00 Uhr):	$L_{w,50 \text{ Schaf}} = 61,9 \text{ dB(A)}$
Nachtzeit (22.00 bis 06.00 Uhr):	$L_{w,50 \text{ Schaf}} = 60,0 \text{ dB(A)}$

2.9.5 Straßenverkehrsgeräuschemissionen

Bei der Berechnung der Emissionspegel (25 m-Pegel; $L_{m,E}$) entsprechend den Kriterien der RLS 19 wurden folgende Parameter berücksichtigt:

- Verkehrsmengen und –zusammensetzung entsprechend Abschnitt
Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden..
- Es wurden Fahrzeuggeschwindigkeiten entsprechend Abschnitt
Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.
berücksichtigt
- Straßenoberfläche D_{Stro} :
für die untersuchten Straßen wurde $D_{\text{Stro}} = 0$ dB berücksichtigt
- Steigungen D_{Stg} :
ein Zuschlag für Steigungen wird ab > 5 % berücksichtigt; es wurden
keine Steigungszuschläge vergeben.
- Kreuzungszuschlag:
Bei den untersuchten Straßen entfällt der Kreuzungszuschlag.

Ausgehend von den zuvor beschriebenen Randbedingungen errechnen sich für die geplanten Straßen folgende Emissionspegel:

K 73 (Lauferweiler Straße, innerorts)

$$L'_{w, \text{tags}} = 75,0 \text{ dB(A)}$$

$$L'_{w, \text{nachts}} = 66,9 \text{ dB(A)}$$

K 73 (Lauferweiler Straße, außerorts)

$$L'_{w, \text{tags}} = 80,7 \text{ dB(A)}$$

$$L'_{w, \text{nachts}} = 72,5 \text{ dB(A)}$$

Die detaillierte Emissionspegelberechnung ($L_{m,E}$) kann dem Anhang 1.3 zu diesem Gutachten entnommen werden.

2.9.6 Parkplatzgeräuschemissionen

Entsprechend der Parkplatzlärmstudie [1] errechnet sich für einen 0,5-fachen Wechsel eines PKW-Stellplatzes (1 Fahrbewegungen) während einer Stunde, unter Berücksichtigung eines Zuschlages für das Taktmaximalpegelverfahren von $K_I = 4 \text{ dB(A)}$ bei Besucherstellplätzen eine Schalleistung von $L_W = 67 \text{ dB(A)/Stellplatz}$.

Die Schalleistung für einen 0,5-fachen Wechsel aller Stellplätze eines Parkplatzes mit einer Anzahl von n Stellplätzen errechnet sich wie folgt:

$$L_{W,\text{gesamt}} = 67 + 10 \lg n$$

Beim zusammengefassten Verfahren (Normalfall) wird der Zuschlag für den Fahrverkehr bei Parkplatzflächen mit mehr als 10 Stellplätzen wie folgt berechnet:

$$K_D = 2,5 \times \log (n - 9)$$

mit:

n = Anzahl der Stellplätze

Im vorliegenden Fall wurde für einen 0,5-fachen Wechsel der 20 LKW-Stellplätze der Firma Blümling eine Schalleistung von $L_W = 95,6 \text{ dB(A)}$ eingestellt. Für einen 0,5-fachen Wechsel der 20 Mitarbeiterstellplätze wurde eine Schalleistung von $L_W = 82,6 \text{ dB(A)}$ eingestellt. Es wurden asphaltierte Fahrgassen als Fahrbahnbelag berücksichtigt.

Für einen 0,5-fachen Wechsel der 43 Stellplätze der Firma Wüllenweber wurde eine Schalleistung von $L_W = 89,7 \text{ dB(A)}$ berücksichtigt. Als Fahrbahnbelag wurde eine wassergebundene Kiesdecke angenommen.

Für einen 0,5-fachen Wechsel der 12 Stellplätze der Firma Stock Content wurde eine Schalleistung von $L_W = 78,9$ dB(A) zugrunde gelegt.

Für einen 0,5-fachen Wechsel der 16 Stellplätze der Firma Polyversa wurde eine Schalleistung von $L_W = 81,2$ dB(A) eingestellt.

Als Fahrbahnbelag wurden asphaltierte Fahrgassen berücksichtigt. Für einen 0,5-fachen Wechsel der beiden Stellplätze des Alpakahofes Hunsrück wurde eine Schalleistung von $L_W = 72,5$ dB(A) berücksichtigt. Als Fahrbahnbelag wurde eine wassergebundene Deckschicht in den Berechnungen zugrunde gelegt.

Für das Schließen der Fahrzeugtüren und der Kofferraumdeckel wurde ein maximaler Spitzenpegel von $L_{W,max} = 99,5$ dB(A) in den Berechnungen berücksichtigt.

2.9.7 Bauschalldämmmaße der Hallen

Bei der Berechnung wurde die folgende Bausubstanz für die Hallen berücksichtigt:

Tabelle 7 – Bauschalldämmmaße

Bauteil	Baubeschreibung	Bewertetes Schalldämmmaß, Rechenwert $R_{w,R}$ in dB
Tore	Alu-Rolltor	15
Dach Lagerhalle/ Werkstatt Blümling	Isopaneele 45 mm Dämmung	25
Fassaden Lagerhalle Blümling	Isopaneele 45 mm Dämmung	25
Fassade Werkstatt Blümling	Bims Hohlblock 240 mm	50
Fassade Gutenberger	Bims Hohlblock 240 mm	50
Dach Gutenberger	Isopaneele 45 mm Dämmung	25
Werkstatt Polyversa	Isopaneele 45 mm Dämmung	25

Für offene Flächen wurde ein bewertetes Schalldämmmaß von $R'_w = 0$ dB in die Berechnung eingestellt. Bei der Berechnung wurde das Vorhaltemaß entsprechend der DIN 4109 berücksichtigt.

2.9.8 Zu erwartende Halleninnenpegel

Ausgehend von Literatur- und Erfahrungswerten [2] unseres Büros aus Messungen in vergleichbaren Betrieben, wurden folgende Innenpegel innerhalb der Hallen in den Berechnungen berücksichtigt:

Tabelle 8 – Halleninnenpegel

Bezeichnung	Summenpegel in dB(A)
Innenpegel Werkstatt Blümling	80
Innenpegel Lagerhallen	75
Innenpegel Polyversa	83
Innenpegel Schreinerei	83

In Verbindung mit den entsprechenden Bauschalldämmmaßen und den Abmessungen der abstrahlenden Flächen können so die über die Gebäude abgestrahlten Emissionen berechnet werden.

3. Immissionsberechnung und Beurteilung

3.1.1 Berechnung und Beurteilung der gewerblichen Geräuschimmissionen

Die Berechnung und Beurteilung der gewerblichen Geräuschimmissionen erfolgt entsprechend der TA Lärm in Verbindung mit der DIN ISO 9613-2. Die TA Lärm sieht im Rahmen der Beurteilung für bestimmte Geräuscharten und Einwirkzeiten Zuschläge vor, die nachstehend näher erläutert werden.

Die Geräuschemissionen des Umspannwerkes der Westnetz GmbH in Sohren sind nicht Bestandteil der in diesem Gutachten erfolgten Beurteilung der Gewerbegeräusche. Die zu erwartenden Geräuschemissionen wurden anhand einer Langzeitmessung ermittelt und sollen in einem gesonderten Bericht dargestellt werden. Die Gesamtgeräuschbelastung ergibt sich dann aus der Überlagerung dieser Geräuschanteile mit den in diesem Gutachten aufgeführten Teilimmissionspegeln.

3.1.2 Ton- und Informationshaltigkeit

Die im Zusammenhang mit der Nutzung der vorhandenen Gewerbebetriebe zu erwartenden Geräuschmissionen machen keinen Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit erforderlich.

3.1.3 Impulshaltigkeit der Geräusche

Insofern die Geräusche Impulse aufweisen, die einen Zuschlag K_i gemäß TA Lärm erforderlich machen, so sind diese in den zuvor beschriebenen Emissionskennwerten bereits enthalten (z. B. Verladetätigkeiten).

3.1.4 Zuschlag für Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit

Gemäß TA Lärm muss z. B. bei Allgemeinen und Reinen Wohngebieten an Werktagen ein Zuschlag von 6 dB(A) für Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit in der Zeit zwischen 06:00 und 07:00 Uhr und 20:00 bis 22:00 Uhr berücksichtigt werden. Dieser Zuschlag gilt nicht für Wohngebäude innerhalb von Urbanen Gebieten, Mischgebieten bzw. Gewerbegebieten.

3.1.5 Tieffrequente Geräuschemissionen

Im Rahmen der vorliegenden Nutzungen sind keine Geräuschemissionen mit auffallend tieffrequenten Geräuschanteilen zu erwarten. Auf eine Betrachtung tieffrequenter Geräuschemissionen kann daher verzichtet werden.

Da sich im Nahbereich des Plangebietes ein Umspannwerk der Westnetz GmbH befindet, wurden die tieffrequenten Geräuschemissionen anhand einer durch unser Büro durchgeführten Langzeitmessung untersucht. Durch die Messung wurden in großen Teilen des Plangebietes tieffrequente Geräusche im Frequenzbereich 100 Hz ermittelt.

3.1.6 Meteorologische Korrektur

Gemäß DIN ISO 9613-2 ist zur Ermittlung des Langzeitmittelungspegels der Korrekturfaktor C_{met} in die Berechnung einzustellen. Aufgrund der vorliegenden Abstandsverhältnisse wurde keine Korrektur C_{met} in die Berechnung eingestellt.

3.2 Beurteilung der gewerblichen Geräuschimmissionen

Anhand der von den Betreibern der innerhalb des Gewerbegebietes ansässigen Firmen mitgeteilten Betriebsabläufe und den entsprechenden Ausgangsdaten erfolgte eine Ausbreitungsberechnung auf das Plangebiet mit Ergebnisdarstellung in Form von Rasterlärmkarten.

In den Anhängen 3.1 - 3.4 sind die innerhalb des Plangebietes zu erwartenden Gewerbegeräuschimmissionen in Form von Rasterlärmkarten für die beiden möglichen Stockwerke zur Tages- und Nachtzeit dargestellt.

Wie diesen Anhängen zu entnehmen ist, wird der zulässige Richtwert von 55 dB(A) am Tag und 40 dB(A) in der Nacht in dem gesamten als WA eingestuftem Bereich des Plangebietes eingehalten. In dem als MI eingestuftem Bereich sind ebenfalls keine Überschreitungen der zulässigen Richtwerte von 60 dB(A) am Tag und 45 dB(A) in der Nacht zu erwarten.

Spitzenwertkriterium:

In den Anhängen 3.5 - 3.6 sind die zu erwartenden einzelnen Geräuschspitzen dargestellt. Diese dürfen am Tag um 30 dB und in der Nacht um 20 dB über den zulässigen Beurteilungspegeln liegen.

Wie die Anhänge aufzeigen, sind innerhalb des Plangebietes zur Nachtzeit geringfügige Überschreitungen der zulässigen Spitzenpegel zu erwarten. Diese sind auf Verladetätigkeiten im Freien der Firmen Blümling und Wüllenweber sowie auf die Geräuschemissionen im Zusammenhang mit der Nutztierhaltung auf dem Alpakahof Hunsrück zurückzuführen. Maßnahmen zum Schutz vor diesen Überschreitungen werden in dem nachfolgenden Abschnitt 4.1 aufgeführt.

Zur Tageszeit werden die zulässigen Richtwerte für einzelne Geräuschspitzen im gesamten Plangebiet eingehalten.

3.3 Beurteilung der Verkehrsgeräusche

Anhand der ermittelten Verkehrszahlen für die klassifizierte Straße K73 wurden die innerhalb des Plangebietes zu erwartenden Verkehrsgeräuschimmissionen berechnet. Die Darstellung der Geräuschimmissionspegel erfolgt in Form von Rasterlärmkarten.

Die Anhänge A 2.1 bis A 2.4 zeigen die Verkehrsgeräuschsituation für jedes Stockwerk jeweils zu der Tages- und Nachtzeit.

Wie man den Anhängen 2.1 und 2.3 entnehmen kann, sind in Höhe des EG und des 1. OG zur Tageszeit auf den als Mischgebiet ausgewiesenen Flächen keine Beurteilungspegel ≥ 60 dB(A) zu erwarten. Der Orientierungswert eines Mischgebietes wird somit eingehalten. In den als WA ausgewiesenen Bereichen treten keine Beurteilungspegel ≥ 55 dB(A) auf. Somit ist der Orientierungswert eines Allgemeinen Wohngebietes ebenfalls eingehalten.

Die zur Nachtzeit zu erwartenden Beurteilungspegel im Zusammenhang mit den Verkehrsgeräuschimmissionen sind in den Anhängen 3.2 und 3.4 für alle Stockwerke dargestellt.

Auch hier wird in allen Baufeldern der innerhalb eines Allgemeinen Wohngebietes zur Nachtzeit zulässige Orientierungswert von 45 dB(A) eingehalten. Der Orientierungswert eines Mischgebietes zur Nachtzeit von 50 dB(A) wird auf den entsprechend ausgewiesenen Flächen ebenfalls eingehalten.

Ein ausreichender Schutz der Innenwohnbereiche vor den Verkehrsgläuschen kann nur über eine entsprechende Bausubstanz erreicht werden. Die DIN 4109 definiert Vorgaben, auf die in nachfolgendem Kapitel 4.2 detailliert eingegangen wird.

3.4 Außenwohnbereiche

Da der angestrebte Richtwert zur Tageszeit im gesamten Plangebiet unterschritten wird, sind Außenwohnbereich uneingeschränkt zulässig.

4. Maßnahmen und Empfehlungen

4.1 Maßnahmen zum Schutz vor einzelnen Geräuschspitzen

In Teilbereichen des als WA eingestufteten Bereiches sind zur Nachtzeit Spitzenpegel ≥ 60 dB(A) zu erwarten. Die schutzbedürftigen Räume gemäß DIN 4109 auf den hiervon betroffenen Baufeldern sollten über eine geschickte Grundrissorientierung vor den Überschreitungen geschützt werden. Demnach dürfen sich keine öffenbaren Fenster von schutzbedürftigen Räumen gemäß DIN 4109 an den lärmzugewandten Fassaden befinden.

Alternativ kann über eine Festlegung der Baureihenfolge die Abschirmwirkung der Gebäude in dem Bereich des westlichen MI Gebietes berücksichtigt werden.

Im Rahmen der Baugenehmigungsphase können, bei feststehender Kubatur der Gebäude, über Wandscheiben oder Schallschutzwände zusätzliche Abschirmwirkungen erzielt werden.

4.2 Passiver Schallschutz gemäß der DIN 4109 (2018)

Zum Schutz der Innenräume ist eine ausreichende Fassadendämmung als passive Maßnahmen erforderlich. Die dadurch erforderlichen schalltechnischen Anforderungen an Fassaden, Fenster und Türen werden, aufgrund der hohen Verkehrsgeräuschemissionen, in der DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ im Detail beschrieben.

Die DIN 4109 sieht eine Überlagerung der einzelnen Geräuscharten vor, um hieraus Anforderungen an die Bausubstanz zu stellen. Diese Überlagerung zielt auf die Gewährleistung einer gesunden Wohnqualität der zukünftigen Bewohner für den Innenbereich der schutzbedürftigen Räume ab.

Zum Schutz der Innenwohnbereiche sind im Rahmen der Bauleitplanung passive Schallschutzmaßnahmen gemäß der DIN 4109 (2018) vorgesehen. Diese Norm stellt, entsprechend der vorliegenden Geräuschsituation Anforderungen an die Bausubstanz.

Hierzu ist der maßgebliche Außenlärmpegel nach den Vorgaben der DIN 4109 Teil 1 und 2 (2018) zu bestimmen. Aus diesem Wert ergeben sich anhand der jeweiligen Pegelbereiche die Anforderungen an die Bausubstanz der Außenbauteile.

Der maßgebliche Außenlärm errechnet sich entsprechend der DIN 4109 Teil 2, Ausgabe 2018 aus der Überlagerung der Verkehrsgeräusche mit den gewerblichen Geräuschemissionen.

Dabei wird für die Verkehrsgeräusche geprüft, ob die Differenz zwischen Tagesbeurteilungspegel und Nachtbeurteilungspegel < 10 dB beträgt. Ist dies der Fall, so wird der Nachtrichtwert zuzüglich 10 dB herangezogen. Andernfalls wird der Tageswert zugrunde gelegt.

Bei der Überlagerung der einzelnen Beurteilungspegel wird jeder Lärmart ein Zuschlag von 3 dB hinzugerechnet.

Anhand der Pegelbereiche sind, in Abhängigkeit der Raumarten und Nutzungen, die resultierenden Schalldämmmaße (R'_{wres}) und hieraus die bewerteten Schalldämmmaße (R'_w) der jeweiligen Einzelbauteile wie Wände, Fenster und Dächer abzuleiten. Hierzu sind die geplanten Raumgliederungen, Raumgrößen und die jeweiligen Außenbegrenzungsflächen (Wand/Fenster-Verhältnis) der schutzbedürftigen Räume relevant. Diese Betrachtung ist nicht Gegenstand dieser Untersuchung.

Die in dem Plangebiet zu erwartenden maßgeblichen Außenlärmpegel können der Rasterlärmkarten in dem Anhang 4.1 zu diesem Gutachten entnommen werden.

Wie diese Anhänge zeigen, liegen innerhalb des Plangebietes Lärmpegelbereiche zwischen I und III vor.

Durch diesen passiven Schallschutz kann für die, gemäß DIN 4109 schutzbedürftigen Wohnbereiche (siehe Abschnitt 2.8.3), ein Schutz vor den Verkehrsgeräuschen und somit eine gesunde Wohnqualität innerhalb der Gebäude sichergestellt werden.

5. Qualität der Prognose in der Bauleitplanung

Grundlage einer rechtssicheren Bauleitplanung ist die Durchführung von Geräuschimmissionsprognosen mit dem Ziel, dass die ermittelten Beurteilungspegel nicht zu Konflikten mit den vorgesehenen Richtwerten führen. Die Ergebnisse müssen demnach auf der sicheren Seite liegen und entsprechende Unwägbarkeiten mit abbilden.

Die Genauigkeit einer Geräuschimmissionsprognose hängt von den folgenden Faktoren ab:

- Qualität der Ausgangsdaten
- Genauigkeit des Berechnungsfomalismus
- Angaben zu Einwirkzeiten und Betriebszeiten

Bezüglich der Ausgangsdaten werden im Rahmen der Bauleitplanung für den Verkehrslärm abgesicherte Zähldaten verwendet, die auf die entsprechenden Prognosezeiträume hochgerechnet werden.

Für den Straßenverkehr werden die zulässigen Höchstgeschwindigkeiten für alle Abschnitte zugrunde gelegt.

Bei gewerblichen Geräuschimmissionen werden die Ausgangsdaten bei den Betreibern hinterfragt. Hierbei wird in der Regel ein Entwicklungszuschlag abgebildet, bei dem auch zukünftige, den Genehmigungen entsprechende Betriebsweisen Berücksichtigung finden. Bei der Durchführung der Immissionsprognose werden hierauf aufbauend „Worst-Case-Ansätze“ für die Geräuschemissionen und die Einwirkzeiten gebildet und berechnet. Die resultierenden Beurteilungspegel liegen im oberen Erwartungsbereich bzw. stellen die maximale Geräuschsituation dar.

Die Beurteilungspegel der vorliegenden Immissionsprognosen bilden somit den oberen Erwartungsbereich ab, sodass selbst die Ungenauigkeit der Prognoseberechnung, die nach DIN ISO 9613-2 für Gewerbelärm Werte von ± 1 bis ± 3 dB vorgibt, berücksichtigt sind.

6. Zusammenfassung

Es wird beabsichtigt am südlichen Ortsrand der Gemeinde Sohren ein Neubaugebiet zu entwickeln. Das bauleitplanerische Verfahren „Weizenacht“ sieht Wohnbebauungen mit einer Gebietseinstufung als Allgemeines Wohngebiet vor. Die westliche Grenze der überplanten Flächen stellt die Laufersweiler Straße (K73) dar. Nordwestlich bis südlich wird das Plangebiet durch die dort vorhandenen gewerblichen Nutzungen und ein Umspannwerk der Westnetz GmbH begrenzt. Im Nordosten reicht das Plangebiet an einen, in Verlängerung des Schwalbenwegs geführten Feldweg heran.

Aufgrund der gewerblichen Nutzungen sowie des zu erwartenden Verkehrslärms, sollen im Rahmen dieser schalltechnischen Immissionsprognose die im Plangebiet zu erwartenden Geräuschimmissionen ermittelt und nach den Vorgaben der technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) beurteilt werden.

Auf Wunsch des Auftraggebers wurden dabei die Geräuschimmissionen des Umspannwerkes nicht berücksichtigt. Das Gutachten stellt demnach die Teilgeräuschimmissionen der restlichen Betriebe ohne Umspannwerk dar. Die Geräuschimmissionen des Umspannwerkes sollen in einem gesonderten Gutachten dargestellt werden. Die Gesamtgeräuschbelastung ergibt sich dann aus der Überlagerung dieser Geräuschanteile mit den in diesem Gutachten aufgeführten Teilimmissionspegeln.

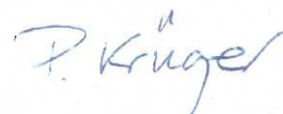
Wie die Berechnungen aufzeigen, sind durch die K73 keine unzulässigen Geräuschimmissionen im Plangebiet zu erwarten. Im Zusammenhang mit der untersuchten gewerblichen Geräuschvorbelastung wurden zur Tages- und Nachtzeit keine Überschreitungen der zulässigen Beurteilungspegel ermittelt. In Teilbereich des Plangebietes sind Überschreitungen der zulässigen einzelnen Geräuschspitzen zur Nachtzeit zu erwarten (Spitzenwertkriterium der TA Lärm). Um einen ausreichenden Schutz für die zukünftigen Bewohner der betroffenen Gebäude sicherzustellen, sind in Abschnitt 4.1 Maßnahmen aufgeführt.

In Kapitel 4 werden passive Maßnahmen zur Schallminderung für die in diesem Gutachten berücksichtigten gewerblichen Teilgeräuschimmissionen aufgezeigt. Die im Rahmen der erforderlichen passiven Maßnahmen in Kapitel 4.2 ermittelten Lärmpegelbereiche sind Grundlage für die geplante spätere Auslegung der Bausubstanz, um für die Innenwohnbereiche gesunde Wohnverhältnisse zu erreichen.

Boppard-Buchholz, 13.08.2021

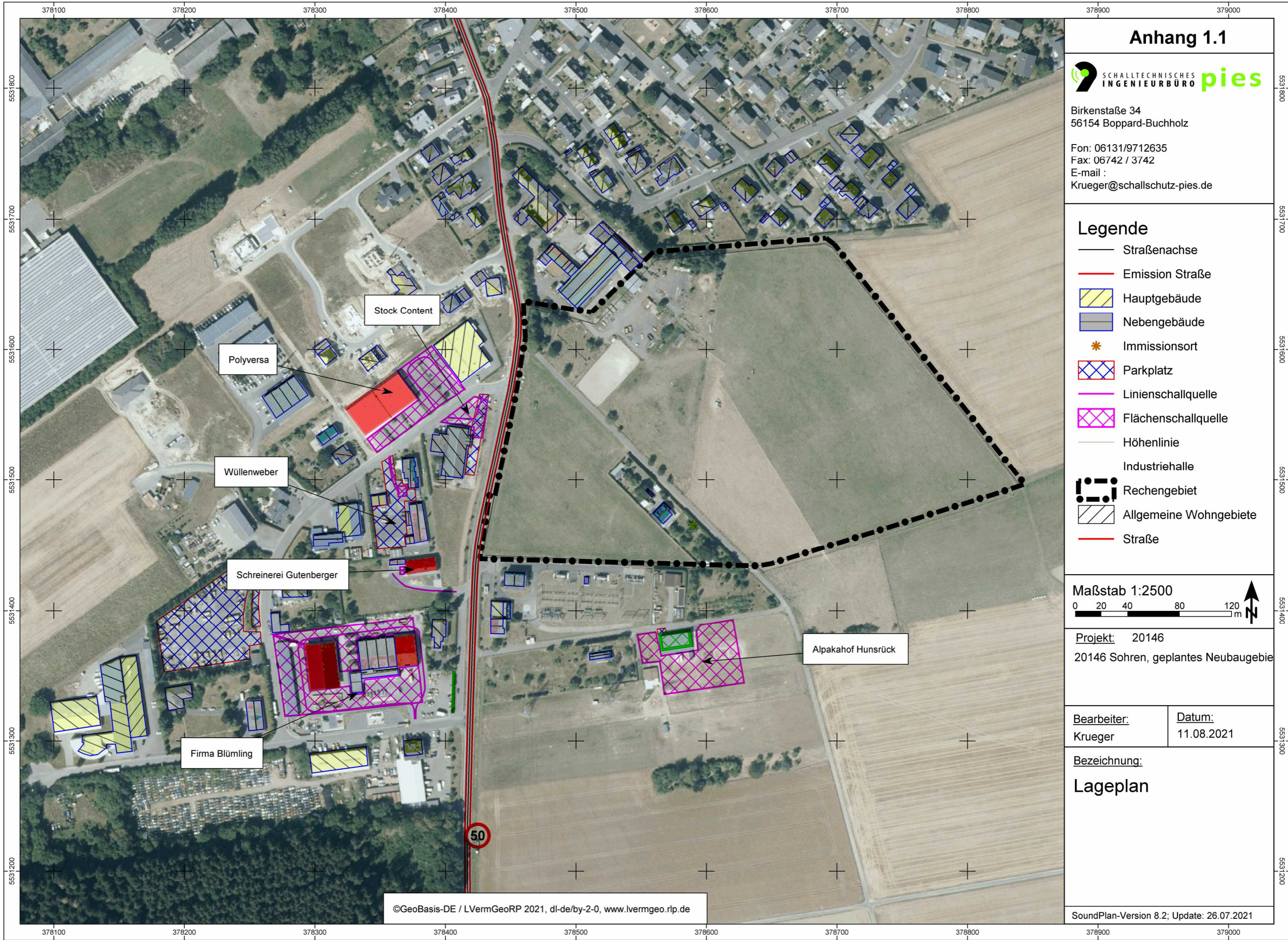


Kai Pies
Benannte Messstelle nach §29b BImSchG
Birkenstrasse 34 • 56154 Boppard-Buchholz
In der Dalheimer Wiese 1 • 55120 Mainz
Dr.-Ing. Kai Pies
Tel. 0931 222 777 • info@schallschutz-pies.de
Fachlich Verantwortlicher
Von der IHK Rheinhessen öffentlich
bestellter und vereidigter Sachverständiger
für Schallimmissionsschutz



B. Eng. P. Krüger

Sachverständiger



Anhang 1.1



Birkenstraße 34
 56154 Boppard-Buchholz
 Fon: 06131/9712635
 Fax: 06742 / 3742
 E-mail :
 Krueger@schallschutz-pies.de

Legende

- Straßenachse
- Emission Straße
- ▨ Hauptgebäude
- ▨ Nebengebäude
- ✱ Immissionsort
- ▨ Parkplatz
- Linienschallquelle
- ▨ Flächenschallquelle
- Höhenlinie
- Industriehalle
- ⬢ Rechengebiet
- ▨ Allgemeine Wohngebiete
- Straße

Maßstab 1:2500

Projekt: 20146
 20146 Sohren, geplantes Neubaugebie

Bearbeiter: Krueger	Datum: 11.08.2021
------------------------	----------------------

Bezeichnung:
Lageplan

20146 Sohren, geplantes Neubaugebiet Emissionsberechnung Straße - "Verkehr.sit"

Straße	KM km	DTV Kfz/24h	vPkw Tag km/h	vPkw Nacht km/h	Straßenoberfläche	M Tag Kfz/h	M Nacht Kfz/h	Steigung %	Drefl dB
Laufersweilerstraße	0,000	2184	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt	127	19	4,4	0,0
Laufersweilerstraße	0,045	2184	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt	127	19	4,2	0,0
Laufersweilerstraße	0,059	2184	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt	127	19	4,1	0,0
Laufersweilerstraße	0,064	2184	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt	127	19	3,6	0,0
Laufersweilerstraße	0,181	2184	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt	127	19	3,3	0,0
Laufersweilerstraße	0,215	2184	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt	127	19	3,4	0,0
Laufersweilerstraße	0,263	2184	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt	127	19	1,6	0,0
Laufersweilerstraße	0,365	2184	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt	127	19	2,0	0,0
Laufersweilerstraße	0,386	2184	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt	127	19	0,2	0,0
Laufersweilerstraße	0,751	2184	100	100	Nicht geriffelter Gussasphalt	127	19	-0,7	0,0



Ingenieurbüro Pies GbR Birkenstraße 34 56154 Boppard Tel.:06742/2299

Anhang 1.3

Anhang 2.1



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

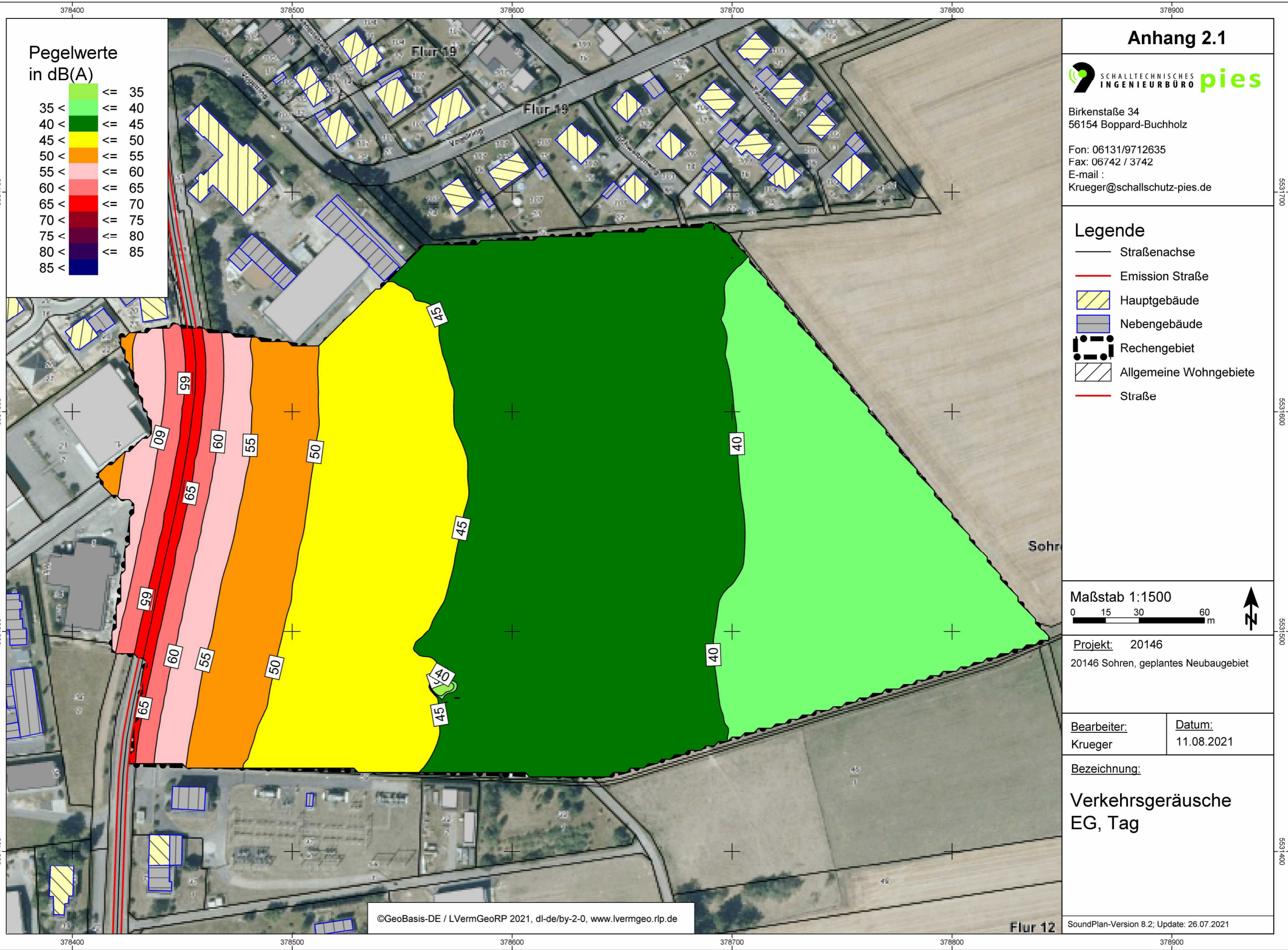
Fon: 06131/9712635
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
Krueger@schallschutz-pies.de

Legende

- Straßenachse
- Emission Straße
- ▨ Hauptgebäude
- ▨ Nebengebäude
- ⊠ Rechengebiet
- ▨ Allgemeine Wohngebiete
- Straße

Pegelwerte in dB(A)

35 <	≤	35
40 <	≤	40
45 <	≤	45
50 <	≤	50
55 <	≤	55
60 <	≤	60
65 <	≤	65
70 <	≤	70
75 <	≤	75
80 <	≤	80
85 <	≤	85



Maßstab 1:1500
0 15 30 60 m

Projekt: 20146
20146 Sohren, geplantes Neubaugebiet

Bearbeiter: Krueger
Datum: 11.08.2021

Bezeichnung:
Verkehrsräusche
EG, Tag

Anhang 2.2



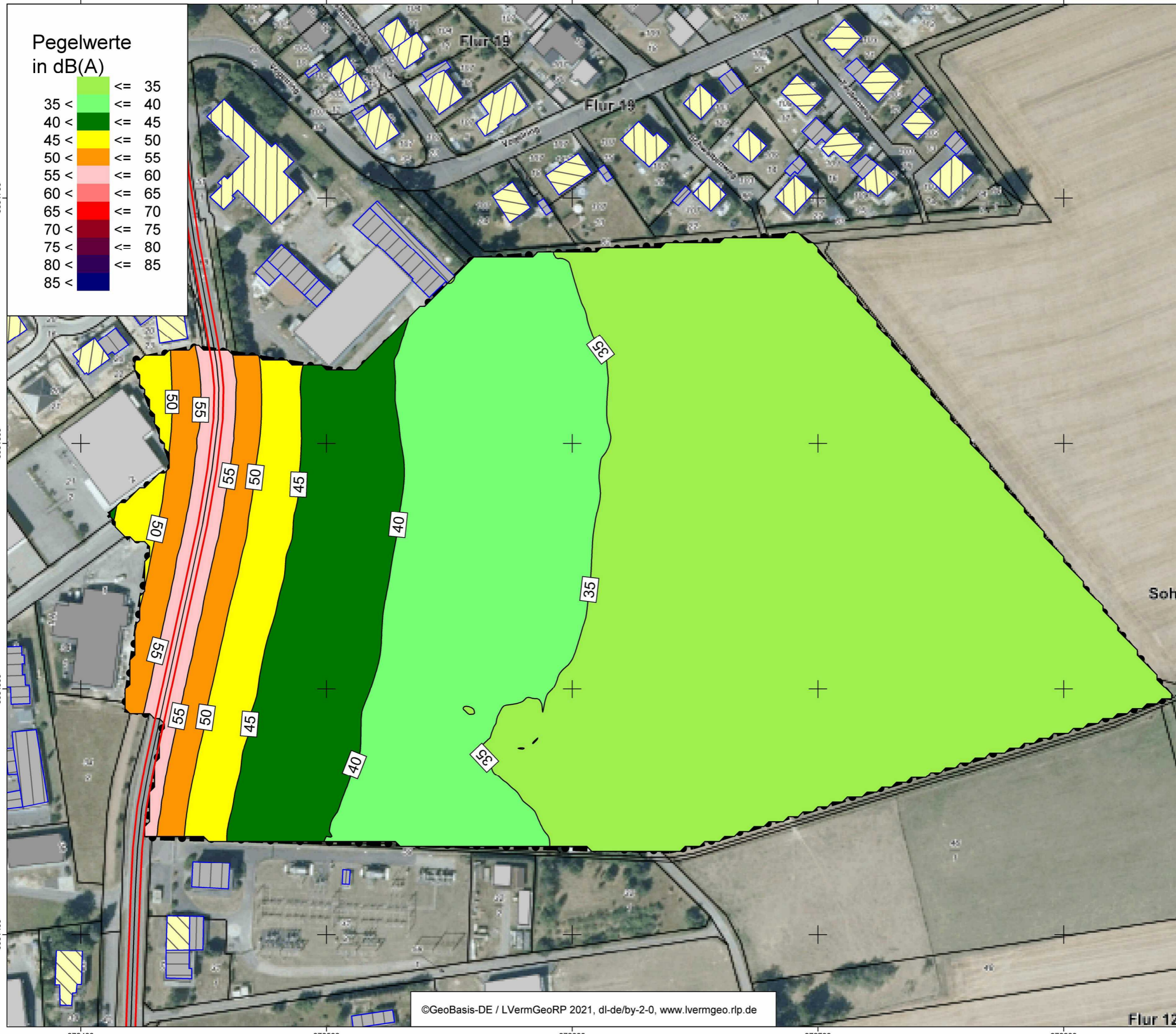
Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz
Fon: 06131/9712635
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
Krueger@schallschutz-pies.de

Legende

- Straßenachse
- Emission Straße
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Rechengebiet
- Allgemeine Wohngebiete
- Straße

Pegelwerte in dB(A)

- ≤ 35
- 35 < ≤ 40
- 40 < ≤ 45
- 45 < ≤ 50
- 50 < ≤ 55
- 55 < ≤ 60
- 60 < ≤ 65
- 65 < ≤ 70
- 70 < ≤ 75
- 75 < ≤ 80
- 80 < ≤ 85



Maßstab 1:1500

Projekt: 20146
20146 Sohren, geplantes Neubaugebiet

Bearbeiter: Krueger	Datum: 11.08.2021
------------------------	----------------------

Bezeichnung:
Verkehrsgerausche EG, Nacht

SoundPlan-Version 8.2; Update: 26.07.2021

Anhang 2.3



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

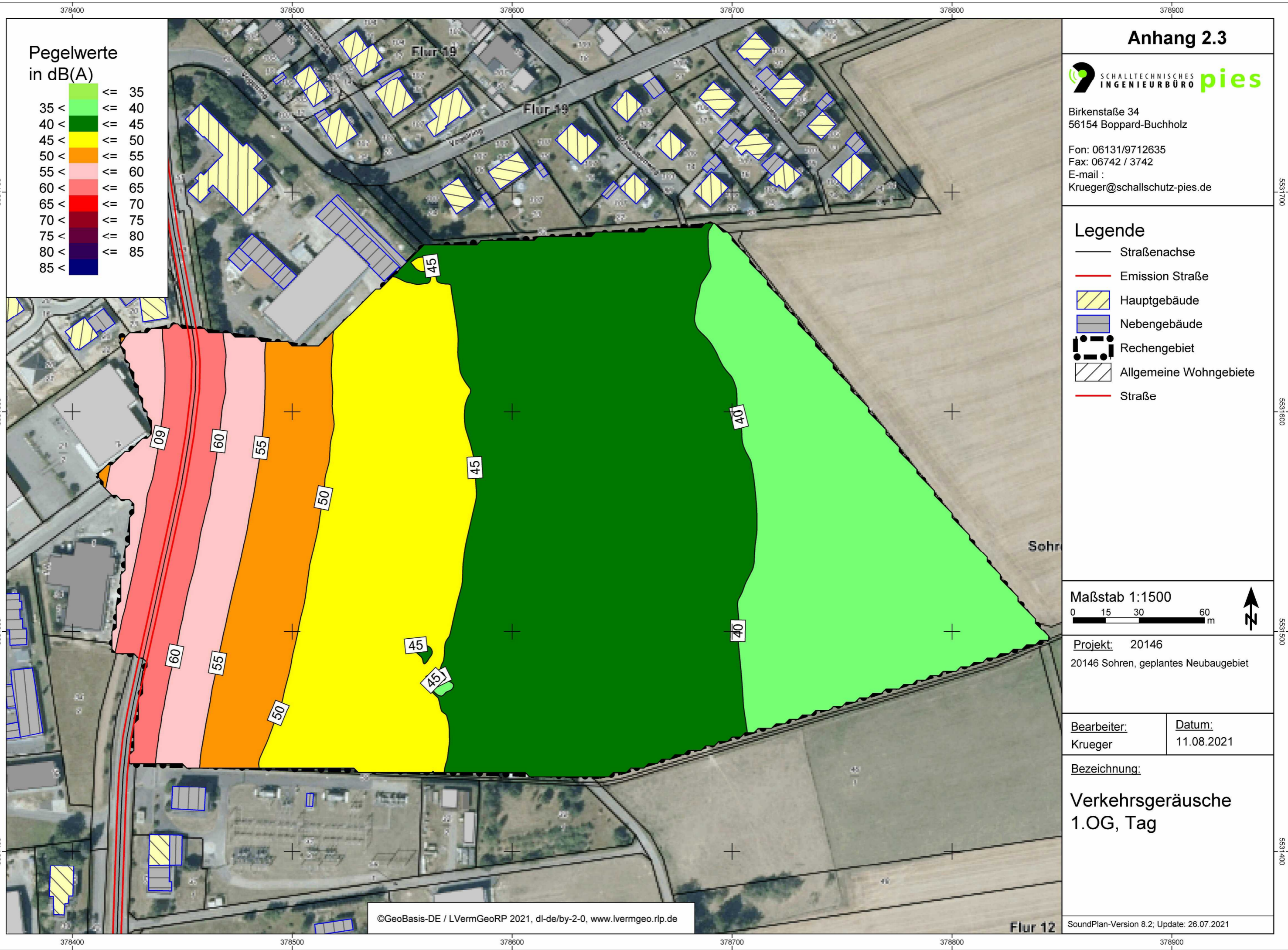
Fon: 06131/9712635
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
Krueger@schallschutz-pies.de

Legende

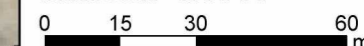
- Straßenachse
- Emission Straße
- ▨ Hauptgebäude
- ▨ Nebengebäude
- ⊠ Rechengebiet
- ▨ Allgemeine Wohngebiete
- Straße

Pegelwerte in dB(A)

<= 35	Light Green
35 <	Light Green
40 <	Green
45 <	Yellow-Green
50 <	Yellow
55 <	Orange
60 <	Light Red
65 <	Red
70 <	Dark Red
75 <	Dark Red
80 <	Dark Purple
85 <	Dark Purple



Maßstab 1:1500



Projekt: 20146
20146 Sohren, geplantes Neubaugebiet

Bearbeiter: Krueger	Datum: 11.08.2021
------------------------	----------------------

Bezeichnung:
**Verkehrsgläusche
1.OG, Tag**

Anhang 2.4



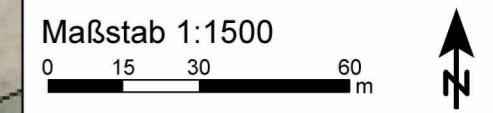
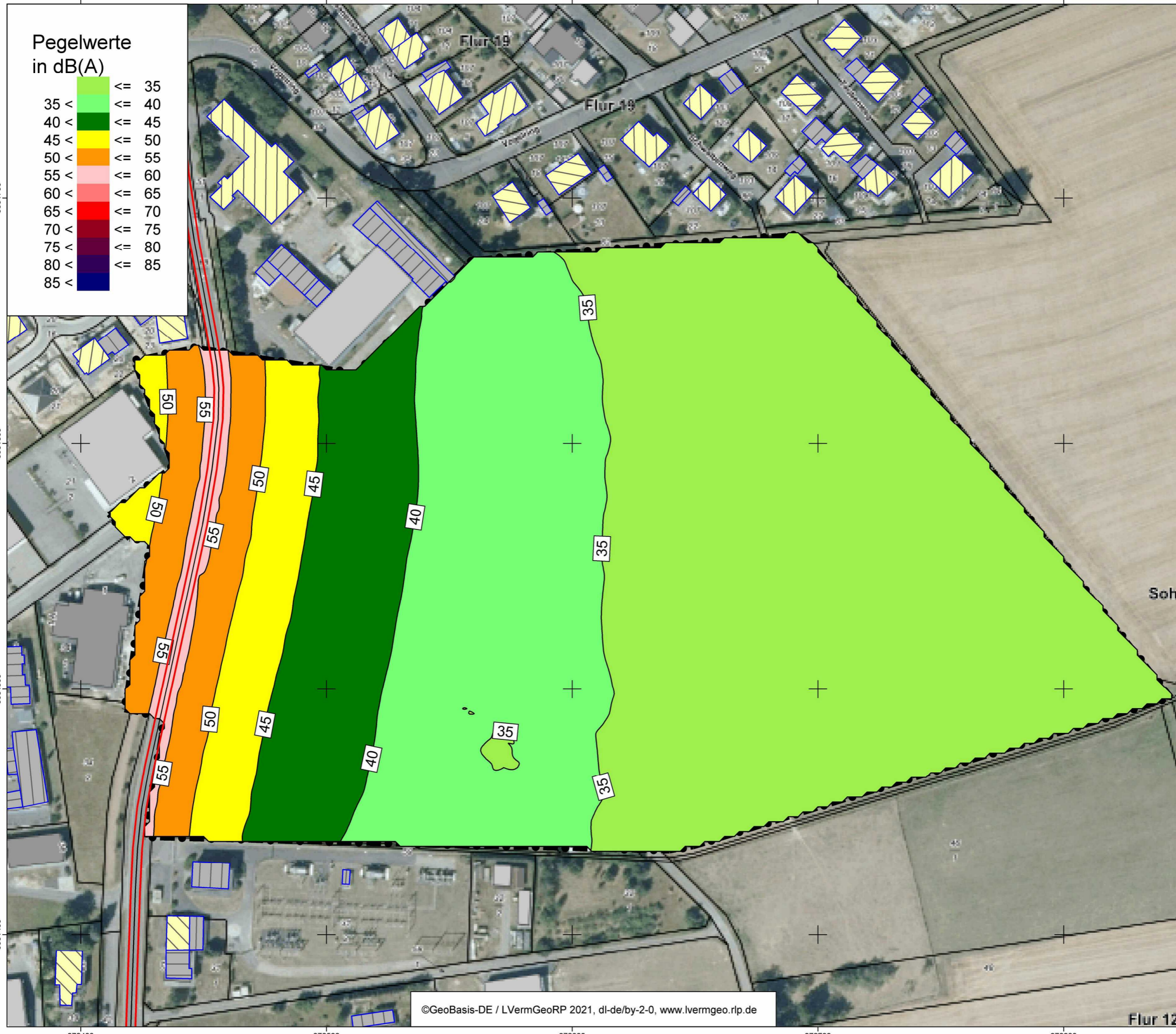
Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz
Fon: 06131/9712635
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
Krueger@schallschutz-pies.de

Legende

- Straßenachse
- Emission Straße
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Rechengebiet
- Allgemeine Wohngebiete
- Straße

Pegelwerte in dB(A)

- ≤ 35
- 35 < ≤ 40
- 40 < ≤ 45
- 45 < ≤ 50
- 50 < ≤ 55
- 55 < ≤ 60
- 60 < ≤ 65
- 65 < ≤ 70
- 70 < ≤ 75
- 75 < ≤ 80
- 80 < ≤ 85



Projekt: 20146
20146 Sohren, geplantes Neubaugebiet

Bearbeiter: Krueger	Datum: 11.08.2021
------------------------	----------------------

Bezeichnung:
**Verkehrsräusche
1.OG, Nacht**

Anhang 3.1



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06131/9712635
Fax: 06742 / 3742

E-mail :
Krueger@schallschutz-pies.de

Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Linienschallquelle
- Flächenschallquelle
- Rechengebiet
- Allgemeine Wohngebiete
- Parkplatz
- Industriehalle

Pegelwerte in dB(A)

- <= 35
- 35 < <= 40
- 40 < <= 45
- 45 < <= 50
- 50 < <= 55
- 55 < <= 60
- 60 < <= 65
- 65 < <= 70
- 70 < <= 75
- 75 < <= 80
- 80 < <= 85

5531700

5531600

5531500

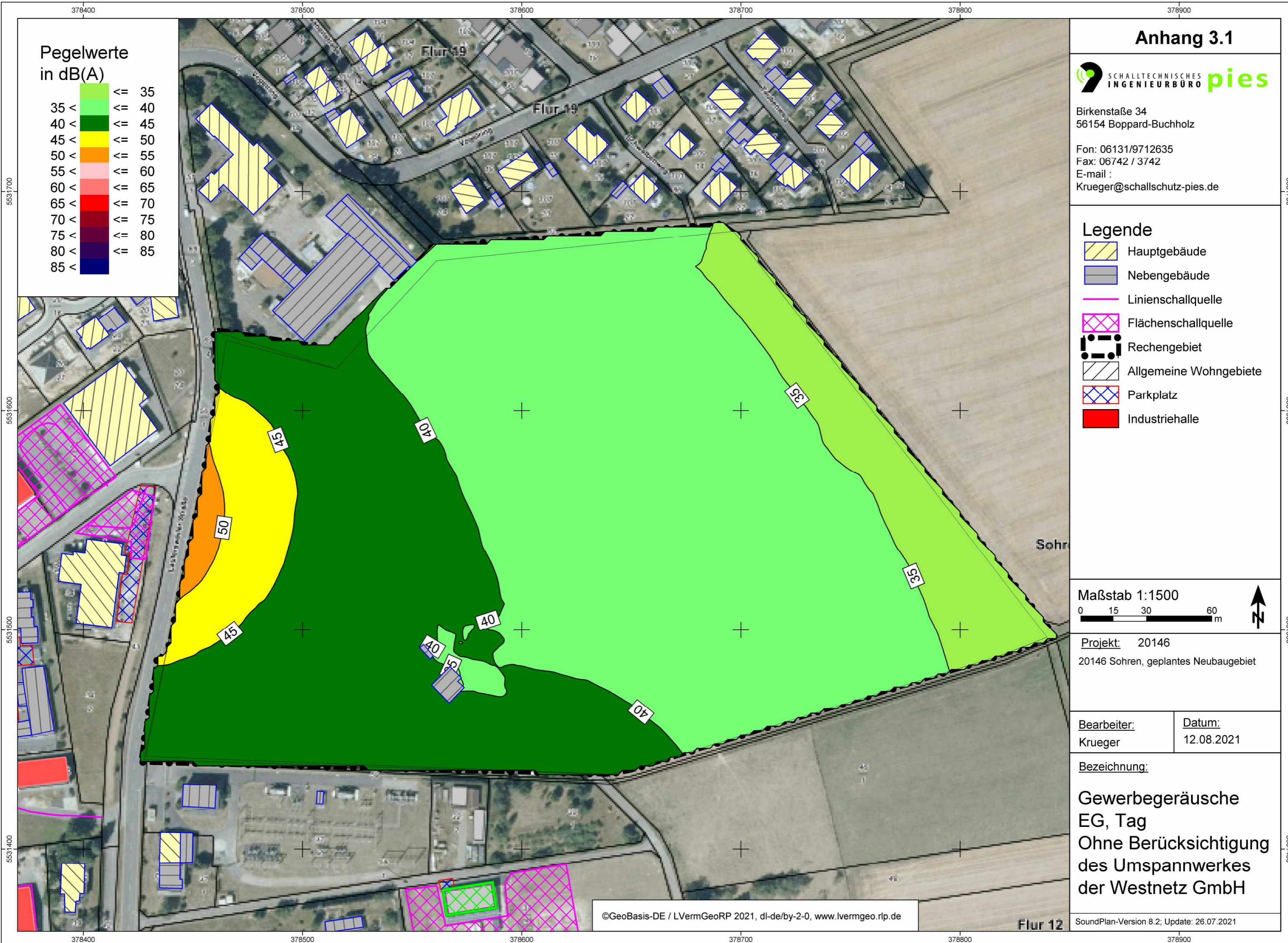
5531400

5531700

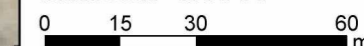
5531600

5531500

5531400



Maßstab 1:1500



Projekt: 20146
20146 Sohren, geplantes Neubaugebiet

Bearbeiter: Krueger
Datum: 12.08.2021

Bezeichnung:
Gewerbegeräusche
EG, Tag
Ohne Berücksichtigung
des Umspannwerkes
der Westnetz GmbH

Flur 12

Anhang 3.2



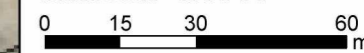
Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06131/9712635
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
Krueger@schallschutz-pies.de

Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Linien-schallquelle
- Flächenschallquelle
- Rechengebiet
- Allgemeine Wohngebiete
- Parkplatz
- Industriehalle

Maßstab 1:1500



Projekt: 20146
20146 Sohren, geplantes Neubaugebiet

Bearbeiter: Krueger
Datum: 12.08.2021

Bezeichnung:
Gewerbegeräusche
EG, Nacht
Ohne Berücksichtigung
des Umspannwerkes der
Westnetz GmbH

SoundPlan-Version 8.2; Update: 26.07.2021

Pegelwerte in dB(A)

- <= 35
- 35 < <= 40
- 40 < <= 45
- 45 < <= 50
- 50 < <= 55
- 55 < <= 60
- 60 < <= 65
- 65 < <= 70
- 70 < <= 75
- 75 < <= 80
- 80 < <= 85

Anhang 3.3



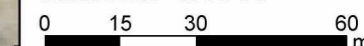
Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06131/9712635
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
Krueger@schallschutz-pies.de

Legende

- Straßenachse
- Emission Straße
- ▨ Hauptgebäude
- ▨ Nebengebäude
- Linienschallquelle
- ▨ Flächenschallquelle
- ⊠ Rechengebiet
- ▨ Allgemeine Wohngebiete
- Straße
- ▨ Parkplatz
- Industriehalle

Maßstab 1:1500



Projekt: 20146
20146 Sohren, geplantes Neubaugebiet

Bearbeiter: Krueger	Datum: 12.08.2021
------------------------	----------------------

Bezeichnung:
**Gewerbegeräusche
1.OG, Tag,
ohne Berücksichtigung
des Umspannwerkes
der Westnetz GmbH**

SoundPlan-Version 8.2; Update: 26.07.2021

Pegelwerte in dB(A)

- ≤ 35
- 35 < ≤ 40
- 40 < ≤ 45
- 45 < ≤ 50
- 50 < ≤ 55
- 55 < ≤ 60
- 60 < ≤ 65
- 65 < ≤ 70
- 70 < ≤ 75
- 75 < ≤ 80
- 80 < ≤ 85

5531700

5531600

5531500

5531400

5531700

5531600

5531500

5531400

378400

378500

378600

378700

378800

378900

378400

378500

378600

378700

378800

378900

Umspannwerk Sohren

Flur 12

Flur 19

Flur 19

Sohren

Anhang 3.4



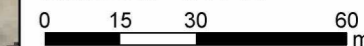
Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06131/9712635
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
Krueger@schallschutz-pies.de

Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Linien-schallquelle
- Flächenschallquelle
- Rechengebiet
- Allgemeine Wohngebiete
- Parkplatz
- Industriehalle

Maßstab 1:1500



Projekt: 20146
20146 Sohren, geplantes Neubaugebiet

Bearbeiter: Krueger
Datum: 12.08.2021

Bezeichnung:
Gewerbegeräusche
1.OG, Nacht,
ohne Berücksichtigung
des Umspannwerkes
der Westnetz GmbH

SoundPlan-Version 8.2; Update: 26.07.2021

Pegelwerte in dB(A)

- <= 35
- 35 < <= 40
- 40 < <= 45
- 45 < <= 50
- 50 < <= 55
- 55 < <= 60
- 60 < <= 65
- 65 < <= 70
- 70 < <= 75
- 75 < <= 80
- 80 < <= 85

5531700

5531600

5531500

5531400

5531700

5531600

5531500

5531400

378400

378500

378600

378700

378800

378900

378400

378500

378600

378700

378800

378900

Umspannwerk Sohren

Flur 12

Flur 19

Flur 19

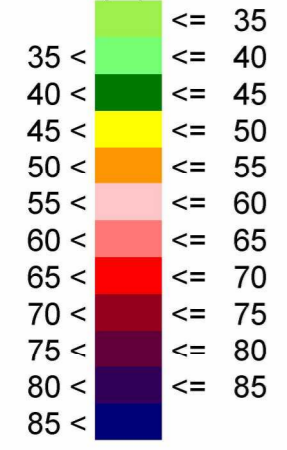
Sohren

Anhang 3.5



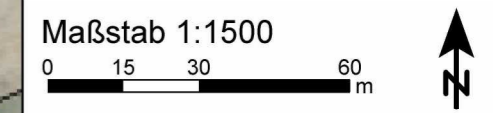
Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz
Fon: 06131/9712635
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
Krueger@schallschutz-pies.de

Pegelwerte in dB(A)



Legende

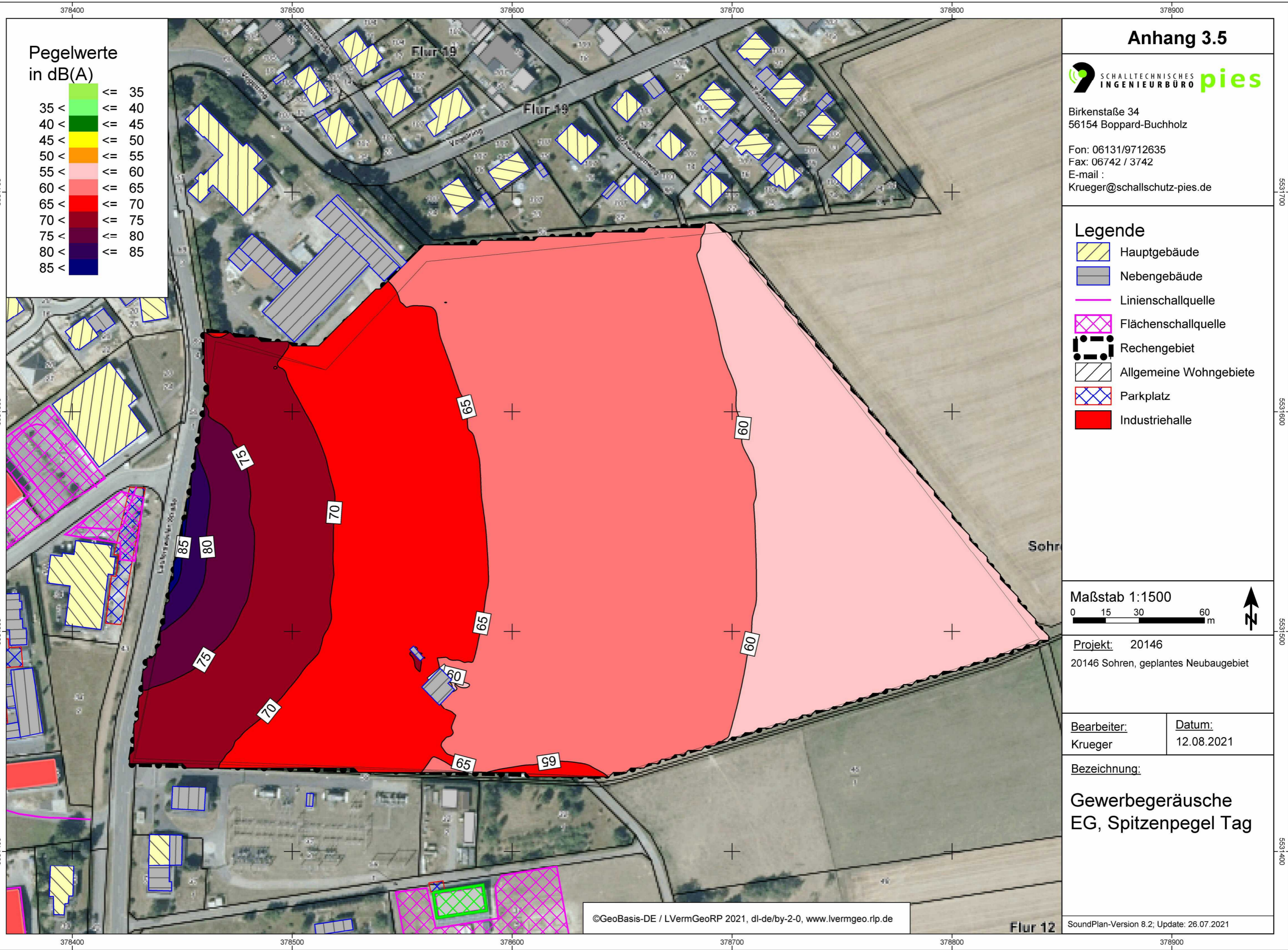
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Linien-schallquelle
- Flächenschallquelle
- Rechengebiet
- Allgemeine Wohngebiete
- Parkplatz
- Industriehalle



Projekt: 20146
20146 Sohren, geplantes Neubaugebiet

Bearbeiter: Krueger	Datum: 12.08.2021
------------------------	----------------------

Bezeichnung:
**Gewerbegeräusche
EG, Spitzenpegel Tag**



Anhang 3.6



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06131/9712635
Fax: 06742 / 3742

E-mail :
Krueger@schallschutz-pies.de

Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Linien-schallquelle
- Flächenschallquelle
- Rechengebiet
- Allgemeine Wohngebiete
- Parkplatz
- Industriehalle

Pegelwerte in dB(A)

- <= 35
- 35 < <= 40
- 40 < <= 45
- 45 < <= 50
- 50 < <= 55
- 55 < <= 60
- 60 < <= 65
- 65 < <= 70
- 70 < <= 75
- 75 < <= 80
- 80 < <= 85

5531700

5531600

5531500

5531400

5531700

5531600

5531500

5531400

Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 (2018)
Schallschutz im Hochbau

Maßgeblicher
Außenlärm-
pegel
in dB(A)

<= 55	Lärmpegelbereich I
55 < <= 60	Lärmpegelbereich II
60 < <= 65	Lärmpegelbereich III
65 < <= 70	Lärmpegelbereich IV
70 < <= 75	Lärmpegelbereich V
75 < <= 80	Lärmpegelbereich VI
80 <	Lärmpegelbereich VII

Anhang 4.1



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

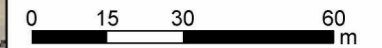
Fon: 06131/9712635
Fax: 06742 / 3742

E-mail :
Krueger@schallschutz-pies.de

Legende

- Straßenachse
- Emission Straße
- ▨ Hauptgebäude
- ▨ Nebengebäude
- ⊠ Rechengebiet
- ▨ Allgemeine Wohngebiete
- Straße

Maßstab 1:1500



Projekt: 20146
20146 Sohren, geplantes Neubaugebiet

Bearbeiter:
Krueger

Datum:
12.08.2021

Bezeichnung:

Maßgeblicher
Außenlärmpegel
gemäß DIN 4109

SoundPlan-Version 8.2; Update: 26.07.2021