

***Schalltechnische Untersuchung
der Gewerbe- und Verkehrsgeräuschemissionen
im bauleitplanerischen Verfahren
für ein geplantes Wohngebiet
„Zum Wingert II“ in Thür***

Hauptsitz Boppard

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

Büro Mainz

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

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

benannte Messstelle
nach §29b BImSchG



SCHALLTECHNISCHES
INGENIEURBÜRO

pies

**Schalltechnische Untersuchung der
Gewerbe- und Verkehrsgeräuschemissionen im
bauleitplanerischen Verfahren für ein
geplantes Wohngebiet „Zum Wingert II“
in Thür**

AUFTRAGGEBER: Gemeindeverwaltung Thür
Josefstraße 1 a
56743 Thür

AUFTRAG VOM: 03.04.2018

AUFTRAG – NR.: 1 / 18559 / 0319 / 1

FERTIGSTELLUNG: 05.03.2019

BEARBEITER: E. Skalski / fp

SEITENZAHL: 61

ANHÄNGE: 9

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

	Seite
1. Aufgabenstellung.....	4
2. Grundlagen.....	5
2.1 Beschreibung der örtlichen Verhältnisse	5
2.2 Beschreibung des Planvorhabens	6
2.3 Betriebsbeschreibungen.....	6
2.3.1 Pferdehaltung Dreiser.....	7
2.4 Straßenverkehrsdaten	8
2.5 Verkehrszahlen der Schienenverkehrswege	10
2.6 Verwendete Unterlagen.....	11
2.6.1 Vom Auftraggeber zur Verfügung gestellte Unterlagen	11
2.6.2 Eigene verwendete Unterlagen	12
2.6.3 Richtlinien, Normen und Erlasse	12
2.7 Anforderungen.....	13
2.7.1 Anforderungen gemäß DIN 18005.....	13
2.7.2 DIN 4109 „Schutz vor Außenlärm“	14
2.8 Berechnungsgrundlagen	17
2.8.1 Rechnerische Ermittlung der Schienenverkehrsgeräusch- emissionen und –immissionen	17
2.8.2 Berechnung der Fahrzeuggeräusche	22
2.8.3 Berechnung der Geräuschemissionen von Parkplätzen.....	23
2.8.4 Berechnung von Verkehrsgerauschemissionen und -immissionen gemäß RLS-90	28
2.8.5 Ausbreitungsberechnung gemäß DIN ISO 9613-2	30
2.8.6 Verwendetes Berechnungsprogramm	31
2.9 Beurteilungsgrundlagen.....	31

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

	Seite
2.9.1 Beurteilung gemäß TA-Lärm (Einzelnachweis)	31
2.9.2 Beurteilung gemäß DIN 18005 (Bauleitplanerisches Verfahren)	34
2.9.3 Bewertung nach DIN 4109	35
2.10 Ausgangsdaten für die Berechnung	37
2.10.1 Straßenverkehrsgeräuschemissionen	37
2.10.2 Ausgangsdaten für die Bundesbahnberechnung.....	38
2.10.3 Geräuschemissionen von Lkw, Transportern und Pkw.....	39
2.10.4 Verladegeräuschemissionen	41
2.10.5 Parkplatzgeräuschemissionen.....	42
2.10.6 Geräuschemissionen bei der Pferdhaltung.....	43
3. Immissionsberechnung und Beurteilung.....	44
3.1 Zuschläge gemäß TA-Lärm.....	45
3.1.1 Impulshaltigkeit der Geräusche	45
3.1.2 Tieffrequente Geräusche	45
3.1.3 Zuschläge für Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit.....	45
3.1.4 Ton- und Informationshaltigkeit	46
3.1.5 Meteorologische Korrektur	46
3.2 Beurteilung der Betriebsgeräuschemissionen	46
3.3 Beurteilung der Straßenverkehrsgeräuschemissionen	49
4. Maßnahmen zur Verbesserung der Geräuschsituation	50
4.1 Maßnahmen zur Verbesserung der Straßenverkehrssituation	50
4.2 Empfehlungen hinsichtlich der Betriebsgeräuschsituation.....	57
5. Qualität der Prognose.....	57
6. Zusammenfassung	58

1. Aufgabenstellung

Nach Durchsicht der zugesandten Planungsunterlagen, beabsichtigt die Ortsgemeinde Thür das Wohngebiet „Zum Wingert“ in nordöstlicher Richtung zu erweitern. Hierzu soll der Bebauungsplan „Zum Wingert II“ aufgestellt werden.

Im Zuge des bauleitplanerischen Verfahrens sollen in einer schalltechnischen Immissionsprognose die einwirkenden Geräuschimmissionen ermittelt und beurteilt werden.

Hierbei ist zum einen die gewerbliche Geräuschsituation durch das östlich liegende Konversionsgelände Flugplatz Mendig zu betrachten. Südöstlich des Plangebietes, östlich der B 256 befindet sich eine Pferdeoffenstallhaltung. Diese ist als gewerbliche Geräuschbelastung mit aufzunehmen.

Als weitere, einwirkende Geräuschquellen, sind die umliegenden Verkehrswege (Bundesstraße B 256 sowie Bahnstrecke Andernach - Mayen) zu betrachten.

Sollte die Untersuchung im Zusammenhang mit der Verkehrs- und Gewerbe Geräuschsituation zeigen, dass die Orientierungs-/ Immissionsrichtwerte innerhalb des Plangebietes nicht eingehalten werden können, werden geeignete schallmindernde Maßnahmen aufgezeigt.

2. Grundlagen

2.1 Beschreibung der örtlichen Verhältnisse

Das Gelände des Planvorhabens befindet sich nordöstlich der Ortsge-
meinde Thür, angrenzend an das Wohngebiet „Zum Wingert“.

Das Plangebiet wird in südwestlicher Richtung durch die vorhandene
Bebauung begrenzt. In südöstlicher Richtung tangiert sowohl die
Bundesbahnstrecke „Bereich Mendig - Kottenheim“ als auch die
Bundesstraße B 256 das Planvorhaben. Nordöstlich sowie nördlich des
Plangebietes sind landwirtschaftliche Flächen vorhanden. In südöst-
licher Richtung, ca. 100 m vom Plangebiet entfernt, befindet sich eine
Pferdehaltung.

In nordöstlicher Richtung in einem Abstand von ca. 1200 m ist das Kon-
versionsgelände (ehemaliger Flugplatz) gelegen. Im Zuge der Ent-
wicklung des Konversionsgeländes wurden im bauleitplanerischen Ver-
fahren schalltechnische Untersuchungen durchgeführt. Diesbezüglich
wurde eine Geräuschkontingentierung gemäß DIN 45 691 erarbeitet
und die hieraus resultierenden Emissionskontingente sowie richtungs-
abhängigen Zusatzkontingente im Bebauungsplan festgeschrieben.
Nach Durchsicht dieser Unterlagen liegen im Bereich des Plangebietes
zur Tageszeit Immissionsrichtwertüberschreitungen von > 2 dB und zur
Nachtzeit > 9 dB vor. Somit stellt das neue Plangebiet keine Ein-
schränkung des Bebauungsplanes „Konversionsgebiet Flugplatz
Mendig“ dar und es sind keine Überschreitungen der Orientierungs-
werte gemäß DIN 18005 zu erwarten. Somit muss die gewerbliche
Geräuschsituation durch das Konversionsgelände Mendig nicht weiter
betrachtet werden.

Von der Topografie her steigt das gesamte Plangebiet sowohl südöstlich bis nordwestlich als auch nordöstlich bis südwestlich leicht an.

Eine Übersicht über die örtlichen Verhältnisse vermittelt der Lageplan im Anhang 1 zu diesem Gutachten.

2.2 Beschreibung des Planvorhabens

Nach Durchsicht der zugesandten Planungsunterlagen schließt das Plangebiet direkt östlich an die bestehende Bebauung entlang der nordöstlichen Ortsrandlage von Thür an.

Nach Rücksprache mit der Verbandsgemeindeverwaltung Mendig ist die Gebietseinstufung eines „Allgemeinen Wohngebietes“ (WA) vorgesehen.

Eine Übersicht über das Planvorhaben kann dem Entwurf im Anhang 2 zu diesem Gutachten entnommen werden.

2.3 Betriebsbeschreibungen

Grundlage der Untersuchung sind neben den Verkehrsdaten auch die Betriebsangaben der vorhandenen Pferdehaltung Dreiser. Der Betriebsablauf wurde mit dem Betreiber schriftlich abgestimmt. Nachfolgend wird der schalltechnisch relevante Betrieb mit dessen Betriebsangaben aufgeführt:

2.3.1 Pferdehaltung Dreiser

Herr Dreiser betreibt in südöstlicher Richtung, östlich der B 256, von Thür einen kleinen Offenstall sowohl für eigene als auch für private Pferde. In dem Offenstall können bis zu 12 Pferde untergebracht werden.

Neben dem Offenstall befindet sich auch auf dem Gelände ein Übungsplatz, der von den Pferdebesitzern jederzeit genutzt werden kann. Der Platz dient ausschließlich zu Trainingszwecken.

Des Weiteren ist der Übungsplatz mit einem Holzzaun abgegrenzt und mit einer klassischen Tretschicht aus Reitsand ausgeführt.

Zur Nutzung des Übungsplatzes konnten, aufgrund der individuellen privaten und beruflichen Tätigkeiten der einzelnen Besitzer, keine genauen Angaben mitgeteilt werden. Daher wurde angenommen, dass der Übungs- und Bewegungsplatz an einem maximalen Tag bis zu 4 Stunden kontinuierlich genutzt wird. Diese umfasst zum einen die Bewegung der Pferde und zum anderen die Trainingseinheiten. Zur Nachtzeit finden keine Nutzungen statt.

Neben der Nutzung des Übungs-/ Bewegungsplatzes sind des Weiteren die Geräuschemissionen durch die Anlieferung von Heu bzw. Stroh zu beachten. Diese werden 2- bis 3-mal pro Woche von einem nahegelegenen Lagerplatz mittels Teleskop- oder Radlader angefahren. Hier wurde an einem Tag eine Radladerfahrt in den Berechnungen angenommen. Die Grundreinigung des Auslaufs findet zum einen manuell und zum anderen maschinell statt. Für die maschinelle Entmistung wurde ein Traktor in die Berechnungen mit eingestellt.

Weiterhin kann damit gerechnet werden, dass die Pferde mittels Transportanhänger an- bzw. abgefahren werden. Dies kann auch zur Nachtzeit geschehen (Notfall: Transport in Tierklinik). Hier konnten wiederum keine genauen Angaben mitgeteilt werden. Daher wurde für die Verladetätigkeiten davon ausgegangen, dass tags bis zu 2 und nachts 1 Pkw mit Anhänger den Hofbereich südlich des Betriebsgeländes befahren.

Die verkehrstechnische Erschließung erfolgt aus südlicher Richtung über einen dort vorhandenen landwirtschaftlichen Weg.

Des Weiteren befindet sich auf dem Gelände eine Halle, die ausschließlich für die Unterstellung der Anhänger, Maschinen, Futter, Sattelzeug etc. dient.

Für die Pferdebesitzer stehen auf dem Gelände keine festen Stellplätze zur Verfügung. Daher wurde ein Parkplatz für 12 PKW auf dem gesamten Gelände mit eingestellt.

Eine Übersicht vermittelt der Plotausdruck im Anhang 1 und 7 des Gutachtens.

2.4 Straßenverkehrsdaten

Vom Landesbetrieb Mobilität (LBM) Rheinland-Pfalz wurden für die bei der Untersuchung relevante übergeordneten Straße für das Jahr 2015 folgende Analyseverkehrszahlen mitgeteilt (s. auch Anhang 3):

Bundesstraße B 256, Mendig - Thür:

Durchschnitt. tägl. Verkehrsstärke DTV_{2015} = 11 621 Kfz/24h

Maßgebende stündliche

Verkehrsstärke tags M_T = 669 Kfz/h

Maßgebende stündliche

Verkehrsstärke nachts M_N = 114 Kfz/h

Maßgebender Lkw-Anteil tags p_T = 7,6 %

Maßgebender Lkw-Anteil nachts p_N = 11,3 %

Die zuvor genannten Verkehrsstärken sind gemäß Vorgaben des LBM auf das Prognosejahr 2030 hochzurechnen.

Hierbei ist zum einen die aktuelle Trendprognose für Rheinland-Pfalz gesamt (Teil I) und zum anderen die Verkehrsprognose auf demografischer Grundlage für Landkreise und kreisfreie Städte (Teil II) zu berücksichtigen, wobei, um auf der sicheren Seite zu liegen, der höhere Faktor der beiden Prognosen zu berücksichtigen ist.

Für die Straßen errechnen sich die Prognosedaten 2030 wie folgt:

Bundesstraße:

$$DTV_{2030} = DTV_{2015} \times 1,056$$

Somit sind folgende Verkehrsdaten zu berücksichtigen:

Bundesstraße B 256, Mendig - Thür:

Durchschnitt. tägl. Verkehrsstärke	DTV ₂₀₃₀	= 12 272 Kfz/24h
Maßgebende stündliche		
Verkehrsstärke tags	M _T	= 706 Kfz/h
Maßgebende stündliche		
Verkehrsstärke nachts	M _N	= 120 Kfz/h
Maßgebender Lkw-Anteil tags	p _T	= 7,6 %
Maßgebender Lkw-Anteil nachts	p _N	= 11,3 %

Eine Übersicht über die Verkehrszahlen kann dem Anhang 3 zu diesem Gutachten entnommen werden.

Für die Bundesstraße B 256 gilt im gesamten relevanten Bereich in beiden Fahrtrichtungen eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 100 km/h für Pkw und 80 km/h für Lkw.

2.5 Verkehrszahlen der Schienenverkehrswege

Hinsichtlich der Streckenbelastung der südlich vorbeiführenden Bahnlinien (Strecke 3005, Streckenabschnitt Mendig – Kottenheim, Bereich Thür), wurden Angaben der Deutschen Bahn AG für das Prognosejahr 2025 am 12.06.2018 zur Verfügung gestellt.

Da die Strecke überwiegend vom Nahverkehr frequentiert wird, und sich das Zugangebot stark an der Nachfrage von Ländern und Kommunen orientiert, sind Aussagen über zukünftige Betriebszahlen mit erheblichen Unsicherheitsfaktoren zu betrachten.

Die Prognosezahlen spiegeln den derzeitigen Planungstand (Bundesverkehrswegeplan 2025) und wurden nach dem heutigen Betriebsstand den einzelnen Zuggattungen prozentual zugeordnet.

Diese können den Anhängen 4.1 und 4.2, im Hinblick auf die Zugzusammenstellung und Zuganzahl für die Tages- und Nachtzeit wie sie der Berechnung zugrunde liegen, entnommen werden.

Die Streckenhöchstgeschwindigkeit beträgt gemäß VzG2015 für die Strecke 3005:

$$V_{\max} = 70 \text{ km/h}$$

2.6 Verwendete Unterlagen

2.6.1 Vom Auftraggeber zur Verfügung gestellte Unterlagen

- Lageplan Plangebiet (Entwurf)
- Luftbild vom Plangebiet
- Bebauungsplanentwurf „Zum Wingert II“ vom 13.02.2018
- Mündliche und schriftliche Angaben zum Planvorhaben
- Schriftliche Angaben zum Betriebsablauf der Pferdehaltung
- Betriebsgenehmigung für den Sonderlandeplatz Mendig (vom 07.06.2010)
- Schalltechnisches Gutachten von isu
„Untersuchung zur Geräuschkontingentierung für den
Bebauungsplan Konversionsgebiet Flugplatz Mendig“ (August 2010)

2.6.2 Eigene verwendete Unterlagen

- Bahnzahlen Streckenabschnitt Mendig - Kottenheim (Excel-Tabelle vom 12.06.2018)

2.6.3 Richtlinien, Normen und Erlasse

- TA-Lärm
„Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm“, 06/2017
- DIN 4109-1
„Schallschutz im Hochbau“ – Teil 1: Mindestanforderungen 01/2018
- DIN 4109-2
„Schallschutz im Hochbau“ – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, 01/2018
- DIN 18005
„Schallschutz im Städtebau“; Berechnungs- und Bewertungsgrundlagen, 07/2002
- DIN ISO 9613-2
„Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, 10/1999
- „RLS-90
„Richtlinie für den Verkehrslärmschutz an Straßen“, 04/1990
- 16. BImSchV
„Verkehrslärmschutzverordnung“ vom 12/2014
„Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes“
- Anlage 2 (zu § 4 der 16. BImSchV Schall 03 – 12/2014)
„Richtlinie zur Berechnung der Schallemissionen und –immissionen von Schienenwegen“

2.7 Anforderungen

2.7.1 Anforderungen gemäß DIN 18005

Für das Planungsvorhaben soll ein Bebauungsplan aufgestellt werden. Hierfür wird nach Angaben der Auftraggeber die Gebietseinstufung eines „Allgemeinen Wohngebietes“ (WA) angestrebt.

In Bezug auf die Verkehrsräusche gibt die DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ für Allgemeine Wohngebiete folgende Orientierungswerte an:

Allgemeines Wohngebiet (WA):

tags	55 dB(A)
nachts	45 bzw. 40 dB(A)

Im Zusammenhang mit den Gewerbegeräuschen gelten folgende Orientierungswerte analog zu der TA Lärm:

Allgemeines Wohngebiet (WA):

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

Die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA-Lärm) gibt diese Orientierungswerte der DIN für Gewerbegeräusche gleichlautend als Immissionsrichtwerte an.

Diese sollen 0,5 m vor dem Fenster des vom Lärm am stärksten betroffenen Fenster eines schutzbedürftigen Raumes gem. DIN 4109 eingehalten werden. Ferner soll vermieden werden, dass einzelne Pegelspitzen den Tagesimmissionsrichtwert um mehr als 30 dB und den Nachtimmissionsrichtwert um mehr als 20 dB überschreiten.

2.7.2 DIN 4109 „Schutz vor Außenlärm“

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,
- Büroräume;
- Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien;
- Unterrichtsräume in Schulen, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen;
- 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 1 - 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.

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

2.8 Berechnungsgrundlagen

2.8.1 Rechnerische Ermittlung der Schienenverkehrsgeräuschemissionen und –immissionen

Die Berechnung der Beurteilungspegel L_r der Schienenverkehrsgeräusche erfolgte nach der Anlage 2 (zu § 4) der „Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV)“ vom 18.12.2014.

Dabei werden die Beurteilungszeiträume zur Tageszeit (06.00 bis 22.00 Uhr) und zur Nachtzeit (22.00 bis 06.00 Uhr) getrennt berechnet. Grundlagen für die Ermittlung der Beurteilungspegel sind die Anzahl der prognostizierten Züge der jeweiligen Zugart sowie die, den betrieblichen Planungen zugrunde liegenden Geschwindigkeiten auf dem zu betrachteten Planungsabschnitt einer Bahnstrecke.

Berechnung der Emissionen

Anhand von Prognosedaten erfolgt die Berechnung des Beurteilungspegels unter folgenden Randbedingungen:

1. Schallpegelkennwerte von Fahrzeugen und Fahrwegen,
2. Einflüsse auf dem Ausbreitungsweg,
3. Besonderheiten des Schienenverkehrs durch Auf- oder Abschläge

- a) für die Lästigkeit von Geräuschen infolge ihres zeitlichen Verlaufs, ihrer Dauer, ihrer Häufigkeit und ihrer Frequenz sowie

b) für die Lästigkeit von ton- oder impulshaltigen Geräuschen.

Gemäß der Richtlinie "Schall 03-2012" wird der längenbezogene Schallleistungspegel $L_{WA,f,h,m,Fz}$ im Oktavband f , im Höhenbereich h , infolge einer Teil-Schallquelle m (s. Tabelle 5 und Tabelle 13 der Schall 03-2012 für eine Fahrzeugeinheit der Fahrzeug-Kategorie Fz je Stunde berechnet:

$$L_{WA,f,h,m,Fz} = a_{A,h,m,Fz} + \Delta a_{f,h,m,Fz} + 10 \cdot \lg \frac{n_Q}{n_{Q,0}} \text{ dB} +$$

$$+ b_{f,h,m} \cdot \lg \left(\frac{v_{Fz}}{v_0} \right) \text{ dB} + \sum_c (c1_{f,h,m,c} + c2_{f,h,m,c}) + \sum_k K_k$$

Darin sind:

$a_{A,h,m,Fz}$	A-bewerteter Gesamtpegel der längenbezogenen Schallleistung bei der Bezugsgeschwindigkeit $v_0 = 100 \text{ km/h}$ auf Schwellengleis mit durchschnittlichem Fahrflächenzustand, nach Beiblatt 1 und 2, in dB
$\Delta a_{f,h,m,Fz}$	Pegeldifferenz im Oktavband f , nach Beiblatt 1 und 2, in dB
n_Q	Anzahl der Schallquellen der Fahrzeugeinheit nach Nummer 4.1 bzw. 5.1
$n_{Q,0}$	Bezugsanzahl der Schallquellen der Fahrzeugeinheit nach Nummer 4.1 bzw. 5.1
$b_{f,h,m}$	Geschwindigkeitsfaktor nach Tabelle 6 bzw. 14
v_{Fz}	Geschwindigkeit nach Nummer 4.3 bzw. 5.3.2 in km/h

v_0	Bezugsgeschwindigkeit, $v_0 = 100 \text{ km/h}$
$\sum(c1_{f,h,m,c} + c2_{f,h,m,c})$	Summe der c Pegelkorrekturen für Fahrbahnart ($c1$) nach Tabelle 7 bzw. 15 und Fahrfläche ($c2$) nach Tabelle 8, in dB
$\sum K_k$	Summe der k Pegelkorrekturen für Brücken nach Tabelle 9 bzw. 16 und die Auffälligkeit von Geräuschen nach Tabelle 11, in dB

Anmerkung: In Beiblatt 1 und 2 sind die Indizes h , m und Fz nicht mitgeführt. In den Berechnungen werden die acht Oktavbänder f mit den Mittenfrequenzen von 63 Hz bis 8 000 Hz berücksichtigt. Die zu verwendenden Parameter sind in Nummer 4 für Eisenbahnen und in Nummer 5 für Straßenbahnen zusammengestellt.

Bei Verkehr von n_{Fz} Fahrzeugeinheiten pro Stunde der Art Fz wird der Pegel der längenbezogenen Schallleistung im Oktavband f und Höhenbereich h nach folgender Gleichung berechnet:

$$L_{W^A,f,h} = 10 \cdot \lg \left(\sum_{m,Fz} n_{Fz} 10^{0,1 L_{W^A,f,h,m,Fz}} \right) \text{dB}$$

Berechnung der Immissionen

Die Schallimmission an einem Immissionsort wird als äquivalenter Dauerschalldruckpegel L_{pAeq} für den Zeitraum einer vollen Stunde errechnet. Er wird gebildet durch energetische Addition der Beiträge von

- allen Teilschallquellen in Oktavbändern mit Mittenfrequenzen von 63 Hz bis 8 000 Hz
- allen Höhenbereichen h
- allen Teilstücken k_S

- allen Teilflächen k_F und
- allen Ausbreitungswegen w

An Strecken der Eisenbahn und Straßenbahn sind Summationen der Schalldruckpegel nach folgender Gleichung durchzuführen:

$$L_{pAeq} = 10 \cdot \lg \left(\sum_{f,h,k_S,w} 10^{0,1(L_{WA,f,h,k_S} + D_{l,k_S,w} + D_{\Omega,k_S} - A_{f,h,k_S,w})} \right) dB$$

Dabei bezeichnet:

f	Zähler für Oktavband
h	Zähler für Höhenbereich
k_S	Zähler für Teilstück oder einen Abschnitt davon
w	Zähler für unterschiedliche Ausbreitungswege

L_{WA,f,h,k_S} A-bewerteter Schallleistungspegel der Punktschallquelle in der Mitte des Teilstücks k_S , der die Emission aus dem Höhenbereich h angibt nach folgender Gleichung:

$$L_{WA,f,h,k_S} = L_{WA,f,h} + 10 \cdot \lg \left(\frac{l_{k_S}}{l_0} \right) \text{ in dB, mit } l_0 = 1 \text{ m}$$

$D_{l,ks,w}$ Richtwirkungsmaß für den Ausbreitungsweg w nach folgender Gleichung:

$$D_{l,ks} = 10 \cdot \lg(0,22 + 1,27 \cdot \sin^2 \delta_{ks}) \text{ in dB}$$

δ_{ks} Winkel zwischen Schallstrahl und Gleisachse

$D_{\Omega ks}$ Raumwinkelmaß nach folgender Gleichung:

$$D_{\Omega} = 10 \cdot \lg \left\{ 1 + \left[\frac{d^2 p + (h_g - h_r)^2}{d^2 p + (h_g + h_r)^2} \right] \right\} \text{ in dB}$$

h_g Höhe der Schallquelle über dem Boden, in m

h_r Höhe des Immissionsortes über dem Boden, in m

d_p horizontaler Abstand zwischen Schallquelle und Immissionsort, in m

$A_{f,h,ks,w}$ Ausbreitungsdämpfungsmaß im Oktavband f im Höhenbereich h vom Teilstück ks längs des Weges w nach folgender Gleichung

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar}$$

A Ausbreitungsdämpfungsmaß

A_{div} A durch geometrische Ausbreitung

A_{atm} A durch Luftabsorption

A_{gr} A durch Bodeneinfluss

A_{bar} A durch Abschirmung durch Hindernisse

2.8.2 Berechnung der Fahrzeuggeräusche

Der Berechnung der Fahrzeuggeräusche liegt zugrunde, dass jedes Fahrzeug als Einzelschallquelle betrachtet wird, das 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 Schallleistungspegel errechnen. Die Berechnung der Pegelabnahme des jeweiligen Streckenabschnittes i zum Immissionspunkt erfolgt nach dem Berechnungsverfahren in 2.8.5.

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_{si} - Pegel für das i-te Teilstück
- t_i - Fahrzeit in Teilstück i in h (s_i/v_i)
- s_i - Länge des Teilstückes i in km
- v_i - Fahrgeschwindigkeit auf dem Teilstück s_i in km/h
- t_g - 1 Stunde

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

$$10 \cdot \lg N$$

2.8.3 Berechnung der Geräuschemissionen von Parkplätzen

Im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz in Augsburg wurde die Parkplatzlärmstudie „Empfehlung zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen“ erstellt. Die Ergebnisse der Studie beruhen auf umfangreichen Messungen und theoretischen Rechenansätzen, anhand derer die Berechnungsmethodik für Schallemissionen von Parkplätzen nach DIN 18005, Teil 1 (Ausgabe Mai 1987) weiterentwickelt und modifiziert wurde.

Gemäß der 6. vollständig überarbeiteten Auflage der Parkplatzlärmstudie (2007) können die Schallleistungspegel für Parkplätze nach den zwei folgenden Berechnungsverfahren ermittelt werden:

a) Normalfall (zusammengefasstes Verfahren)

(für Parkplätze, bei denen die Verkehrsaufteilung auf die einzelnen Fahrgassen nicht ausreichend genau abzuschätzen ist):

$$L_W = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{Stro} + 10 \cdot \lg (B \cdot N) \text{ in dB(A)}$$

mit:

L_W - Schallleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz
(einschließlich Durchfahranteil)

L_{W0} - Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung pro
Stunde bezogen auf einen P+R-Parkplatz = 63 dB(A)

K_{PA} - Zuschlag für die Parkplatzart

K_I - Zuschlag für die Impulshaltigkeit – gilt nur für das zu-
sammengefasste Berechnungsverfahren

K_D - $2,5 \lg (f \cdot B - 9)$ dB(A); $f \cdot B > 10$ Stellplätze; $K_D = 0$ für $f \cdot B \leq 10$

f - Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße

f 0,50 Stellplätze/m² Netto-Gastraumfläche bei Diskotheken

0,25 Stellplätze/m² Netto-Gastraumfläche bei Gaststätten

0,07 Stellplätze/m² Netto-Verkaufsfläche bei Verbraucher-
märkten und Warenhäusern

0,11 Stellplätze/m² Netto-Verkaufsfläche bei Discountmärkten

0,04 Stellplätze/m² Netto-Verkaufsfläche bei Elektrofach-
Märkten

0,03 Stellplätze/m² Netto-Verkaufsfläche bei Bau- und Möbel-
Fachmärkten

0,50 Stellplätze/Bett bei Hotels

1,0 bei sonstigen Parkplätzen (P+R-Plätze, Mitarbeiterpark-
platz u. Ä.)

K_{Stro} - Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen

0 dB(A) für asphaltierte Fahrgassen

0,5 dB(A) bei Betonsteinpflaster mit Fuge ≤ 3 mm

1,0 dB(A) bei Betonsteinpflaster mit Fuge > 3 mm

2,5 dB(A) bei wassergebundenen Decken (Kies)

3,0 dB(A) bei Natursteinpflaster

Die Netto-Gastraumfläche umfasst die Fläche der Gasträume ohne Berücksichtigung der Flächen von Nebenräumen wie Küchen, Toiletten, Flure, Lagerräume u. ä.

Die Nettoverkaufsfläche umfasst analog die Flächen von Verkaufsräumen ohne Berücksichtigung der Flächen von Nebenräumen wie Toiletten, Lagerräumen, Büros, aber auch abzgl. der Flächen von Fluren und des Kassensbereichs.

N - Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde)

B - Bezugsgröße (Anzahl der Stellplätze; Netto-Verkaufs- bzw. Gastraumfläche oder Anzahl der Betten)

$B \cdot N$ - alle Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkplatzfläche

b) Sonderfall (getrenntes Berechnungsverfahren)

Für Parkplätze, bei denen sich das Verkehrsaufkommen auf den einzelnen Fahrgassen einigermaßen ausreichend genau abschätzen lässt)

Der flächenbezogene Schalleistungspegel für das Ein- und Ausparken wird nach folgender Formel berechnet:

$$L_W = L_{W0} + K_{PA} + K_i + 10 \cdot \lg(B \cdot N)$$

Sie entspricht der im Abschnitt **a)** angegebenen Formel, jedoch ohne die Glieder K_D und K_{Stro} .

K_{PA} und K_I sind der Tabelle 1 zu entnehmen.

Bei Anwendung des o. g. getrennten Berechnungsverfahrens wird die Schallemission $L_{m,E}$ aus dem Parksuch- bzw. Durchfahrverkehr nach RLS-90 ermittelt, wobei anstelle von D_{Stro} in Formel (6) der RLS-90 bei der Ermittlung der Schallemissionen von Parkplätzen folgende Werte K_{Stro}^* einzusetzen sind.

K_{Stro}^* Zuschlag für Teilbeurteilungspegel „Fahrgasse“

0 dB(A) für asphaltierte Fahrgassen

1,0 dB(A) bei Betonsteinpflaster mit Fuge ≤ 3 mm

1,5 dB(A) bei Betonsteinpflaster mit Fuge > 3 mm

4,0 dB(A) bei wassergebundenen Decken (Kies)

5,0 dB(A) bei Natursteinpflaster

Die Zuschläge K_{PA} (für die Parkplatzart) und K_I (für die Impulshaltigkeit) sind in der folgenden Tabelle aufgeführt:

Tabelle 2 - Zuschläge

Parkplatztyp	Zuschläge in dB(A)	
	K_{PA}	K_I
PKW-Parkplätze P+R Parkplätze, Parkplätze an Wohnanlagen, Besucher- und Mitarbeiterparkplatz, Parkplätze am Rand der Innenstadt	0	4
Parkplätze an Einkaufszentren Standard-Einkaufswagen auf Asphalt	3	4
Standard-Einkaufswagen auf Pflaster	5	4
Parkplätze an Einkaufszentren Lärmarme Einkaufswagen auf Asphalt	3	4
Lärmarme Einkaufswagen auf Pflaster	3	4
Parkplätze an Diskotheken (mit Nebengeräuschen von Gesprächen und Autoradios)	4	4

Parkplatztyp	Zuschläge in dB(A)	
	K _{PA}	K _I
Gaststätten	3	4
Schnellgaststätten	4	4
Zentrale Omnibushaltestellen		
Omnibusse mit Dieselmotoren	10	4
Omnibusse mit Erdgasantrieb	7	3
Abstellplätze bzw. Autohöfe für LKW	14	3
Motorradparkplätze	3	4

Für die Ermittlung der zu erwartenden Spitzenpegel gibt die Parkplatzlärmstudie folgende mittlere Maximalpegel in 7,5 m Entfernung für die einzelnen Fahrzeugtypen an (jeweils in dB(A)):

Tabelle 3 - Maximalpegel in 7,5 m Abstand

Fahrzeugtyp	Beschleunigte Abfahrt bzw. Vorbeifahrt	Türen schließen	Heck- bzw. Kofferraumklappe schließen	Druckluftgeräusch
PKW	67	72	74	-
Motorrad	73	-	-	-
Omnibus	78	71	-	77
LKW	79	73	-	78

Gemäß dem Spitzenwertkriterium der TA-Lärm gibt die Studie, bezogen auf die mittleren Maximalpegel der unterschiedlichen Fahrzeuge, für die verschiedenen Nutzgebiete folgende Mindestabstände zwischen dem kritischen Immissionsort und dem nächstgelegenen Stellplatz für die Nachtzeit an:

Tabelle 4 - Mindestabstände

Flächennutzung nach Abschn. 6.1 der TA-Lärm	Maximal zulässiger Spitzen- pegel in dB(A) nachts	Erforderlicher Abstand in m zwischen dem Rand des Parkplatzes und dem nächstgelegenen Immissionsort bei Stellplatznutzung in der Nacht durch...				
		PKW (ohne Einkaufs markt)	PKW (Einkaufs markt)	Kraft- räder	Omni- busse	LKW
Reines Wohngebiet (WR)	55	43	51	47	73	80
Allg. Wohngebiet (WA)	60	28	34	32	48	51
Kern-, Dorf- und Misch-gebiet (MI)	65	15	19	17	31	34
Gewerbegebiet (GE)	70	6	9	8	18	20
Industriegebiet (GI)	90	<1	<1	<1	<1	<1

2.8.4 Berechnung von Verkehrsgeräuschemissionen und -immissionen gemäß RLS-90

Nach der RLS-90 (Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen) kann man den Emissionspegel $L_{m,E}$ getrennt für den Tag (06.00 bis 22.00 Uhr) und für die Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr) nach folgender Gleichung berechnen:

$$L_{m,E} = L_m(25) + D_v + D_{Stro} + D_{Stg} + D_E$$

mit:

- $L_m(25)$ - Mittelungspegel an einer langen, geraden Straße im Abstand von 25 m zur Mitte der nächstgelegenen Fahrbahn und in 4 m Höhe über Straßenniveau
- D_v - Korrektur für unterschiedlich zulässige Höchstgeschwindigkeiten

- D_{Stro} - Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen
- D_{Stg} - Zuschlag für Steigungen
- D_E - Korrektur nur bei Vorhandensein von Spiegelschallquellen

Für die gewählten Immissionsorte erfolgt die Berechnung des jeweiligen Mittelungspegels (L_m) entsprechend dem Teilstück-Verfahren der RLS-90 wie folgt:

$$L_m = 10 \log \sum_i 10^{0,1 L_{m,i}}$$

Der Mittelungspegel $L_{m,i}$ von einem Teilstück ergibt sich wie folgt:

$$L_{m,i} = L_{m,E} + D_I + D_s + D_{BM} + D_B$$

mit:

- $L_{m,E}$ - Emissionspegel nach Abschnitt 4.4.1.1 für das Teilstück
- D_I - Korrektur zur Berücksichtigung der Teilstück-Länge:
 $D_I = 10 \log (1)$
- D_s - Pegeländerung nach Abschnitt 4.4.2.1.1 zur Berücksichtigung des Abstandes und der Luftabsorption
- D_{BM} - Pegeländerung nach Abschnitt 4.4.2.1.2 zur Berücksichtigung der Boden- und Meteorologiedämpfung
- D_B - Pegeländerung nach Abschnitt 4.4.2.1.3 durch topographische und bauliche Gegebenheiten

Die Berechnung mit dem Programm SoundPLAN steht mit diesen Zusammenhängen im Einklang, wobei die Gliederung der digitalisierten Verkehrswege in Teilstücke im Programm automatisiert ist.

2.8.5 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 Langzeitmittlungspegel $L_{AT}(LT)$:

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

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

2.8.6 Verwendetes Berechnungsprogramm

Die Berechnungen wurden mit dem Programm SoundPLAN Version 8.0 (25.10.2018) durchgeführt. Das Programm wurde durch die SoundPLAN GmbH in Backnang bei Stuttgart entwickelt.

2.9 Beurteilungsgrundlagen

2.9.1 Beurteilung gemäß TA-Lärm (Einzelnachweis)

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)

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.

2.9.2 Beurteilung gemäß DIN 18005 (Bauleitplanerisches Verfahren)

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 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.

2.9.3 Bewertung nach DIN 4109

Die DIN 4109, Ausgabe 2016, beschreibt Anforderungen an den Schallschutz von Gebäuden. Zweck dieser Norm ist es, durch Schallschutz im Wohnungsbau, aber auch im Zusammenhang mit Schulen, Krankenanstalten, Beherbergungsstätten und Bürobauten Gesundheit und Wohlbefinden der nutzenden Menschen sicherzustellen. Das heißt, diese Personen sind vor unzumutbaren Belästigungen durch Schallübertragung zu schützen.

Erreicht werden soll der Schutz von Aufenthaltsräumen

- gegen Geräusche aus fremden Räumen, z. B. Sprache, Musik oder Gehen, Stühlerücken und den Betrieb von Haushaltsgeräten,
- gegen Geräusche aus haustechnischen Anlagen und aus Betrieben im selben Gebäude oder in baulich damit verbundenen Gebäuden,
- gegen Außenlärm wie Verkehrslärm (Straßen-, Schienen-, Wasser- und Luftverkehr) und Lärm aus Gewerbe- und Industriebetrieben, die baulich mit den Aufenthaltsräumen im Regelfall nicht verbunden sind.

Nicht gedacht ist die DIN 4109 zum Schutz von Aufenthaltsräumen

- gegen Geräusche aus haustechnischen Anlagen im eigenen Wohnbereich,
- in denen infolge ihrer Nutzung ständig oder nahezu ständig stärkere Geräusche vorhanden sind, die einem Schalldruckpegel L_{AF} von 40 dB(A) entsprechen,
- gegen Fluglärm, soweit er im "Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm" geregelt ist.

Entsprechend gliedert sich die DIN in folgende Bereiche:

- Schutz von Aufenthaltsräumen gegen Schallübertragung aus einem fremden Wohn- oder Arbeitsbereich.
- Schutz gegen Geräusche aus haustechnischen Anlagen und Betrieben.
- Schutz gegen Außenlärm.

Zur Erreichung des angestrebten Schutzes stellt die DIN 4109 Anforderungen an die Luftschalldämmung und an die Trittschalldämmung von Bauteilen oder gibt höchstzulässige Schalldruckpegel in schutzbedürftigen Räumen vor.

Neben der Festschreibung der Anforderung macht die DIN auch Aussagen, wie bei der Eignungs- bzw. der Güteprüfung vorzugehen ist.

In den Beiblättern 1 und 2 zur DIN 4109 sind Ausführungsbeispiele für schallschutztechnisch ausreichende Bauteile sowie Hinweise für die Planung und für die Ausführung enthalten.

2.10 Ausgangsdaten für die Berechnung

2.10.1 Straßenverkehrsgeräuschemissionen

Bei der Berechnung der Emissionspegel (25 m-Pegel; $L_{m,E}$) entsprechend den Kriterien der RLS-90 „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen“ wurden folgende Parameter berücksichtigt:

- Verkehrsmengen und Zusammensetzung entsprechend Abschnitt 2.3:
- Fahrzeuggeschwindigkeiten gemäß Abschnitt 2.3:
- Entsprechend den BMV-Ergänzungen zu Tabelle 4 der RLS-90 wurde für Deckschicht Asphaltbeton oder Splittmastix 0/11 mm als Korrekturwert für die Straßenoberfläche $D_{Stro} = -2 \text{ dB(A)}$ bei Geschwindigkeiten $v > 60 \text{ km/h}$ bzw. $D_{Stro} = 0 \text{ dB(A)}$ bei Geschwindigkeiten $\leq 60 \text{ km/h}$ berücksichtigt:

- Ein Steigungszuschlag D_{Stg} ist nicht zu berücksichtigen, da dieser erst ab Steigungen $> 5 \%$ gilt, die im relevanten Untersuchungsbereich nicht vorhanden sind:
- Auch der Zuschlag für die erhöhte Störwirkung ampelgesteuerter Kreuzungsanlagen entfällt, da solche im Untersuchungsbereich nicht vorhanden sind.

Ausgehend von den zuvor beschriebenen Randbedingungen errechnen sich folgende Emissionspegel (25 m-Pegel; $L_{m,E}$):

Bundesstraße B 256, Mendig - Thür

$v_{PKW} = 100 \text{ km/h}$, $v_{LKW} = 80 \text{ km/h}$

$L_{m,E, \text{tags}} = 67,8 \text{ dB(A)}$

$L_{m,E, \text{nachts}} = 60,9 \text{ dB(A)}$

Die detaillierte Emissionspegelberechnung ($L_{m,E}$) zeigt der Anhang 3 des Gutachtens.

2.10.2 Ausgangsdaten für die Bundesbahnberechnung

Die fahrzeugbedingten Emissionen (Lok- und Zugwagen) werden durch die Anzahl, Rad- und Streckengeschwindigkeit der Züge sowie deren Quellenhöhe (0 m, 4 m und 5 m über Gleisniveau, der Zugzusammensetzung und spektraler Verteilung) bestimmt.

Folgende, auf 1 m Länge bezogene Schallleistungspegel (L_w), unter Zugrundelegung der im Anhang 3 aufgelisteten zugspezifischen Daten wurden errechnet:

Tabelle 6 - Längenbezogener Schallleistungspegel der jeweiligen
Quellhöhen für Tag und Nacht

Zugstrecke	Längenbezogener Schallleistungspegel L_w in dB(A)/m bei jeweiliger Quellenhöhe					
	Tag			Nacht		
	0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
3005 – Abschnitt Mendig - Kottenheim RV-VT	78,9	58,0	-	68,7	47,8	-

Die detaillierte Emissionsberechnung ist dem Anhang 4.2 des Gutachtens zu entnehmen.

2.10.3 Geräuschemissionen von Lkw, Transportern und Pkw

Der Technische Bericht [2] differenziert LKW-Fahrgeräusche nach Leistung in $LKW < 105 \text{ kW}$ und $LKW > 105 \text{ kW}$. Die Untersuchung gibt bezogen auf ein 1 m-Wegelement und auf 1 Stunde folgende Schallleistungspegel für die LKW an:

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

$$L_{WA',1h} = 63 \text{ dB(A)/m bei Leistung} \geq 105 \text{ kW}$$

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, Türeinschlagen und Geräusche der Betriebsbremse (Luftabblasen) können Spitzenschallleistungen von 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 dem eigentlichen Fahrgeräusch und Rangiergeräuschen ebenfalls betrachtet werden.

Durch Herstellerangaben sowie eigenen Messungen konnte für Warneinrichtungen ein Schallleistungspegel 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 Schallleistungspegel 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 Gesamtschallleistung (Rangier- und Warnsignalgeräusch) von $L_{WA,1h} = 72 \text{ dB(A)/m}$, die in der anschließenden Berechnung und Beurteilung eingestellt wird.

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

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 (öffentlich gewidmete Straße).

2.10.4 Verladegeräuschemissionen

Für Be- bzw. Entladungen wurde eine Schallleistung von $L_w = 100 \text{ dB(A)}$ in die Berechnung eingestellt. Dieser Emissionskennwert stellt einen Erfahrungswert dar, der sich anhand der Ergebnisse zahlreicher Geräuschmessungen unterschiedlichster Verlade-tätigkeiten ergibt.

Hierbei spielt es keine entscheidende Rolle, wie Verladen wird (z. B. per Hand, mittels Gabelstapler etc.), da letztendlich für die Geräuschsituation die Anschlaggeräusche der zu verladenden Teile an Fahrzeugaufbauten, Ladeeinrichtungen etc. bestimmend sind. Die Impulshaltigkeit der Geräusche ist in der o. g. Schallleistung enthalten.

Bei Be- und Entladungen, bei denen Fahrzeuge eingesetzt werden (z. B. Gabelstapler etc.) kann es durch metallische Anschlaggeräusche zwischen Verladeeinrichtung (z. B. Gabelstaplergabeln) und metallischen Transportbehältern (z. B. Metallgitterboxen, Blechboxen, etc.) oder aber metallische Aufbauten des anliefernden Fahrzeuges zu Spitzenpegeln mit Schallleistungen von bis zu $L_w = 120 \text{ dB(A)}$ kommen.

2.10.5 Parkplatzgeräuschemissionen

Entsprechend der Parkplatzlärmstudie errechnet sich für einen 1-fachen Wechsel eines PKW-Stellplatzes (2 Fahrbewegungen) während einer Stunde, unter Berücksichtigung eines Zuschlages für das Taktmaximalpegelverfahren von $K_I = 4 \text{ dB(A)}$ bei Kundenparkplätzen eine Schalleistung von $L_W = 70 \text{ dB(A)/Stellplatz}$.

Die Schalleistung für einen 1-fachen Wechsel aller Stellplätze eines Parkplatzes mit einer Anzahl von n Stellplätzen errechnet sich wie folgt:

$$L_{W,\text{gesamt}} = 70 + 10 \lg n$$

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

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

mit:

n = Anzahl der Stellplätze

Somit ergibt sich für die insgesamt 12 Mitarbeiterstellplätze im nördlichen Bereich des Planvorhabens eine Gesamtschalleistung von $L_{W,\text{ges}} = 82,0 \text{ dB(A)}$ pro Wechsel und Stunde. Der Zuschlag für den Durchgangs- und Suchverkehr von $K_D = 1,2 \text{ dB}$ wurde bereits berücksichtigt. Hinzu kommt ein Zuschlag für die Fahrbahnoberfläche von $K_{\text{Stro}} = 2,5 \text{ dB}$ (wassergebundene Decke, Kies).

Die Parkplatzlärmstudie [1] gibt in Bezug auf die zu erwartenden Spitzenpegel für das Türen- bzw. Kofferraumschlagen einen Wert von $L_{W, \max} = 99,5 \text{ dB(A)}$ an. Dies wurde in der nachfolgenden Berechnung und Beurteilung berücksichtigt.

2.10.6 Geräuschemissionen bei der Pferdhaltung

In Bezug auf die Geräuschemissionen von Pferden liegen keine detaillierten Literaturangaben vor.

Anhand eigener Messungen konnte beim Führen von Pferden über Asphaltbeton eine Schallleistung von $L_W = 86 \text{ dB(A)}$ ermittelt werden. Hierbei ist das Schlaggeräusch der Hufe auf der harten Oberfläche bestimmend.

Des Weiteren gibt es eigene Messwerte, die zeigen, dass beispielsweise bei einem Sprungtraining mit 4 Teilnehmern und einem Ausbilder Schallleistungen von bis zu 99 dB(A) nicht ausgeschlossen werden.

Bei diesen Trainingseinheiten konnte jedoch festgestellt werden, dass der immissionsrelevante Anteil ausschließlich durch die Sprachäußerungen des Trainers sowie einzelne Anschlaggeräusche der Hufe an Hindernissen bestimmend waren.

Da eine solche Nutzung jedoch nicht vorgesehen ist, wird für die nachfolgende Berechnung als „Worst-Case-Ansatz“ von einer Schallleistung von $L_W = 86 \text{ dB(A)}$ für den gesamten Übungsplatz ausgegangen. Des Weiteren wurde zur Abdeckung von evtl. kurzzeitigen Lautäußerungen ein Informationszuschlag von $K_T = 3 \text{ dB(A)}$ in die Berechnung eingestellt.

Diese „Worst-Case-Betrachtung“ wurde gewählt, da keine detaillierten Ausgangsdaten zur Verfügung standen. Die zu erwartenden Geräuschemissionen sind jedoch deutlich geringer zu erwarten, da der Übungsplatz mit einer weichen Trittschicht ausgestattet ist.

3. Immissionsberechnung und Beurteilung

Für die detaillierte Immissionsberechnung wurden alle für die Schallausbreitung wichtigen baulichen und topografischen Gegebenheiten (z. B. Haupt- und Nebengebäude, Höhenlinien, Höhenpunkte, Bruchkanten, bestehende Lärmschutzwände und -wälle) lage- und höhenmäßig in ein digitales Modell überführt.

Zur Darstellung der zu erwartenden Verkehrs- und Betriebsgeräuschimmissionen wurden Rasterlärmkarten für die Tages- und Nachtzeit getrennt nach Betriebslärm und Verkehrslärm erstellt.

Die Berechnung erfolgte für die Erdgeschosse (Aufpunktshöhe 2,4 m) und 1. Obergeschoss (Aufpunktshöhe 5,6 m).

Die anschließende Beurteilung der Verkehrsgeräuschsituation wurde gemäß der DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ vorgenommen. Im Hinblick auf die Gewerbegeräuschimmissionen wurde die Ausbreitungsberechnung nach der DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“ durchgeführt. Zur Beurteilung der Gewerbegeräuschimmissionen wurden die Kriterien der TA-Lärm herangezogen, wobei diese für bestimmte Geräuscharten und Einwirkzeiten entsprechende Zuschläge vorsieht.

3.1 Zuschläge gemäß TA-Lärm

3.1.1 Impulshaltigkeit der Geräusche

Sofern die Geräusche Impulse aufweisen (z. B. Anschlaggeräusche Verladung, Park- und Verladevorgänge etc.) die einen Zuschlag K_1 gemäß TA-Lärm erforderlich machen, so ist dieser in den zuvor beschriebenen Emissionskennwerten bereits enthalten.

3.1.2 Tieffrequente Geräusche

Aufgrund der Art der zu erwartenden Geräuschimmissionen sind relevante tieffrequente Geräusche im Sinne der TA-Lärm nicht zu erwarten.

3.1.3 Zuschläge für Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit

Gemäß TA-Lärm muss für Allgemeine und Reine Wohngebiete in der Zeit von 06.00 Uhr – 07.00 Uhr und 20.00 Uhr – 22.00 Uhr während Werktagen und an Sonn- und Feiertagen von 06.00 Uhr – 09.00 Uhr und 13.00 Uhr – 15.00 Uhr sowie 20.00 Uhr – 22.00 Uhr ein Zuschlag für Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit von 6 dB berücksichtigt werden. Dieser Zuschlag wird von dem verwendeten Berechnungsprogramm SoundPLAN 8.0 automatisch anhand der eingegebenen Gebietseinstufung und Einwirkzeiten der einzelnen Quellen in der Berechnung berücksichtigt.

3.1.4 Ton- und Informationshaltigkeit

In Bezug auf die Verladetätigkeiten sowie den Fahrverkehr sind keine ton- bzw. informationshaltigen Geräusche zu erwarten, die einen Zuschlag gemäß TA-Lärm rechtfertigen. Für den Pferdeübungsplatz wurde ein Informationszuschlag von $K_T = 3 \text{ dB}$ mit in die Berechnung eingestellt.

3.1.5 Meteorologische Korrektur

Gemäß TA-Lärm in Verbindung mit der DIN ISO 9613-2 ist zur Ermittlung des Langzeitmittelungspegels eine meteorologische Korrektur C_{met} in die Berechnung einzustellen. Aufgrund der konservativen Vorgehensweise der vorliegenden Untersuchung sowie der umliegenden Abstandsverhältnisse wurde jedoch auf diesen Korrekturfaktor verzichtet.

3.2 Beurteilung der Betriebsgeräuschemissionen

Die zu erwartenden Betriebsgeräuschemissionen können den Rasterlärmkarten der Anhänge 7.1 bis 7.4 des Gutachtens zur Tages- und Nachtzeit entnommen werden.

Bei der Berechnung und Beurteilung der zu erwartenden Betriebsgeräuschemissionen durch die südöstlich bestehende Pferdehaltung wurden die im Abschnitt 2.3 und 2.9 genannten Ausgangsdaten und Betriebsangaben berücksichtigt, die im Folgenden aufgelistet sind:

Tageszeit (06.00 bis 22.00 Uhr):

- Kontinuierliche, 4-stündige Nutzung des Übungs- und Bewegungsplatzes.
- Be- bzw. Entladungstätigkeiten mit einer Einwirkzeit von insgesamt 3 Stunden.
- An- und Abfahrt von insgesamt 2 Pkw mit Anhänger.
- 2-facher Wechsel aller 12 Stellplätze.
- An- und Abfahrt von 1 Radlader zur Stroh- /Heuanlieferung.
- An- und Abfahrt von 1 Traktor.

Nachtzeit (22.00 bis 06.00 Uhr, „lauteste Nachtstunde“):

- An- oder Abfahrt von insgesamt 1 Pkw mit Anhänger.
- Be- bzw. Entladungstätigkeiten mit einer Einwirkzeit von 1 Stunde.
- 0,5-facher Wechsel aller Stellplatzmöglichkeiten.

Wie den Rasterlärmkarten im Anhang 7.1 des Gutachtens für die Erdgeschosses zur Tageszeit zu entnehmen ist, wird der zulässige Tagesimmissionsrichtwert eines Allgemeinen Wohngebietes von 55 dB(A) ohne zusätzliche Schallschutzmaßnahmen im südöstlichen Plangebietsbereich bis zu einer Tiefe von ca. 10 m zum südlichen Plangebietsrand um bis zu 3 dB überschritten.

Der Tagesimmissionsrichtwert eines Mischgebietes von 60 dB(A) wird im gesamten Plangebietsbereich sicher eingehalten.

Die Rasterlärmkarte im Anhang 7.3 für das 1. Obergeschoss zur Tageszeit zeigt, dass der zulässige Tagesimmissionsrichtwert eines Allgemeinen Wohngebietes von 55 dB(A) ohne zusätzliche Schallschutzmaßnahmen im südöstlichen Plangebietsbereich bis zu einer Tiefe von ca. 20 m um bis zu 5 dB überschritten wird. Der Tagesimmissionsrichtwert eines Mischgebietes von 60 dB(A) wird im gesamten Plangebietsbereich sicher eingehalten.

Die Rasterlärmkarte für die Nachtzeit im Anhang 7.2 des Gutachtens zeigt, dass der zulässige Nachtimmissionsrichtwert eines Allgemeinen Wohngebietes von 40 dB(A) im Erdgeschoss in einen kleinen südöstlichen Plangebietsbereich (< 10 m) überschritten wird.

Im 1. Obergeschoss wird der zulässige Nachtimmissionsrichtwert eines Allgemeinen Wohngebietes im südöstlichen Plangebietsbereich bis zu einer Tiefe von ca. 20 m überschritten (siehe Anhang 7.4).

Diese Richtwertüberschreitung resultiert insbesondere aus der Verladung der Pferde zur Nachtzeit.

Die Rasterlärmkarten in den Anhängen 8.1 und 8.4 zeigen den zu erwartenden Spitzenpegel zur Tages- und Nachtzeit.

Zur Tageszeit wird der zulässige Spitzenwert von 85 dB(A) in allen Geschosslagen im gesamten Plangebiet eingehalten (siehe Anhang 8.1 und 8.4).

Zur Nachtzeit sind jedoch im südöstlichen Plangebietsbereich Überschreitungen des zulässigen Spitzenwertes von 60 dB(A) bis zu einer Tiefe von ca. 20 m zu erwarten. Dies resultiert aus der möglichen Verladung der Pferde zur Nachtzeit.

3.3 Beurteilung der Straßenverkehrsgeräuschimmissionen

Die zu erwartenden Straßenverkehrsgeräuschimmissionen können den Rasterlärmkarten der Anhänge 5.1 bis 5.4 des Gutachtens für die jeweiligen Geschosslagen sowohl zur Tages- als auch zur Nachtzeit entnommen werden.

Bei der Berechnung und Beurteilung der zu erwartenden Straßen- und Schienenverkehrsgeräuschimmissionen wurden die im Abschnitt 2.4, 2.5, 2.10.1 und 2.10.2 genannten Ausgangsdaten und Straßen-/Schienenverkehrsdaten berücksichtigt.

Wie den Rasterlärmkarten im Anhang 5.1 des Gutachtens für die Außenbereiche und Erdgeschosse zur Tageszeit zu entnehmen ist, wird der zulässige Tagesorientierungswert eines Allgemeinen Wohngebietes von 55 dB(A) ohne zusätzliche Schallschutzmaßnahmen im südöstlichen Plangebietsbereich bis zu einer Tiefe von ca. 69 m zur Schienenachse (Schiene 3005) überschritten.

Im übrigen Plangebietsbereich wird der Tagesorientierungswert eines Allgemeinen Wohngebietes eingehalten.

Die Rasterlärmkarte im Anhang 5.3 für das 1. Obergeschoss zur Tageszeit zeigt, dass der zulässige Tagesorientierungswert eines Allgemeinen Wohngebietes von 55 dB(A) ohne zusätzliche Schallschutzmaßnahmen im südöstlichen Plangebietsbereich bis zu einer Tiefe von ca. 93 m zur Schienenachse (Schiene 3005) überschritten wird.

Der Tagesorientierungswert eines Mischgebietes (MI) von 60 dB(A) wird im Außenbereich und Erdgeschoss bis zu einer Tiefe von ca. 26 m zur Schienenachse (Schiene 3005) ebenfalls nicht eingehalten. Im 1. Obergeschoss werden die Orientierungswerte eines Mischgebietes (MI) bis zu einer Tiefe von ca. 35 m zur Schienenachse (Schiene 3005) überschritten.

Die Rasterlärmkarte für die Nachtzeit im Anhang 5.2 des Gutachtens zeigt, dass der zulässige Nachtorientierungswert eines Allgemeinen Wohngebietes von 45 dB(A) im Erdgeschoss bis zu einer Tiefe von ca. 145 m überschritten wird.

Im 1. Obergeschoss wird der zulässige Nachtorientierungswert eines Allgemeinen Wohngebietes von 45 dB(A) bis zu einer Tiefe von ca. 154 m überschritten (siehe Anhang 5.4).

Im übrigen Plangebietsbereich wird der Nachtorientierungswert eines Allgemeinen Wohngebietes eingehalten.

Der Nachtorientierungswert eines Mischgebietes (MI) von 50 dB(A) wird im Erdgeschoss bis zu einer Tiefe von ca. 33 m und im 1. Obergeschoss bis zu einer Tiefe von 50 m zur Schienenachse (Schiene 3005) überschritten.

4. Maßnahmen zur Verbesserung der Geräuschsituation

4.1 Maßnahmen zur Verbesserung der Straßenverkehrssituation

Um die Verkehrsgeräuschsituation für die zukünftigen Anwohner im Plangebiet zu verbessern, bieten sich aktive, planerische und passive Maßnahmen an.

Entsprechend dem Baugesetzbuch müssen Bauleitpläne die allgemeinen Anforderungen an „gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse“ gewährleisten.

Das bedeutet, dass die zuständige Gemeinde durch entsprechende Festsetzungen im Bebauungsplan dafür Sorge tragen muss, dass schädliche Umwelteinwirkungen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) das Plangebiet nicht beeinträchtigen.

Die DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ ordnet den Bauflächen, Baugebieten, Sondergebieten und sonstigen Flächen entsprechend dem Baugesetzbuch und der Baunutzungsverordnung Orientierungswerte zu, die eingehalten oder unterschritten werden sollen.

Das heißt, dass die Orientierungswerte nicht nur an möglichen Gebäuden auf diesen Flächen, sondern auf der gesamten Fläche eingehalten oder unterschritten werden sollen. Insbesondere gilt dies für die Außenwohnbereiche, da diese den Anwohnern als Erholungsraum dienen sollen.

Auf den erforderlichen Schutz der Außenwohnbereiche geht auch das allgemeine Rundschreiben Straßenbau Nr. 16 / 1993 (Sachgebiet 14.86: Lärmbekämpfung) des Bundesministeriums für Verkehr vom 25. Mai 1993 ein.

Dieses Schreiben befasst sich mit der Entschädigung für die Beeinträchtigung von Wohngrundstücken, - insbesondere den Außenwohnbereichen- durch Straßenverkehrslärm, Bundesfernstraßen aber auch durch Landesstraßen.

Außenwohnbereiche (Balkone, Loggien, Terrassen und nicht bebaute Flächen des Grundstückes, soweit sie „bewohnt“ werden (z. B. Garten, Sitzplatz, Spielplatz also Flächen die zum regelmäßigen Aufenthalt von Personen dienen) sind demnach schutzbedürftig, wobei diese durch Lärmschutzanlagen zu schützen sind.

Das heißt, dass durch Lärmschutzmaßnahmen zumindest die Erdgeschoss- und Außenwohnbereiche, wenn möglich aber auch höher liegende Geschosse zu schützen sind, solange die Kosten in vertretbarem Verhältnis zum erzielten Schutz stehen.

Folgende Möglichkeiten des Schallschutzes bieten sich an:

Schutzabstände

Die Zielsetzung für Allgemeine Wohngebiete sollte sein, zumindest die Erdgeschoss- und Außenwohnbereiche aktiv zu schützen, damit für die Anwohner auf ihrem Grundstück eine Erholungsfunktion gegeben ist.

Hierbei wird der Tagesorientierungswert eines Allgemeinen Wohngebietes von 55 dB(A) im Erdgeschoss und Außenbereich ab einem Schutzabstand von ca. 69 m zur Schienenachse (Schiene 3005) unterschritten. Für das 1. Obergeschoss wäre ein Schutzabstand von ca. 93 m nötig.

Zur Nachtzeit wäre ein Schutzabstand von ca. 145 m für das Erdgeschoss und für die Obergeschosse ein Schutzabstand von ca. 154 m zur Schienenachse notwendig.

Aktive Maßnahmen

Zum Schutz der Erdgeschosse sowie der Außenwohnbereiche wurden zunächst aktive Maßnahmen innerhalb des Plangebietes ausgearbeitet. Dafür wurde ein Lärmschutzwall im südöstlichen Plangebietsbereich untersucht. Im Gestaltungsentwurf „Zum Wingert II“ (s. Anhang 2) wurde dort bereits eine Fläche für eine mögliche aktive Lärmschutzmaßnahme berücksichtigt.

Wie die iterative Berechnung zeigt, wäre zur sicheren Einhaltung der Orientierungswerte zur Tageszeit in den Außenbereichen und Erdgeschossen ein Lärmschutzwall bzw. eine Wand oder Kombination aus beiden mit einer Höhe von 4,0 m erforderlich (s. Anhang 6.1).

Zur Nachtzeit wird der Orientierungswert in den Erdgeschossen unter Berücksichtigung der aktiven Lärmschutzmaßnahme im nordöstlichen sowie südwestlichen Plangebiet in Teilbereichen weiterhin überschritten. (s. Anhang 6.2). Grund hierfür ist der Straßenverlauf der Bundesstraße B 256. Für den Schutz des 1. Obergeschosses sind Höhen von mehr als 6 m notwendig.

Der Tages- und Nachtorientierungswert eines Mischgebietes von 60 dB(A) wird unter Berücksichtigung der Lärmschutzmaßnahme im gesamten Plangebiet eingehalten.

Die Lage und die Abmessungen dieser Lärmschutzmaßnahme kann dem Anhängen 6.1 bis 6.4 zu diesem Gutachten entnommen werden.

Planerische Maßnahmen

Aufgrund der noch nicht vorhandenen Planung für die Anordnung der Gebäude im neuen Wohngebiet, als freistehende Wohnhäuser, strahlen die Verkehrsgeräuschimmissionen frei ins Plangebiet ein. Vorhandene Gebäude würden eine merkliche Eigenabschirmwirkung erbringen.

Durch eine spätere geschickte Anordnung der Gebäude könnten für die Erdgeschosse und Außenwohnbereiche im abgeschirmten Bereich die Tagesorientierungswerte auch im Nahbereich zur Bahnschiene 3005 und Bundesstraße B 256 eingehalten werden.

Eine genaue Auslegung dieser Maßnahme kann jedoch erst im Rahmen einer späteren Detailplanung rechnerisch geprüft werden.

Weiterhin ist es zu empfehlen, Fenster von Schlafräumen (Elternschlafzimmer, Kinderzimmer, Gästezimmer, etc.) ausschließlich an den verkehrsabgewandten Gebäudeseiten (Nordwest/-ost / Südwestseite) anzuordnen.

Falls dies nicht realisierbar ist, sollten die schlafgenutzten Räume mit schallgedämmten Belüftungsanlagen im Nahbereich der Schiene 3005 und B 256 bis zu einer Tiefe von ca. 50 m ausgestattet werden, damit bei geschlossenen Fenstern (nur dann ist ein ausreichender Schallschutz für die Innenwohnbereiche gegeben), der erforderliche Luftaustausch gewährleistet werden. Die Fenster selbst können offenbar sein. Diese Maßnahme ist erst erforderlich, wenn der Grenzwert von 49 dB(A) überschritten wird (s. Grenzwertlinie Anhang 5.2 und 5.4).

Außenwohnbereiche (Terrassen, Balkone, Loggien, etc.) sind im ungeschützten Nahbereich zur Schiene 3005 und B 256 (Abstand bis ca. 69 m zur Achse der Schiene 3005) nur im Schallschatten der Gebäude, also an den Gebäudenord-, -ost- und -westseiten, möglich.

Passive Maßnahmen

Sind aktive und planerische Maßnahmen nicht möglich, so kann der Schutz der Innenwohnbereiche nur durch passive Maßnahmen erreicht werden.

Die erforderlichen schalltechnischen Anforderungen für den Schutz der Innenbereiche der schutzbedürftigen Gebäude durch die Verkehrsgereusche, werden in der DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ in Form des maßgeblichen Außenlärmpegels vorgegeben.

Die Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels ist in der DIN 4109, 2018 beschrieben.

Bauaufsichtlich eingeführt ist die DIN 4109 aus dem Jahr 1989, die nach mehrmaliger Überarbeitung derzeit als Weißdruck 2018 vorliegt.

Im Rahmen einer konservativen Betrachtungsweise sowie der späteren zivilrechtlichen Anforderungen des Bauherrn, wurde der maßgebliche Außenlärm nach der neuen DIN 4109 aus dem Jahr 2018 berechnet. Dabei wird der maßgebliche Außenlärmpegel entsprechend der DIN 4109 für Tag (06.00 bis 22.00 Uhr) oder Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr), aus den zugehörigen Beurteilungspegeln für die entsprechenden Geräuscharten ermittelt.

Hiernach errechnet sich der maßgebliche Außenlärm durch die Addition der Gesamtbeurteilungspegel von Gewerbe- und Verkehrsgereusche. Zuzüglich ist ein Zuschlag von 3 dB gemäß DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ von 2018 hinzuzuzaddieren. Außerdem soll ein Zuschlag von 10 dB auf den Nachtbeurteilungspegel für Verkehrsgereusche berücksichtigt werden, wenn die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag und Nacht < 10 dB beträgt.

Entsprechend DIN 4109, 2018, ist aufgrund der Frequenzzusammensetzung von Schienenverkehrsgeräuschen in Verbindung mit dem Frequenzspektrum der Schalldämmmaße von Außenbauteilen der Beurteilungspegel der Schienenverkehrsgeräusche pauschal um 5 dB zu mindern. Ebenfalls wurde entsprechend der DIN 4109, 2018 der angegebene Orientierungswert (Allgemeines Wohngebiet) energetisch hinzuaddiert.

Den errechneten maßgeblichen Außenlärmpegel, unter Berücksichtigung der Vorgaben der DIN 4109, 2018 und der Lärmschutzmaßnahme zeigen die Rasterlärmkarten im Anhang 9 für das Erd- und Obergeschoss.

Wie den Plänen zu entnehmen ist, liegt im gesamten Plangebietsbereich für das Erd- und Obergeschoss unter Berücksichtigung der Lärmschutzmaßnahme ein Lärmpegelbereich von II bis III vor.

Anhand der Pegelbereiche sind in Abhängigkeit der Raumarten und Nutzungen die resultierenden Schalldämmmaße ($R'_{w,ges}$) und hieraus die bewerteten Schalldämmmaße (R'_w) der jeweiligen Einzelbauteile wie Wände, Fenster und Dächer abzuleiten.

Eine detaillierte Festlegung der erforderlichen Schalldämmmaße (R'_w) der Außenwände, der Dächer und der Fenster, ist erst bei genauer Kenntnis der jeweiligen Raumabmessungen und geplanten Baustanz möglich.

Bei den Lärmpegelbereichen II und III kann mit üblichen Baumaterialien, die der gültigen Wärmeschutzverordnung entsprechen, die Anforderungen der DIN 4109 erreicht werden.

4.2 Empfehlungen hinsichtlich der Betriebsgeräuschsituation

Wie die Rasterlärmkarten im Anhang 7 des Gutachtens zeigen, liegen im südöstlichen Randbereich des Plangebietes zur Tages- und Nachtzeit Richtwertüberschreitungen vor. Ebenfalls kommt es zur Nachtzeit im südöstlichen Plangebietsbereich zu Spitzenwertüberschreitungen.

Diese Richtwertüberschreitung zur Tageszeit und Nachtzeit resultiert insbesondere aus der Verladung der Pferde im Freien.

Da nach der aktuellen Planung im Bereich der Spitzenwert- und Richtwertüberschreitungen Flächen für aktive Lärmschutzmaßnahme vorgehalten werden, kann hier auf weitere Maßnahmen verzichtet werden.

Sollte sich jedoch bei der Planung die aktive Lärmschutzmaßnahme ändern, so ist ein Schutzabstand im südöstlichen Plangebietsbereich einzuhalten. Den Anhängen 7 und 8 können die jeweiligen Schutzabstände entnommen werden (dunkelblaue Grenzwertlinie).

5. Qualität der Prognose

Eine Qualität der Prognose wird im Wesentlichen durch folgende Faktoren bestimmt:

- Qualität der Schalleistungspegel der Geräuschquellen
- Genauigkeit der Ausbreitungsberechnung des Prognosemodelles
- Aussagekraft der angesetzten Betriebsdaten zur Bildung des Beurteilungspegels

Im Zusammenhang mit den Emissionsdaten wurden Schallleistungspegel aus Studien sowie eigenen Messungen angesetzt. Diese Emissionswerte liegen erfahrungsgemäß auf der sicheren Seite, sodass Abweichungen nach oben nicht zu erwarten sind.

In Bezug auf die angesetzten Betriebsabläufe (Wechselzahlen Stellplatzanzahl, Hallennutzung etc.) wurde nach Rücksprache mit dem Betreiber die gewählt, die den obersten Erwartungsbereich kennzeichnen.

Hinsichtlich der Genauigkeit des Prognosemodells gibt die DIN ISO 9613-2 im Abschnitt 9 Hinweise. So kann der Tabelle 5 aus diesem Abschnitt eine Genauigkeit von ± 1 dB bis ± 3 dB entnommen werden, die sehr pauschalisiert ist.

Aufgrund der vorgenannten Randbedingungen kann die Genauigkeit der Prognose mit $\pm 0/3$ dB abgeschätzt werden.

6. Zusammenfassung

Die Ortsgemeinde Thür beabsichtigt das Wohngebiet „Zum Wingert“ in nordöstlicher Richtung zu erweitern. Hierzu soll der Bebauungsplan „Zum Wingert II“ aufgestellt werden. Im Zuge des bauleitplanerischen Verfahrens sollen in einer schalltechnischen Immissionsprognose die einwirkenden Geräuschimmissionen ermittelt und beurteilt werden.

Hierbei ist zum einen auch die gewerbliche Geräuschsituation durch das östlich liegende Konversionsgelände Flugplatz Mendig zu betrachten. Im Zuge der Entwicklung des Konversionsgeländes wurden im bauleitplanerischen Verfahren schalltechnische Untersuchungen durchgeführt.

Diesbezüglich wurde eine Geräuschkontingentierung gemäß DIN 45 691 erarbeitet und die hieraus resultierenden Emissionskontingente sowie richtungsabhängigen Zusatzkontingente im Bebauungsplan festgeschrieben. Nach Durchsicht dieser Unterlagen liegen im Bereich des Plangebietes zur Tageszeit Immissionsrichtwertüberschreitungen von > 2 dB und zur Nachtzeit > 9 dB vor. Somit stellt das neue Plangebiet keine Einschränkung des Bebauungsplanes „Konversionsgebiet Flugplatz Mendig“ dar und es sind keine Überschreitungen der Orientierungswerte gemäß DIN 18005 zu erwarten. Somit muss die gewerbliche Geräuschsituation durch das Konversionsgelände Mendig nicht weiter betrachtet werden.

Südöstlich des Plangebietes, östlich der B 256 befindet sich eine Pferdehaltung. Diese ist als gewerbliche Geräuschbelastung mit aufzunehmen.

Als weitere, einwirkende Geräuschquellen, sind die umliegenden Verkehrswege (Bundesstraße B 256 sowie Bahnstrecke Andernach - Mayen) zu betrachten.

Sollte die Untersuchung im Zusammenhang mit der Verkehrs- und Gewerbe Geräuschsituation zeigen, dass die Orientierungs-/Immissionsrichtwerte innerhalb des Plangebietes nicht eingehalten werden können, werden geeignete schallmindernde Maßnahmen aufgezeigt.

Die Untersuchung im Zusammenhang mit der Verkehrsgeräuschsituation zeigt, dass das Plangebiet durch Verkehrslärm stark vorbelastet ist. Lösungen zur Verbesserung der Geräuschsituation sind detailliert in Kapitel 4.1 beschrieben und werden nachfolgend kurz zusammengefasst:

Bei Realisierung der aktiven Lärmschutzmaßnahme mit einer Höhe von 4 m entlang der Vorhaltefläche des Plangebietes wird im Erdgeschoss der Tagesorientierungswert eines Allgemeinen Wohngebietes im gesamten Plangebiet sicher eingehalten. Zur Nachtzeit sowie in den Obergeschossen zur Tages- und Nachtzeit müssen weiterhin passive Maßnahmen greifen.

In Bezug auf die passiven Maßnahmen und somit zum Schutz der Innenwohnbereiche stellt die DIN 4109 anhand eines maßgeblichen Außenlärmpegels Anforderungen an die Bausubstanz der Außenbauteile. Der entsprechende Außenlärmpegel unter Berücksichtigung der Lärmschutzmaßnahme kann dem Anhang 9 entnommen werden.

In Bereichen, in denen der Vorsorgegrenzwert der 16. BImSchV überschritten ist, sollten die Schlafräume mit schallgedämmten Be- und Entlüftungsanlagen vorgesehen werden.

Die Untersuchung im Zusammenhang mit der Gewerbe Geräusch-situation zeigt, dass zur Tages- und Nachtzeit die Immissionsricht- sowie Spitzenpegelwerte der TA-Lärm bzw. Orientierungswerte der DIN 18005 ausschließlich innerhalb der Vorhaltefläche für aktive Lärmschutzmaßnahmen überschritten werden. Daher kann hier auf weitere Maßnahmen verzichtet werden.

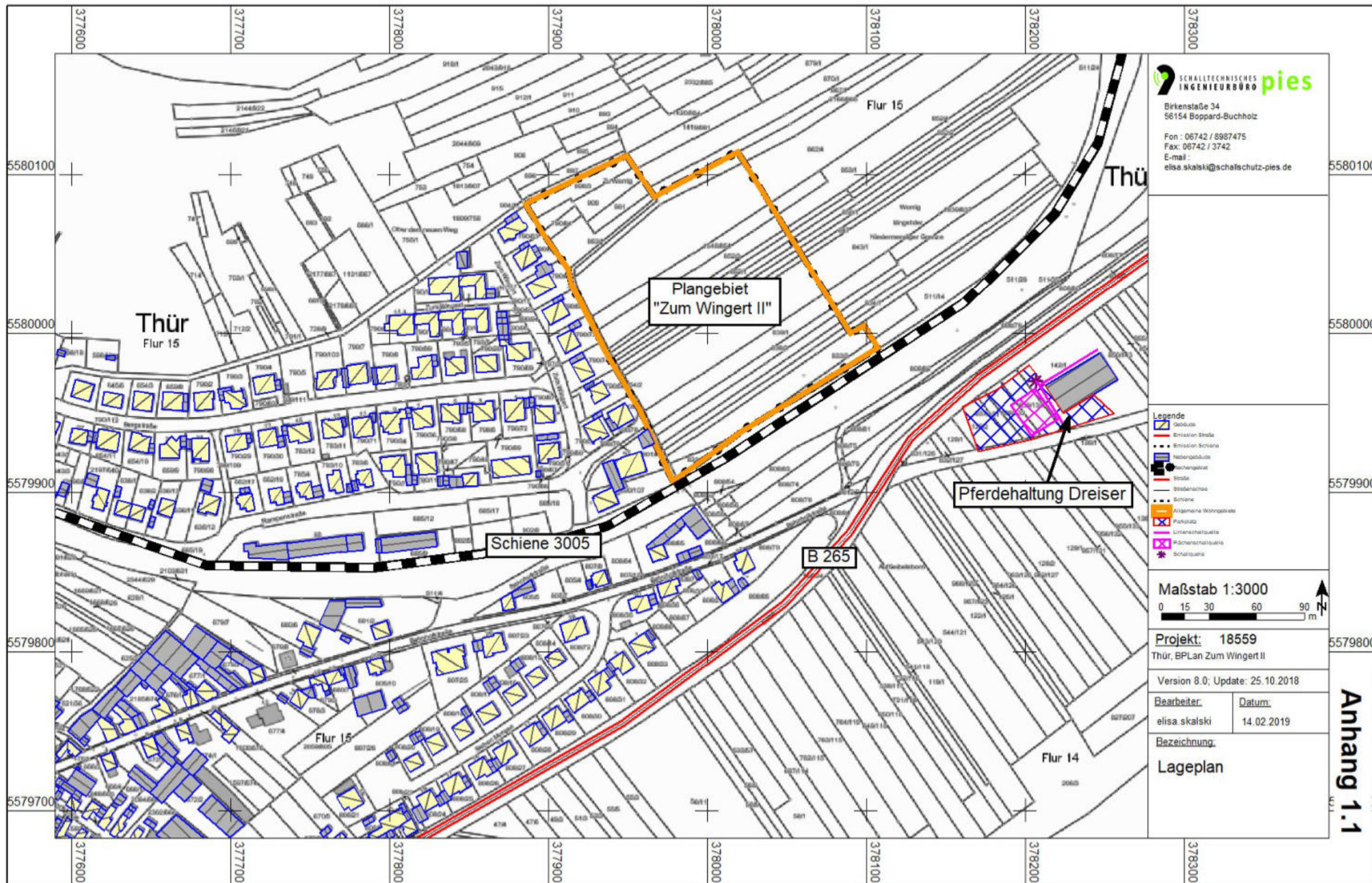
Sollte sich jedoch bei der Planung die aktive Lärmschutzmaßnahme ändern, so ist ein Schutzabstand im südöstlichen Plangebietsbereich einzuhalten. Den Anhängen 7 und 8 können die jeweiligen Schutzabstände entnommen werden (dunkelblaue Grenzwertlinie).

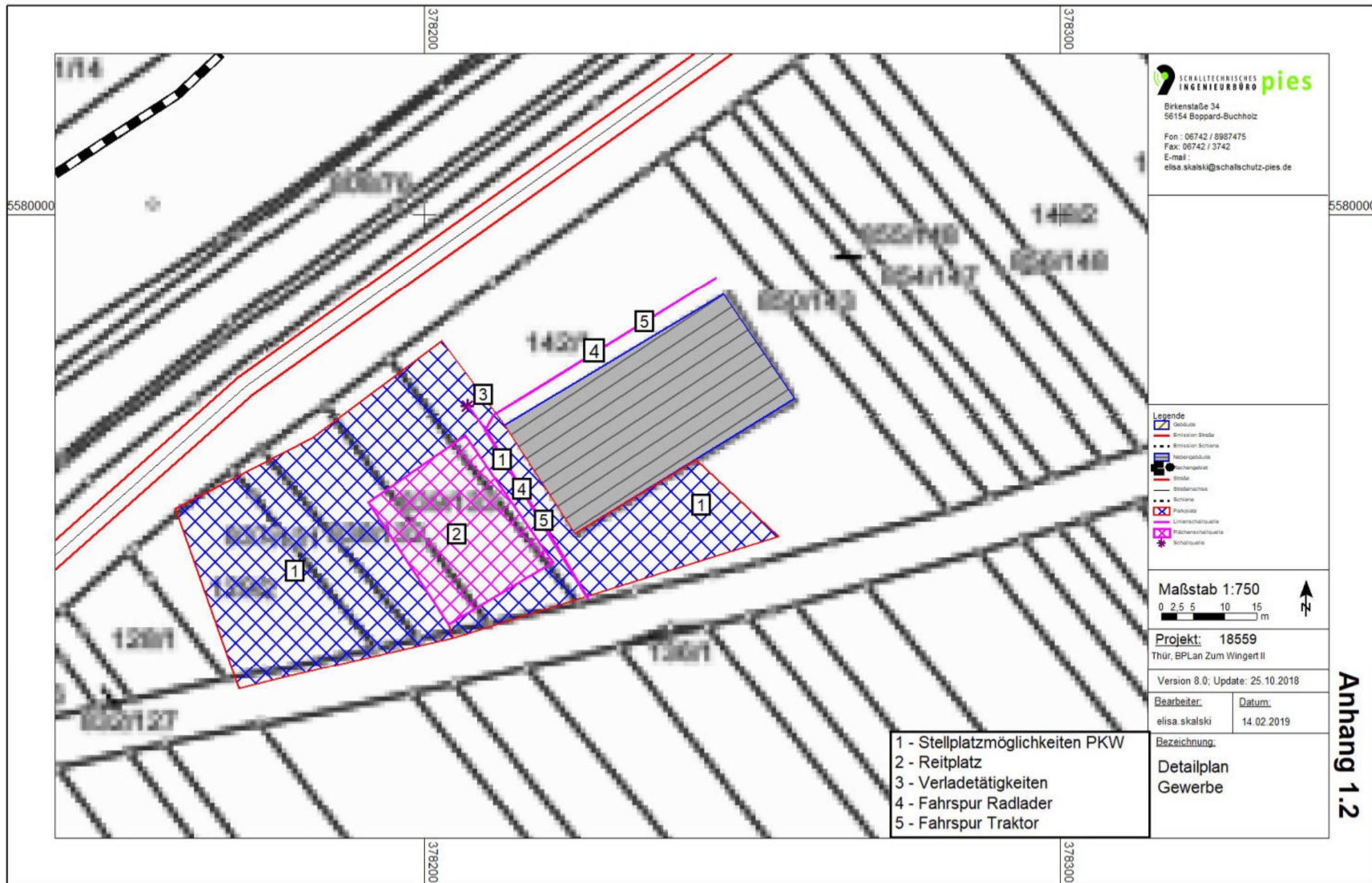
Werden die genannten Maßnahmen und Empfehlungen beachtet, ist auch hinsichtlich der zu erwartenden Verkehrs- und Betriebsgeräuschimmissionen eine Erschließung des Bebauungsplangebietes möglich.

Boppard-Buchholz, 05.03.2019

 SCHALLTECHNISCHES
INGENIEURBÜRO **pies**
Kai Pies
Benannte Messstelle nach § 26/28 BImSchG
Birkenstrasse 34 • 56154 Boppard-Buchholz
Tel. 09742 - 2209 • Info@schallschutz-pies.de
Vereidigter Sachverständiger
Dr.-Ing. Kai Pies

Sachverständige
B. Sc. E. Skalski





Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon : 06742 / 8987475
Fax: 06742 / 3742

E-mail :
elisa.skalski@schallschutz-pies.de

- Legende**
- Gebäude
 - Emission Straße
 - Emission Schiene
 - Nebengebäude
 - Nachgangsbau
 - Straße
 - Straßenachse
 - Schiene
 - Parkplatz
 - Lärmschutzwand
 - Flächenerschallquelle
 - Schallquelle

Maßstab 1:750

0 2.5 5 10 15 m



Projekt: 18559

Thür, BPlan Zum Wingert II

Version 8.0; Update: 25.10.2018

Bearbeiter:

elisa skalski

Datum:

14.02.2019

Bezeichnung:

Detailplan
Gewerbe

- 1 - Stellplatzmöglichkeiten PKW
- 2 - Reitplatz
- 3 - Verladetätigkeiten
- 4 - Fahrspur Radlader
- 5 - Fahrspur Traktor

Anhang 1.2

SVZ 2015 " Umrechnungsfaktoren für die **maßgeblichen stündlichen Verkehrsstärken** und der **maßgebenden LKW - Anteile** für Lärmberechnungen "

DTV = durchschn. tägl. Verkehrsstärke

$$M_T/M_N = \text{maßgeb. stündl. Verkehrsstärke Tag/Nacht}$$

p_T/p_N = maßgeb. LKW-Anteil Tag/Nacht

 = Verkehrsdaten Neu (Direkteingabe)

 = Verkehrsdaten Alt

SV	= Schwerverkehrsaufkommen ab 3,5 to zGG
----	---

Anhang 3.1

Proj.-Nr. 18559
Erg-Nr. 2

Thür, BPLan Zum Wingert II Emissionsberechnung Straße

Quer- schnitt	Straße	DTV	MT	pT	MN	pN	v Pkw	v Pkw	v Lkw	v Lkw	Lm25	Lm25	Steigung	DStg	D vT	D vN	D Refl	D Stro	D Stro	LmE	LmE
		Kfz/24h	Kfz/h	%	Kfz/h	%	Tag km/h	Nacht km/h	Tag km/h	Nacht km/h	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	%	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
	B 256	12272	706	7,6	120	11,3	100	100	80	80	67,9	60,9	0,0	0,0	-0,1	-0,1	0,0	0,0	0,0	67,8	60,9



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

Anhang 3.2

Proj.-Nr. 18559
Erg-Nr. 2

Thür, BPLan Zum Wingert II Emissionsberechnung Straße

Legende

Quer- schnitt		Straße
Straße		Straßenname
DTV	Kfz/24h	Durchschnittlicher täglicher Verkehr
MT	Kfz/h	Kfz pro Stunde, tags
pT	%	LKW-Anteil, tags
MN	Kfz/h	Kfz pro Stunde, nachts
pN	%	LKW-Anteil, nachts
v Pkw Tag	km/h	Geschwindigkeit PKW, tags
v Pkw Nacht	km/h	Geschwindigkeit PKW, nachts
v Lkw Tag	km/h	Geschwindigkeit LKW, tags
v Lkw Nacht	km/h	Geschwindigkeit LKW, nachts
Lm25 Tag	dB(A)	Pegel in 25m Abstand und 100 km/h PKW, 80 km/h LKW, tags
Lm25 Nacht	dB(A)	Pegel in 25m Abstand und 100 km/h PKW, 80 km/h LKW, nachts
Steigung	%	Längsneigung in Prozent (positive Werte Steigung, negative Werte Gefälle)
DStg	dB(A)	Zuschlag für Steigung
D vT	dB(A)	Zuschlag für Geschwindigkeiten, tags
D vN	dB(A)	Zuschlag für Geschwindigkeiten, nachts
D Refl	dB(A)	Zuschlag für Mehrfachreflexionen
D Stro Tag	dB(A)	Zuschlag für Straßenoberfläche, tags
D Stro Nacht	dB(A)	Zuschlag für Straßenoberfläche, nachts
LmE Tag	dB(A)	Emissionspegel, tags
LmE Nacht	dB(A)	Emissionspegel, nachts



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

Anhang 3.3

3005 Streckenabschnitt Mendig - Kottenheim

bei Thür

Km 16,3 - Km 17,8 V = 70 km/h

Schienenverkehr (2018 / Strecke) => neue Schall 03 ab 01/2015

Zugart	Anzahl Tag (6-22) Uhr	Anzahl Nacht (22-6) Uhr	V - max (Km/h)	Fz-KAT 1	ANZ 1	Fz-KAT 2	ANZ 2	Fz-KAT 3	ANZ 3	Fz-KAT 4	ANZ 4	Fz-KAT 5	ANZ 5
RB-VT	62	5	70	6-A6	3								

Total 62 5 (Richtung u. Gegenrichtung)

Bemerkung : Die Bezeichnung der Fahrzeugkategorie (Fz-KaT) setzt sich wie folgt zusammen

Nr. der Fz-Kategorie: Zeilennr. in Tab . Beiblatt 1 Achszahl (bei Tfz, E- und V-Triebz.
außer bei HGV)

Traktionsarten:

E = Besp. E-Lok
V = Besp. Diesellok
ET,-VT= E -/Dieseltriebzug

Zugarten:

LZ = Leerzug/Lok
GZ = Güterzug
RB = Regionalbahn

S = S-Bahn

ICE = Triebzug des HGV

IC = Intercityzug

D/EZ/NZ = Reise-/Nachtreisezug

RE = Regionalexpress

TGV= franz.Triebzug des HGV

Bei GZ der Prognose 2025 Anteil Verbundstoff-Klotzbremesen = 80% gem. EBA-Anordnung vom 11.01.2015
Für Brücken, schienengleiche BÜ und enge Gleisradien sind ggf. die entsprechenden Zuschläge zu berücksichtigen.
Als Fahrbahnart ist grundsätzlich Schotterbett mit Betonschwellen anzusetzen

Schienenverkehr Prognose (2025 / Strecke) => neue Schall 03 ab 01/2015

Zugart	Anzahl Tag (6-22) Uhr	Anzahl Nacht (22-6) Uhr	V - max (Km/h)	Fz-KAT 1	ANZ 1	Fz-KAT 2	ANZ 2	Fz-KAT 3	ANZ 3	Fz-KAT 4	ANZ 4	Fz-KAT 5	ANZ 5
RB-VT	62	3	70	6-A10	2								

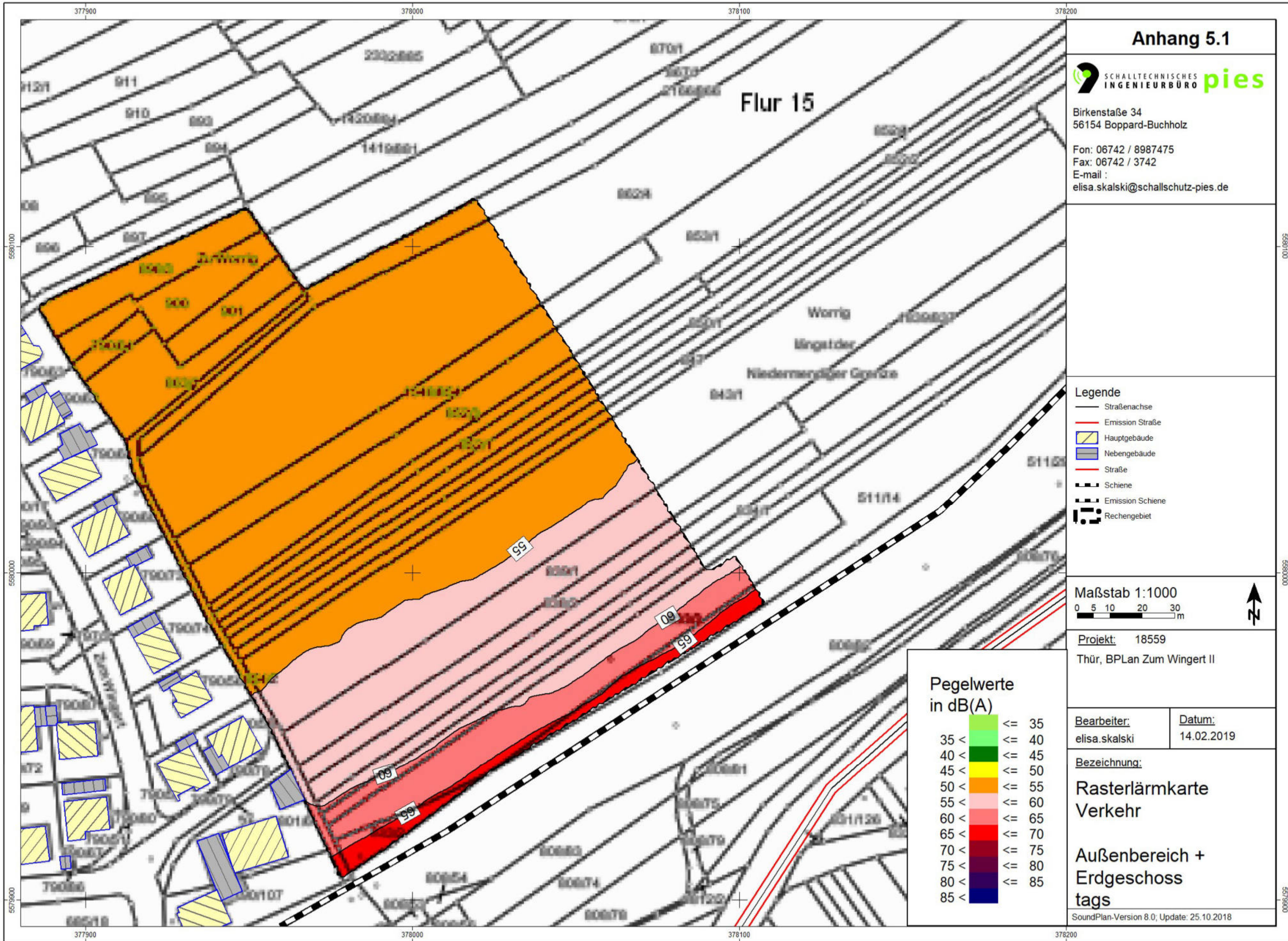
Total 62 3 (Richtung u. Gegenrichtung)

Thür, BPlan Zum Wingert II

L'w - Berechnung gemäß Schall 03-2012

Schiene 3005			Gleis: 3005		Richtung: Mendig-Kottenheim			Abschnitt: 1			Km: 0+000	
	Zugart Name	Anzahl Züge		Geschwin- digkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]					
		Tag	nachts				Tag			nachts		
							0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
1	RB-VT	62,0	3,0	70	69	-	78,9	58,0	-	68,7	47,8	-
-	Gesamt	62,0	3,0	-	-	-	78,9	58,0	-	68,7	47,8	-
Schienen- kilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrflächen- zustand c2		Kurvenfahr- geräusch dB	Gleisbrems- geräusch KL dB		Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB		Sonstige Geräusche dB		Brücke KBr dB KLM dB	
0+000	Standardfahrbahn	-		-	-		-		-		-	
0+983	Standardfahrbahn	-		-	-		-		-		-	





Anhang 5.2



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06742 / 8987475
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
elisa.skalski@schallschutz-pies.de

Legende

- Straßenachse
- Emission Straße
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Straße
- Schiene
- Emission Schiene
- Rechengebiet

Maßstab 1:1000

0 5 10 20 30 m



Projekt: 18559
Thür, BPLan Zum Wingert II

Bearbeiter:
elisa.skalski

Datum:
14.02.2019

Bezeichnung:

Rasterlärmkarte
Verkehr

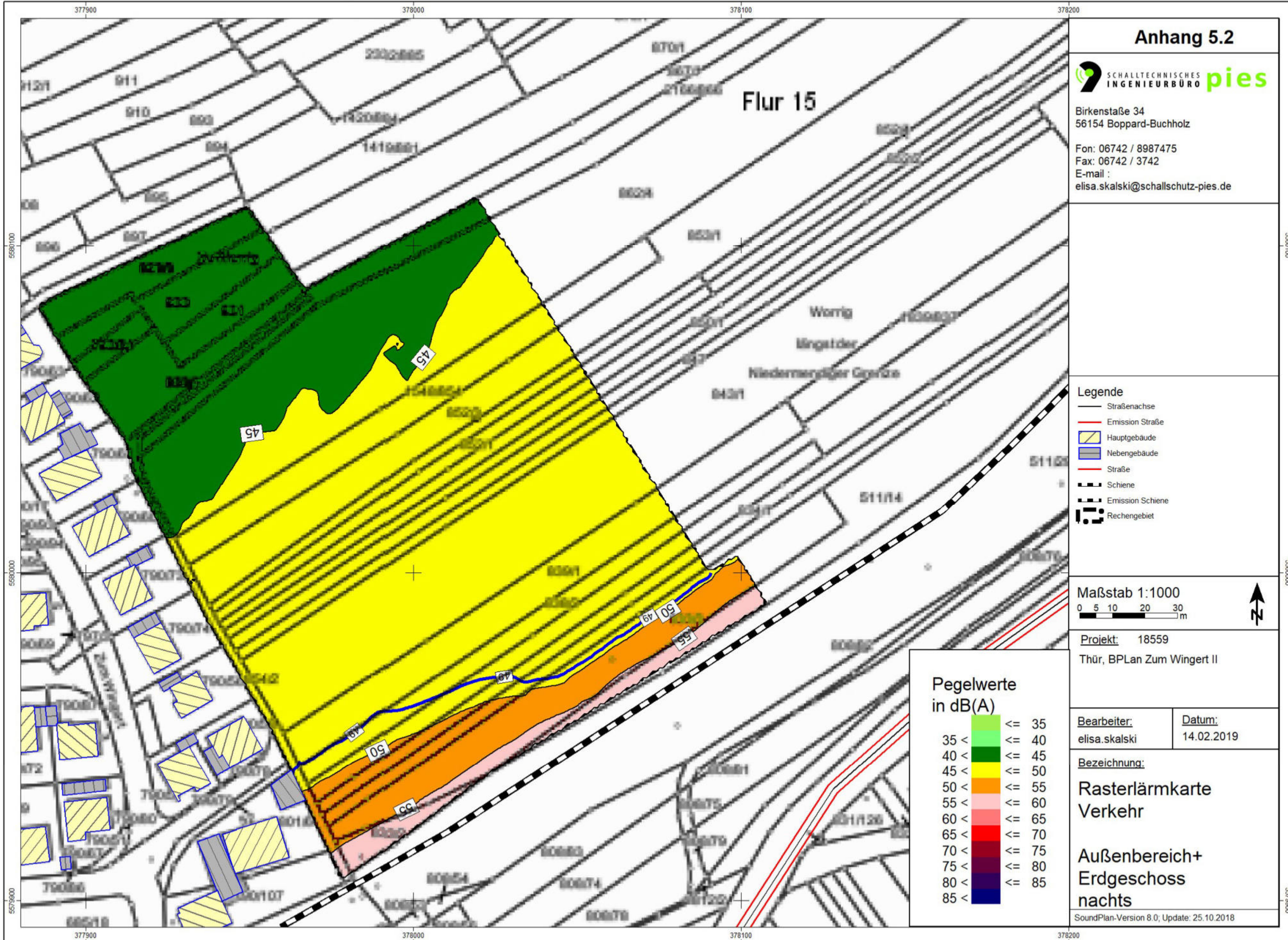
Außenbereich+
Erdgeschoss
nachts

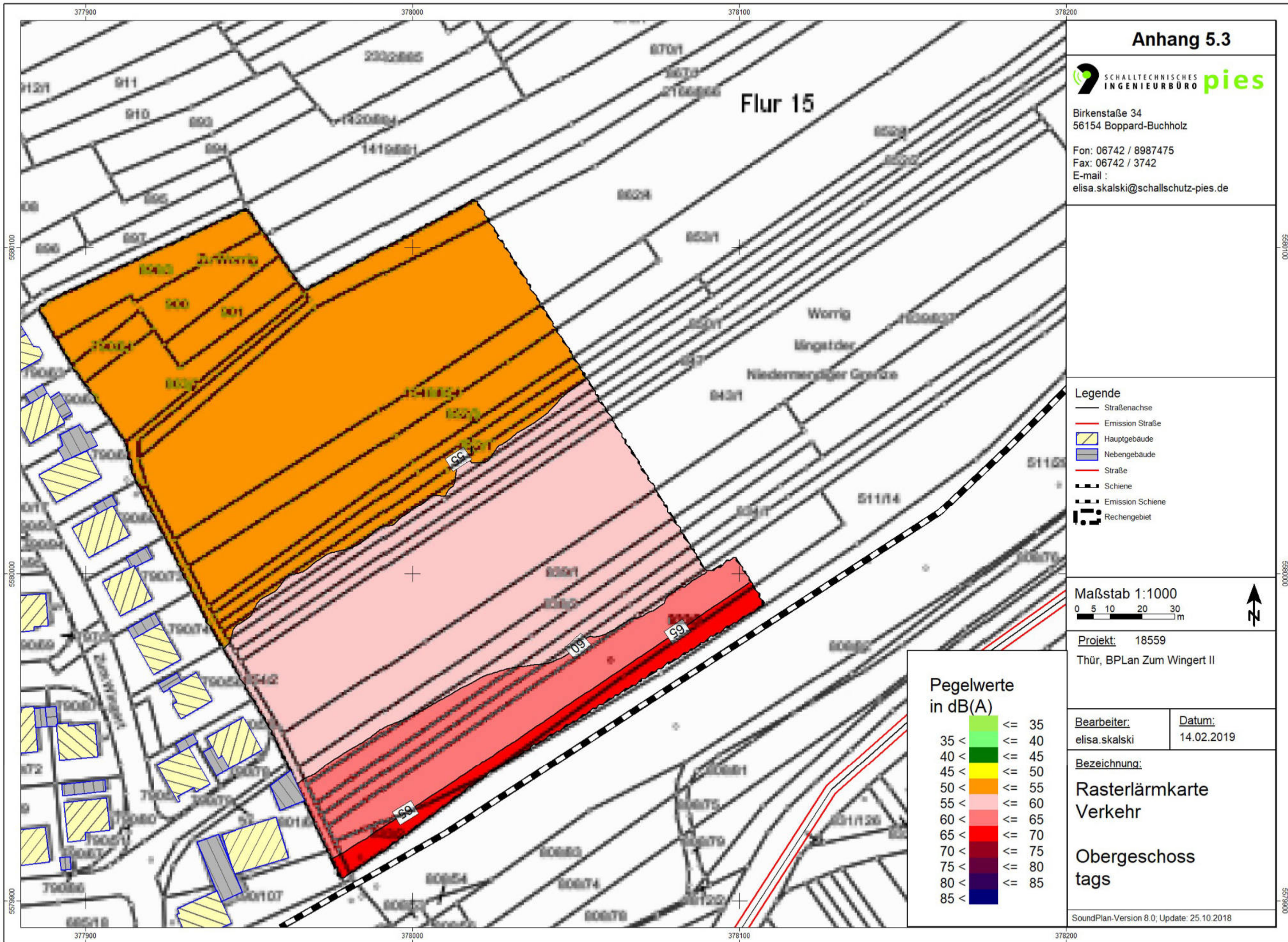
SoundPlan-Version 8.0; Update: 25.10.2018

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 <		

Flur 15





Anhang 5.4



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06742 / 8987475
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
elisa.skalski@schallschutz-pies.de

Legende

- Straßenachse
- Emission Straße
- ▨ Hauptgebäude
- ▨ Nebengebäude
- Straße
- Schiene
- Emission Schiene
- ▨ Rechengebiet

Maßstab 1:1000

0 5 10 20 30 m



Projekt: 18559
Thür, BPLan Zum Wingert II

Bearbeiter:
elisa.skalski

Datum:
14.02.2019

Bezeichnung:

Rasterlärmkarte
Verkehr

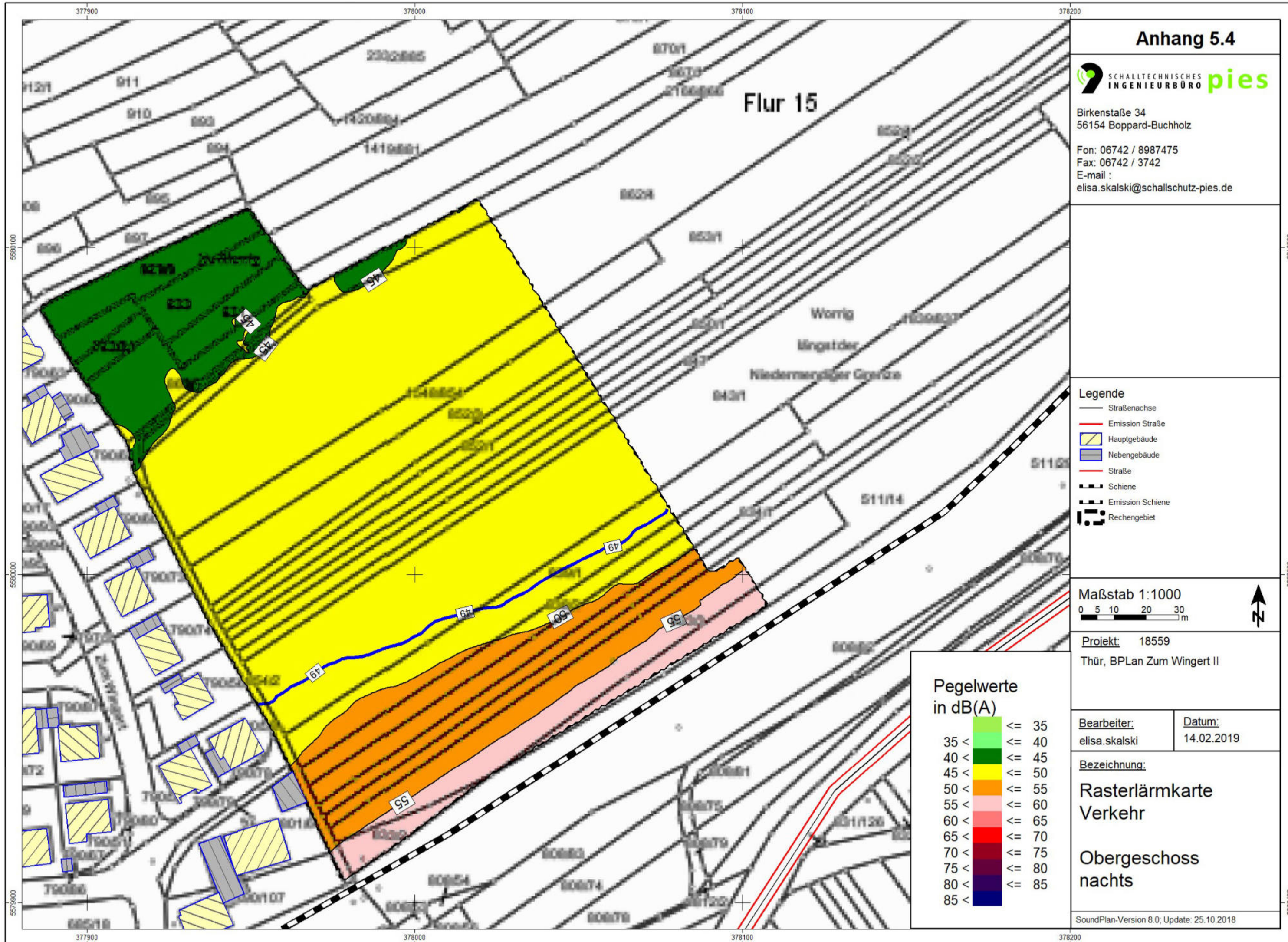
Obergeschoss
nachts

SoundPlan-Version 8.0; Update: 25.10.2018

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 <		

Flur 15



Anhang 6.1



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06742 / 8987475
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
elisa.skalski@schallschutz-pies.de

Legende

- Straßenachse
- Emission Straße
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Straße
- Schiene
- Emission Schiene
- Rechengebiet
- Lärmschutzwall
- Grundlinie

Maßstab 1:1000

0 5 10 20 30 m



Projekt: 18559
Thür, BPLan Zum Wingert II

Bearbeiter:
elisa.skalski

Datum:
18.02.2019

Bezeichnung:

Rasterlärmkarte
Verkehr
Außenbereich +
Erdgeschoss
tags
Wall 4 m

SoundPlan-Version 8.0; Update: 25.10.2018

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 <		

Lärmschutzwall h = 4m

Flur 15

Anhang 6.2



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06742 / 8987475
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
elisa.skalski@schallschutz-pies.de

Legende

- Straßenachse
- Emission Straße
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Straße
- Schiene
- Emission Schiene
- Rechengebiet
- Lärmschutzwall
- Grundlinie

Maßstab 1:1000

0 5 10 20 30 m



Projekt: 18559
Thür, BPLan Zum Wingert II

Bearbeiter:
elisa.skalski

Datum:
18.02.2019

Bezeichnung:

Rasterlärmkarte
Verkehr
Außenbereich+
Erdgeschoss
nachts
Wall 4 m

SoundPlan-Version 8.0; Update: 25.10.2018

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 <		

Lärmschutzwall h = 4m

Flur 15

Worrig

Mingelder

Niedermendiger Grenze

Anhang 6.3



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06742 / 8987475
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
elisa.skalski@schallschutz-pies.de

Legende

- Straßenachse
- Emission Straße
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Straße
- Schiene
- Emission Schiene
- Rechengebiet
- Lärmschutzwall
- Grundlinie

Maßstab 1:1000

0 5 10 20 30 m



Projekt: 18559
Thür, BPLan Zum Wingert II

Bearbeiter:
elisa.skalski

Datum:
18.02.2019

Bezeichnung:

Rasterlärmkarte
Verkehr
Obergeschoss
tags
Wall 4 m

SoundPlan-Version 8.0; Update: 25.10.2018

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 <		

Lärmschutzwall h = 4m

Flur 15

Anhang 6.4



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06742 / 8987475
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
elisa.skalski@schallschutz-pies.de

Legende

- Straßenachse
- Emission Straße
- ▨ Hauptgebäude
- ▨ Nebengebäude
- Straße
- Schiene
- Emission Schiene
- ▨ Rechengebiet
- ▨ Lärmschutzwall
- Grundlinie

Maßstab 1:1000

0 5 10 20 30 m



Projekt: 18559
Thür, BPLan Zum Wingert II

Bearbeiter:
elisa.skalski

Datum:
18.02.2019

Bezeichnung:

Rasterlärmkarte
Verkehr
Obergeschoss
nachts
Wall 4 m

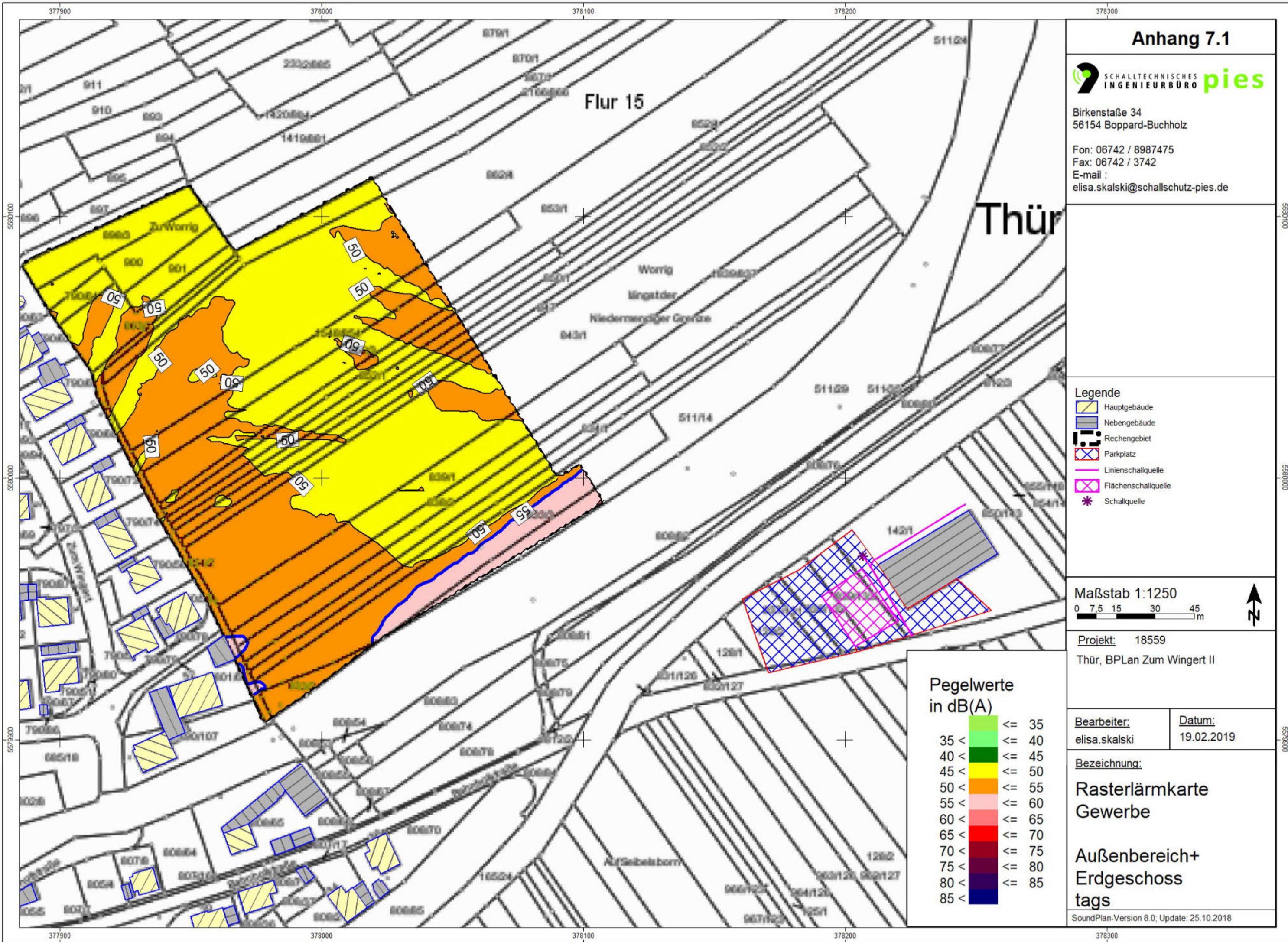
SoundPlan-Version 8.0; Update: 25.10.2018

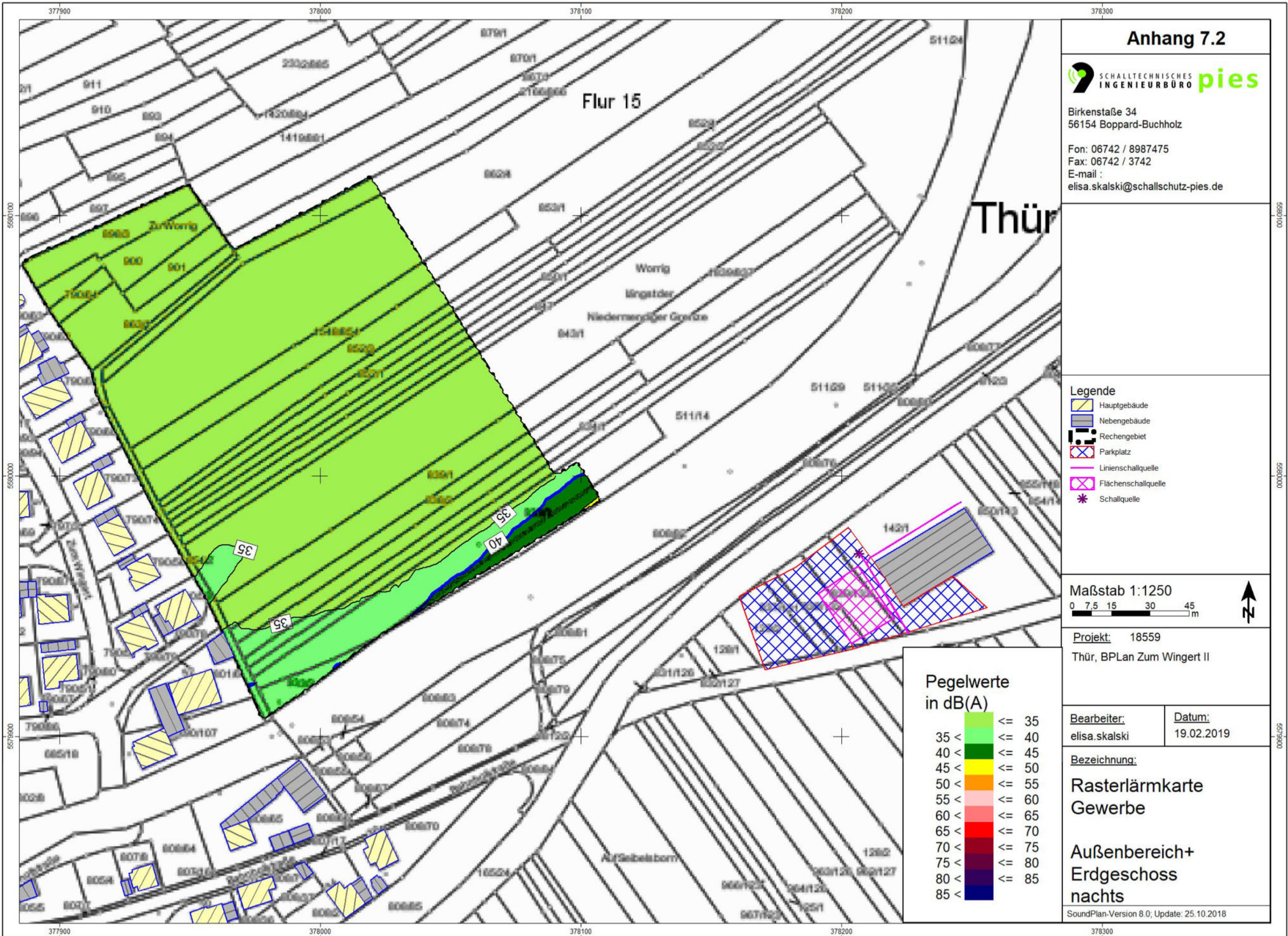
Pegelwerte
in dB(A)

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

Lärmschutzwall h = 4m

Flur 15





Anhang 7.2



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06742 / 8987475
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
elisa.skalski@schallschutz-pies.de

Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Rechengebiet
- Parkplatz
- Linien-schallquelle
- Flächen-schallquelle
- Schallquelle

Maßstab 1:1250



Projekt: 18559
Thür, BPLan Zum Wingert II

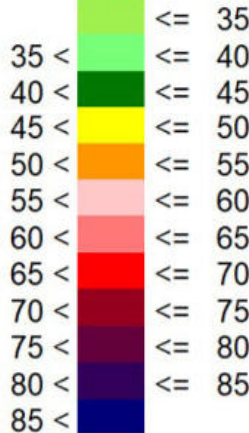
Bearbeiter: elisa.skalski
Datum: 19.02.2019

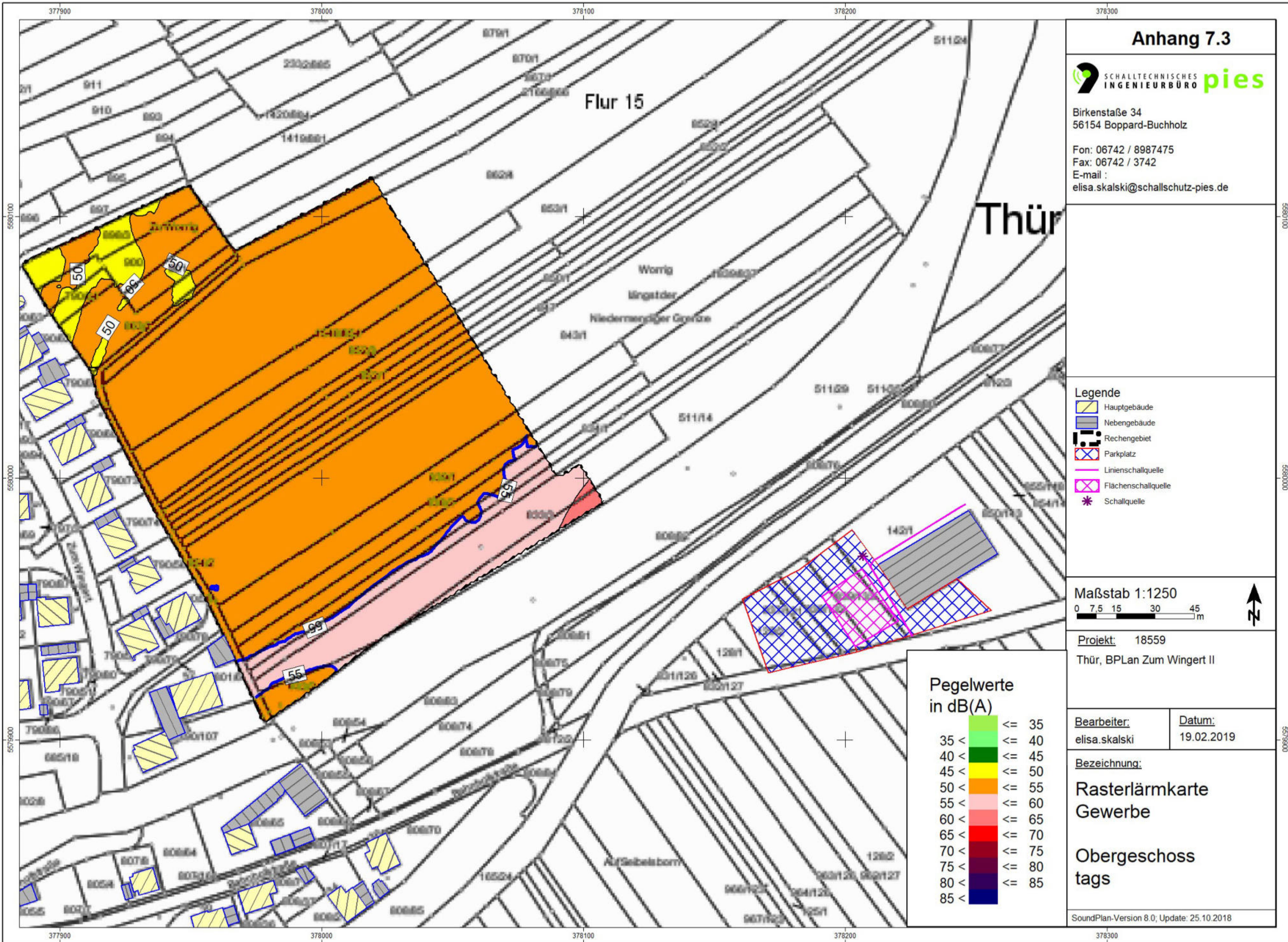
Bezeichnung:
Rasterlärmkarte
Gewerbe

Außenbereich+
Erdgeschoss
nachts

SoundPlan-Version 8.0; Update: 25.10.2018

Pegelwerte in dB(A)





Anhang 7.3



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz
Fon: 06742 / 8987475
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
elisa.skalski@schallschutz-pies.de

Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Rechengebiet
- Parkplatz
- Linienschallquelle
- Flächenschallquelle
- Schallquelle

Maßstab 1:1250



Projekt: 18559
Thür, BPLan Zum Wingert II

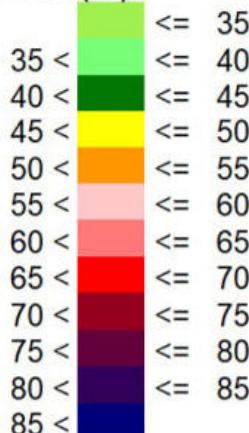
Bearbeiter: elisa.skalski
Datum: 19.02.2019

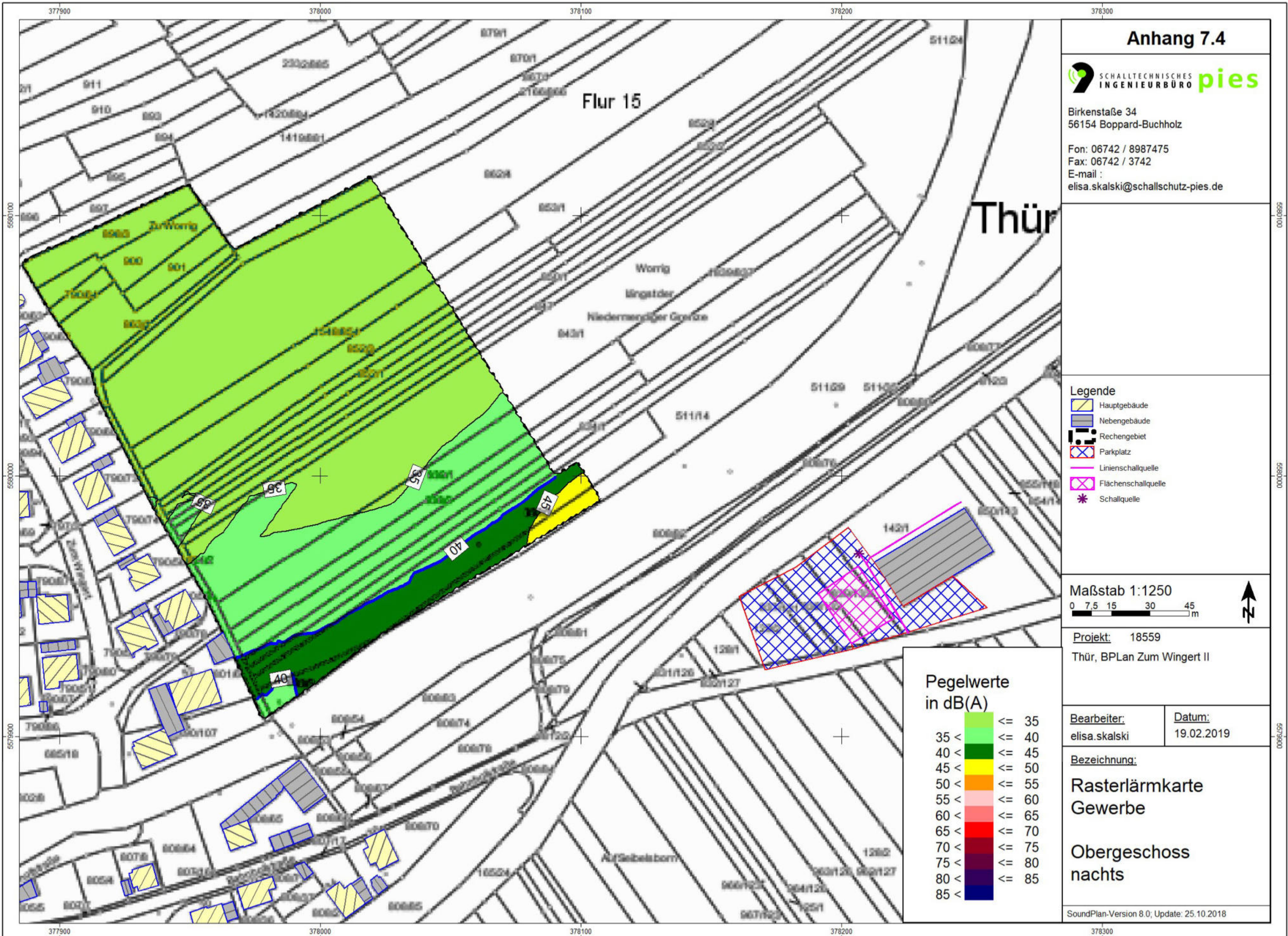
Bezeichnung:
Rasterlärmkarte
Gewerbe

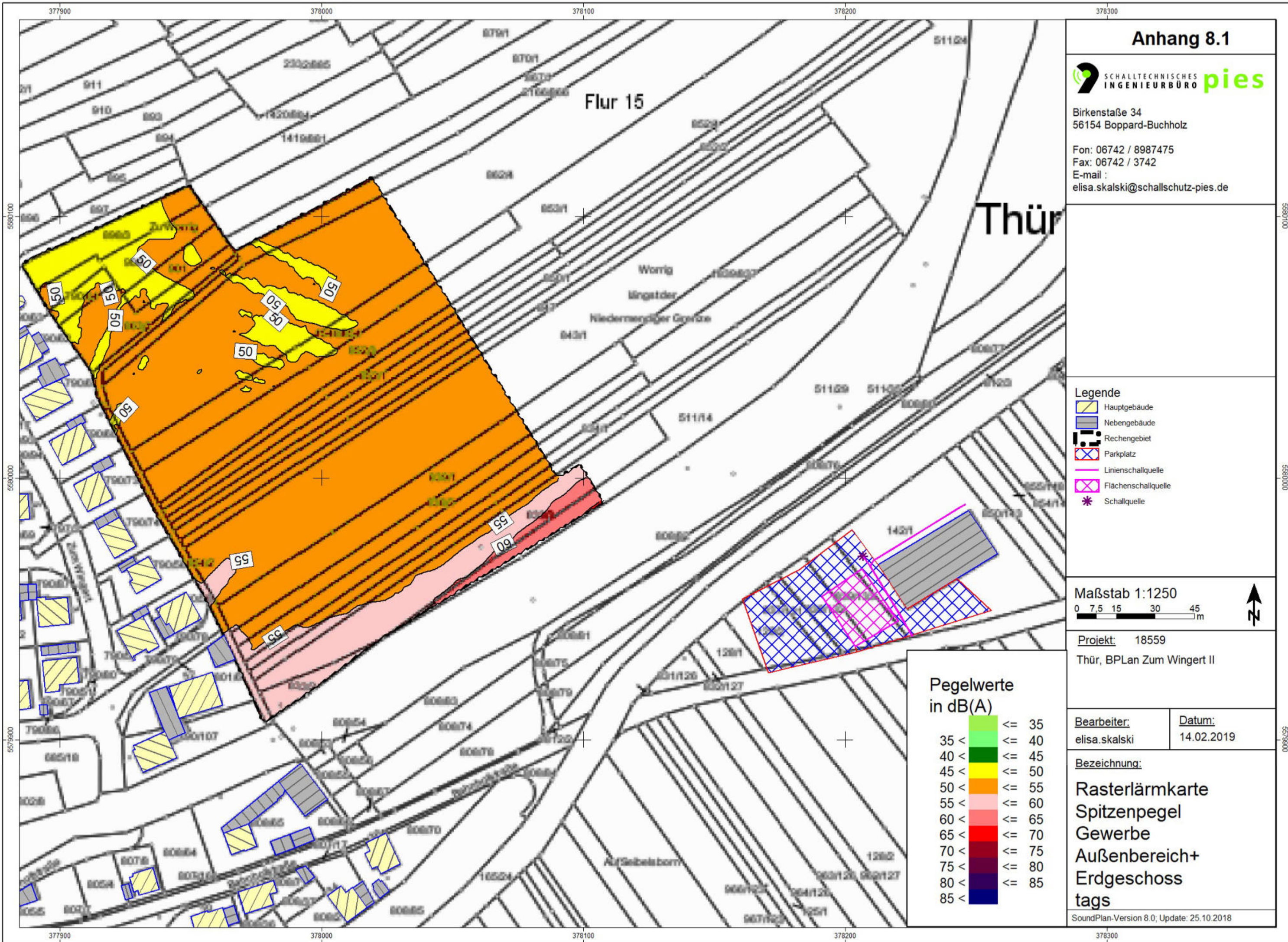
Obergeschoss
tags

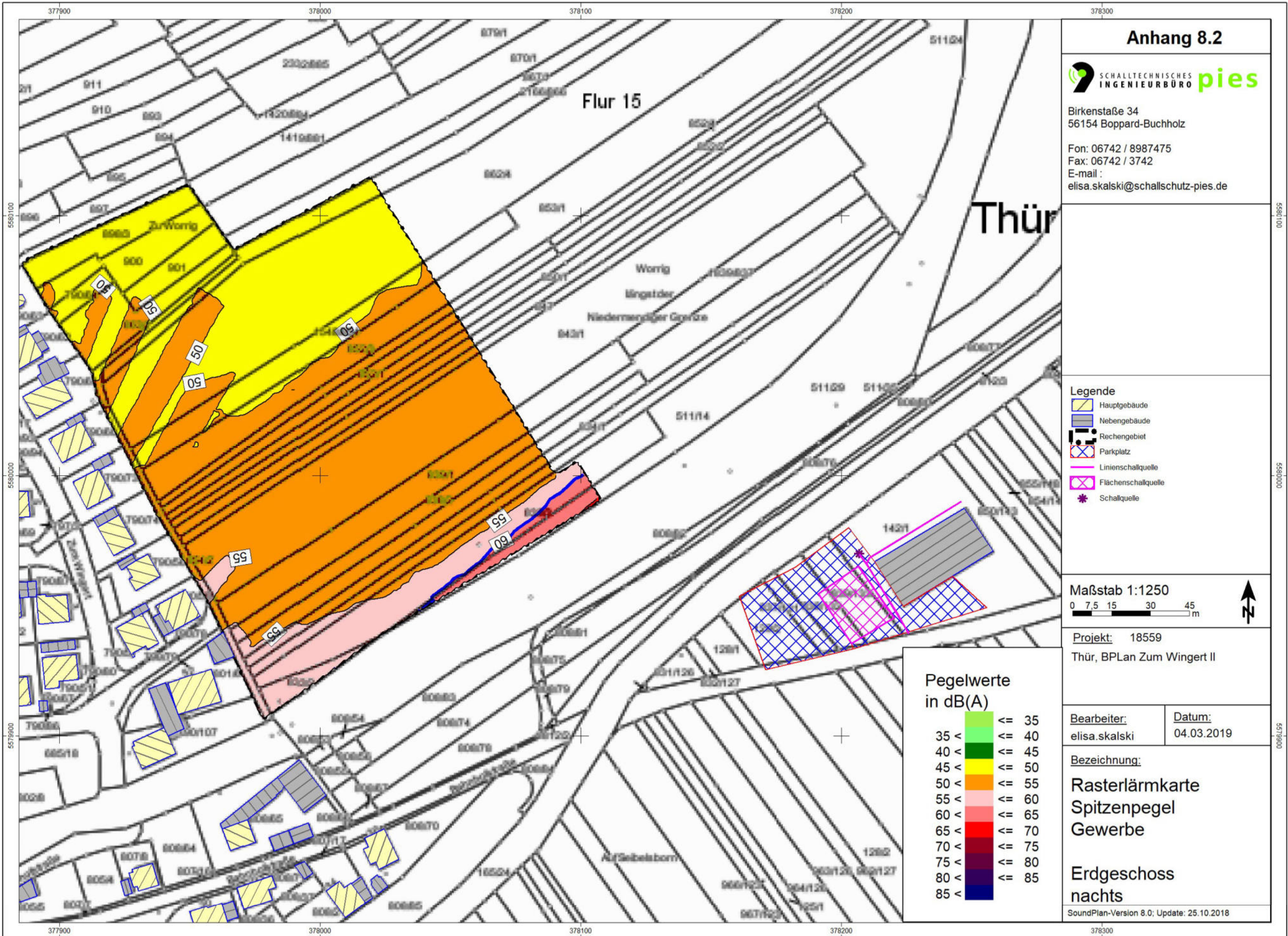
SoundPlan-Version 8.0; Update: 25.10.2018

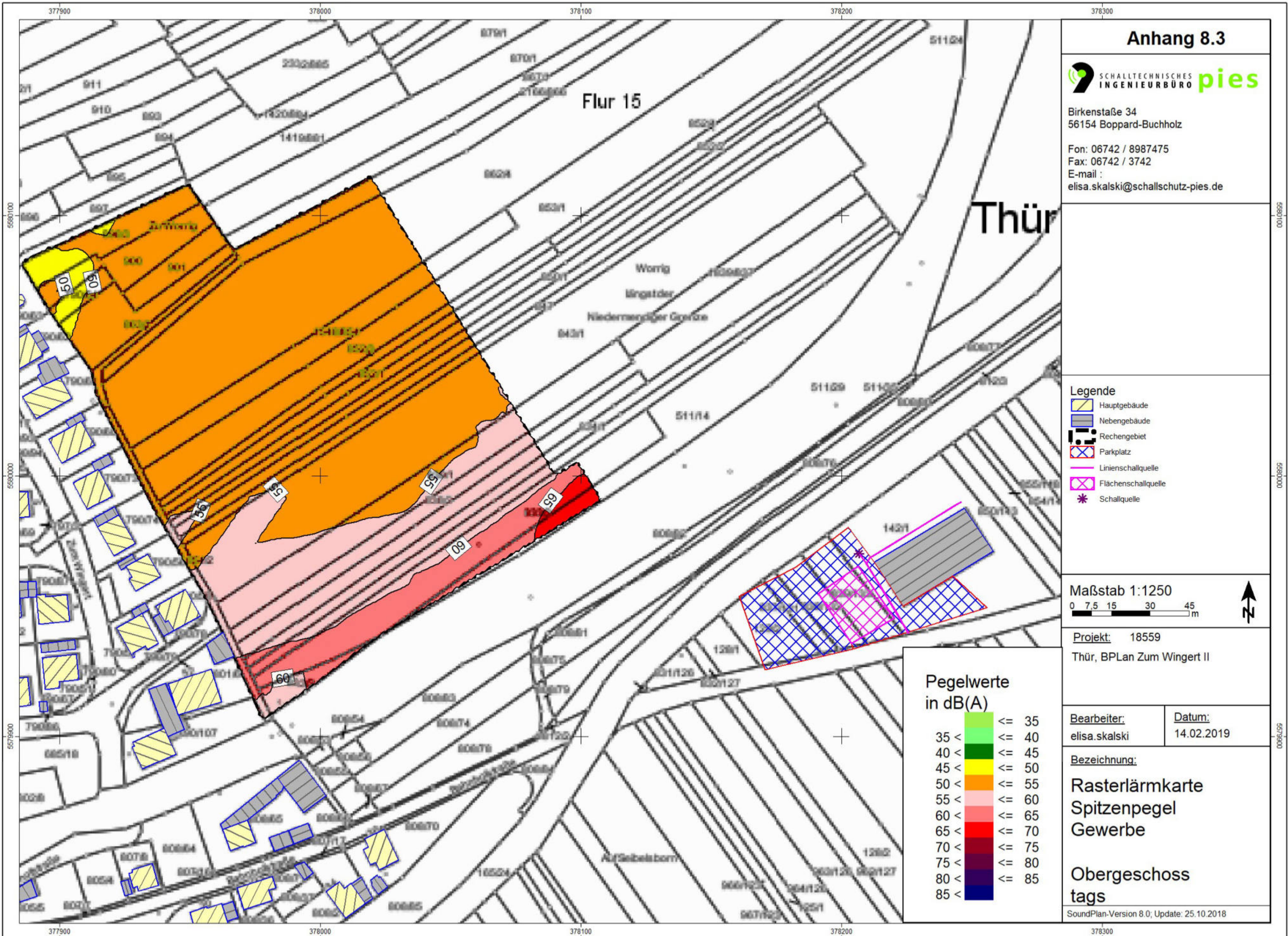
Pegelwerte in dB(A)











Anhang 8.3



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06742 / 8987475
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
elisa.skalski@schallschutz-pies.de

Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Rechengebiet
- Parkplatz
- Linien-schallquelle
- Flächen-schallquelle
- Schallquelle

Maßstab 1:1250

0 7.5 15 30 45 m



Projekt: 18559
Thür, BPLan Zum Wingert II

Bearbeiter:
elisa.skalski

Datum:
14.02.2019

Bezeichnung:

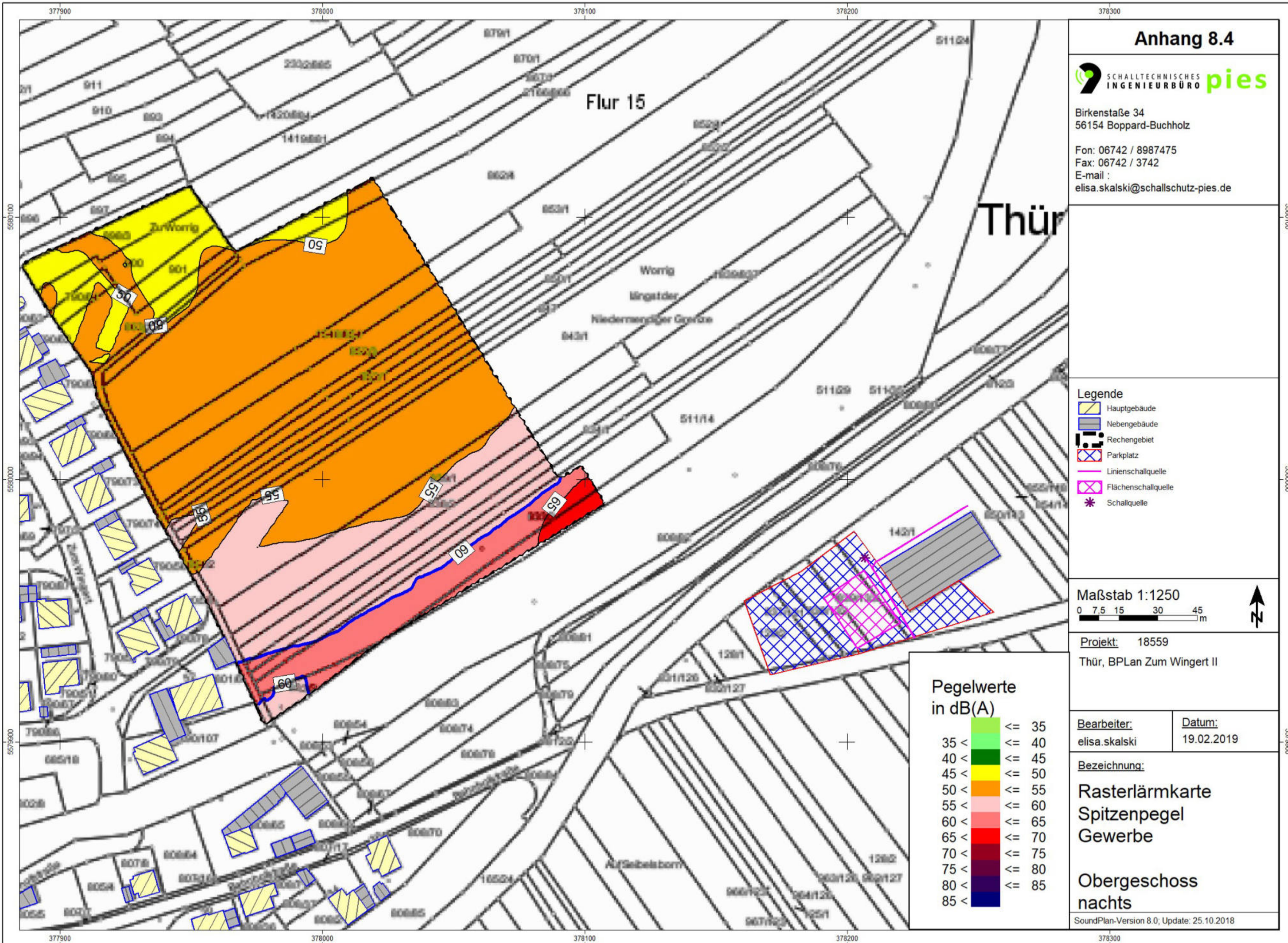
Rasterlärmkarte
Spitzenpegel
Gewerbe

Obergeschoss
tags

SoundPlan-Version 8.0; Update: 25.10.2018

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 <		



Anhang 8.4



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06742 / 8987475
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
elisa.skalski@schallschutz-pies.de

Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Rechengebiet
- Parkplatz
- Linien-schallquelle
- Flächen-schallquelle
- Schallquelle

Maßstab 1:1250



Projekt: 18559
Thür, BPLan Zum Wingert II

Bearbeiter:
elisa.skalski

Datum:
19.02.2019

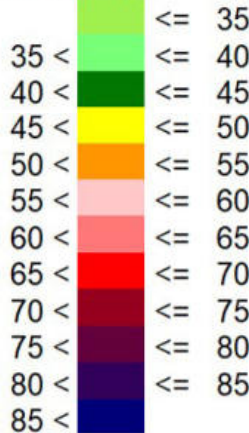
Bezeichnung:

Rasterlärmkarte
Spitzenpegel
Gewerbe

Obergeschoss
nachts

SoundPlan-Version 8.0; Update: 25.10.2018

Pegelwerte
in dB(A)



Anhang 9.1



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06742 / 8987475
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
elisa.skalski@schallschutz-pies.de

Legende

- Straßenachse
- Emission Straße
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Straße
- Schiene
- Emission Schiene
- Rechengebiet
- Lärmschutzwall
- Grundlinie

Maßstab 1:1000

0 5 10 20 30 m



Projekt: 18559
Thür, BPLan Zum Wingert II

Bearbeiter:
elisa.skalski

Datum:
04.03.2019

Bezeichnung:

maßgebl. Außenlärm
Lärmpegelbereiche
unter Berücksichtigung
der
Lärmschutzmaßnahme
Erdgeschoss

SoundPlan-Version 8.0; Update: 25.10.2018

Flur 15

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 9.2



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06742 / 8987475
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
elisa.skalski@schallschutz-pies.de

Legende

- Straßenachse
- Emission Straße
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Straße
- Schiene
- Emission Schiene
- Rechengebiet
- Lärmschutzwall
- Grundlinie

Maßstab 1:1000

0 5 10 20 30 m



Projekt: 18559
Thür, BPLan Zum Wingert II

Bearbeiter:
elisa.skalski

Datum:
04.03.2019

Bezeichnung:

maßgebl. Außenlärm
Lärmpegelbereiche
unter Berücksichtigung
der
Lärmschutzmaßnahme
Obergeschoss

SoundPlan-Version 8.0; Update: 25.10.2018

Flur 15

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