

# **IBK** SCHALLIMMISSIONSSCHUTZ

BERATUNG – MESSUNG – PLANUNG – BAULEITUNG – GUTACHTEN

---

**Auftraggeber:**

Stadt Übach-Palenberg  
Rathausplatz 4  
52531 Übach-Palenberg

**Planung:**

Büro RaumPlan Aachen  
Lütticher Str. 10-12  
52064 Aachen

**Projekt:**

**Stadt Übach-Palenberg  
Bebauungsplan Nr. 136  
"Alte Aachener Straße"**

**Untersuchungsauftrag:**

Ermittlung und Beurteilung der  
zu erwartenden Geräuschemissionen  
im Plangebiet aus den umliegenden  
Verkehrswegen (Straße und Schiene)

Schallimmissionstechnischer Fachbeitrag  
nach DIN 18005 (Schallschutz im Städtebau)

---

© IBK 08/2023

Projekt-Nr.: ÜP/81/23/BPVL/001

E-mail: [mail@ibk-schallimmissionsschutz.de](mailto:mail@ibk-schallimmissionsschutz.de)  
Internet: [www.ibk-schallimmissionsschutz.de](http://www.ibk-schallimmissionsschutz.de)

**Ingenieurbüro Dipl.-Ing. Stefan Kadansky-Sommer**

Beratender Ingenieur, 717762  
Ingenieurkammer-Bau Nordrhein-Westfalen

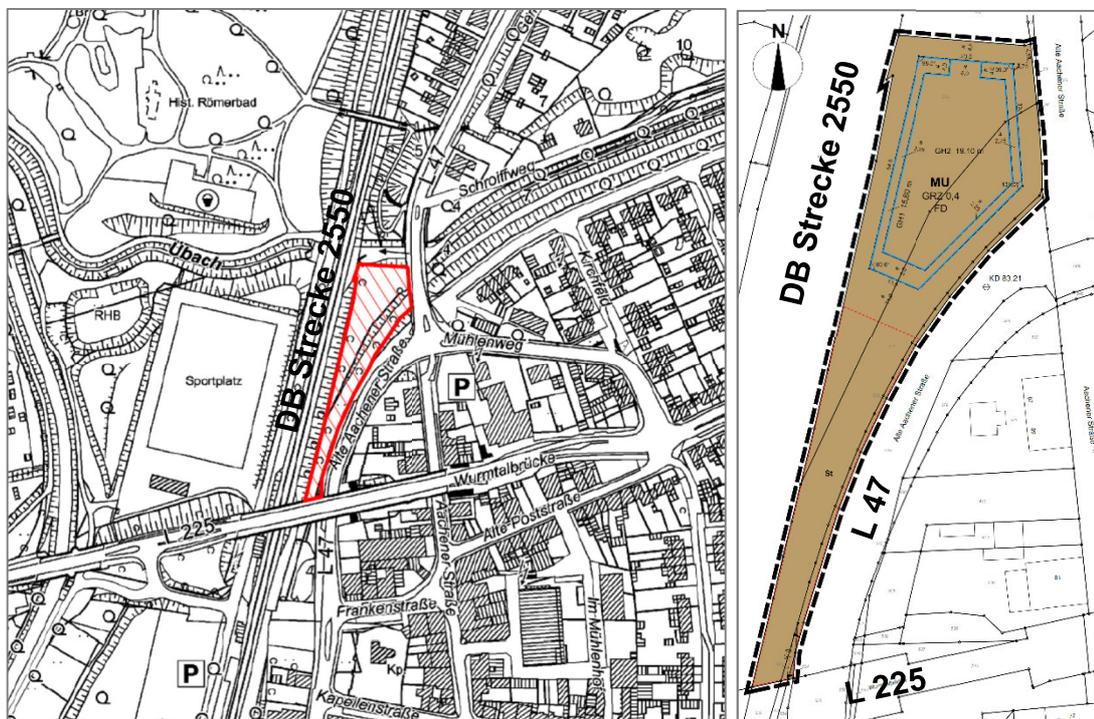
Telefon 02404 / 55 65 52      Feldstraße 85  
Telefax 02404 / 55 65 49      52477 Alsdorf

## INHALTSVERZEICHNIS:

	SEITE
<b>1 Situation und Aufgabenstellung</b>	<b>3</b>
<b>2 Bearbeitungsgrundlagen</b>	<b>4</b>
2.1 Gesetze, Richtlinien, Verordnungen, Normen, Literatur	4
2.2 Verwendete Unterlagen und Angaben	5
<b>3 Schalltechnische Forderungen</b>	<b>6</b>
<b>4 Berechnungs- und Beurteilungsmethode</b>	<b>8</b>
<b>5 Maßgebliche Emittenten</b>	<b>11</b>
<b>5.1 Schienenverkehr</b>	<b>11</b>
5.1.1 Betriebsprogramm Bahn – Prognose 2030	12
5.1.2 Geschwindigkeiten ( $v_{Fz}$ )	12
5.1.3 Fahrbahnarten, Bahnübergänge ( $c_1$ )	13
5.1.4 Schallminderungstechniken am Gleis ( $c_2$ )	13
5.1.5 Brücken ( $K_{Br}$ und $K_{Lm}$ )	13
5.1.6 Auffälligkeit von Eisenbahngeräuschen ( $K_L$ und $K_{LA}$ )	13
<b>5.2 Straßenverkehr</b>	<b>14</b>
5.2.1 Grundwert des Schalleistungspegels eines Fahrzeug ( $L_{W0,FzG}(v_{FzG})$ )	15
5.2.2 Straßendeckschichtkorrektur ( $D_{SD,SDT,FzG}(v_{FzG})$ )	15
5.2.3 Längsneigungskorrektur ( $D_{LN,FzG}(g,v_{FzG})$ )	16
5.2.4 Knotenpunktkorrektur ( $D_{K,KT}(X)$ )	16
5.2.5 Mehrfachreflexionszuschlag $D_{refl}(w, h_{Beb})$	16
<b>5.3 Sportlärm</b>	<b>17</b>
<b>6 Ergebnisse schalltechnischer Berechnungen, Beurteilung</b>	<b>19</b>
<b>7 Schalltechnische Maßnahmen</b>	<b>21</b>
7.1 Allgemeine Hinweise für die Bauleitplanung	21
7.2 Schalltechnische Maßnahmen für das Plangebiet, Empfehlungen für die Festsetzung von Maßnahmen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche	25
<b>8 Schlussbemerkung</b>	<b>29</b>
<b>Anlage 1 Planunterlagen</b>	
<b>Anlage 2 Konformitätserklärung SoundPLAN 8.2</b>	
<b>Anlage 3 Datenschutzerklärung</b>	

## 1 Situation und Aufgabenstellung

In Übach-Palenberg zwischen der L 47 (Alte Aachener Straße) und der DB-Strecke 2550 nördlich des Bahnhofes soll ein mehrgeschossiges Gebäude unter dem Arbeitstitel "Wohnen am Übach, Studentisches Wohnen" entstehen. Zur Schaffung der planungsrechtlichen Voraussetzungen ist die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 136 vorgesehen. Das Baugebiet soll von Osten im südlichen Teil über die Alte Aachener Straße (L 47) erschlossen werden. Im nördlichen Teil des Bebauungsplanes ist der Baukörper durch die Festsetzung von Baugrenzen (Baufenster) vorgesehen. Südlich befindet sich die L 225 (Wurmtalbrücke), westlich tangieren die Gleise der Bahnstrecke Aachen-Mönchengladbach das Plangebiet.



Übersicht, Entwurf Rechtsplan (Stand 14.07.2023), Büro RaumPlan Aachen

Auf das Plangebiet wirken die Verkehrswege unmittelbar ein, wobei entlang der in Hochlage geführten L 225 auf der Wurmtalbrücke beidseitig Lärmschutzwände errichtet sind. Die Ergebnisse der landesweiten Umgebungslärmkartierung zu den Straßen- und Schienenverkehrsgeräuschen lassen auf Immissionspegel deutlich oberhalb der Orientierungswerte der städtebaulichen Planung nach DIN 18005 (Schallschutz im Städtebau) schließen. Aufgabe dieser schallimmissionstechnischen Untersuchung soll es daher sein, die Immissionsbelastung im Plangebiet zu ermitteln und nach den Orientierungswerten gemäß dem Beiblatt 1 zur DIN 18005 (Schallschutz im Städtebau) zu beurteilen.

Auf der Grundlage der zu erwartenden Immissionsverhältnisse sind für den Schienen- und Straßenverkehrslärm im Falle von Überschreitungen der Orientierungswerte die Anforderungen an den baulichen Schallschutz für die geplante Bebauung gemäß den

maßgeblichen Außenlärmpegeln nach DIN 4109 (Schallschutz im Hochbau) zu dimensionieren und Empfehlungen für die textlichen Festsetzungen zu formulieren.

## 2 Bearbeitungsgrundlagen

### 2.1 Gesetze, Richtlinien, Verordnungen, Normen, Literatur

- BImSchG                      Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge  
Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 3 des Gesetzes vom 19. Oktober 2022 (BGBl. I S. 1792) geändert worden ist.
  
- 16. BImSchV /              Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes. Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 04. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist.  
Schall 03
  
- BauGB                        Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), das durch Artikel 2 des Gesetzes vom 04. Januar 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 6) geändert worden ist.
  
- BauNVO                     Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke. Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786), die durch Artikel 3 des Gesetzes vom 4. Januar 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 6) geändert worden ist.
  
- RLS-19                        Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 2019, einschließlich Korrekturen Februar 2020 und Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 19/2020 vom 23.11.2020.
  
- DIN 18005                    Schallschutz im Städtebau, Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2023 mit dem Beiblatt 1: schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Juli 2023
  
- DIN 4109-1                  Schallschutz im Hochbau, Ausgabe Januar 2018, Mindestanforderungen
  
- DIN 4109-2                  Schallschutz im Hochbau, Ausgabe Januar 2018, Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen

- DIN 45641 Mittelung von Schallpegeln
- DIN 454645/1 Einheitliche Ermittlung der Beurteilungspegel für Geräuschimmissionen
- DIN ISO 9613-2 Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien
- Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen NRW (VV TB NRW), Ausgabe Juli 2022

## 2.2 Verwendete Unterlagen und Angaben

Die Anwendung der zuvor genannten Richtlinien und Normen erfolgte in der jeweils aktuellen Fassung. Für die schallimmissionstechnische Untersuchung wurden vom Auftraggeber sowie den Planungsbeteiligten folgende Unterlagen zur Verfügung gestellt.

- Nutzung von Geobasisdaten und -diensten der Bezirksregierung Köln  
Geobasis NRW unter Open Data Prinzipien, Land NRW (2020), Datenlizenz Deutschland – Zero – Version 2.0; Stand 11/2022
  - Liegenschaftskataster
  - Luftbilder
  - 3D-Gebäudemodell, LoD1
  - Laserscan-Höhenbefliegung LAS
- Auszug aus Geodatenbestand der Stadt Übach-Palenberg, Stand 02-2023; Stadt Übach-Palenberg, Informationen zu Flächennutzungsplan, vorhandene Bebauungspläne und Aufstellungsbeschlüsse im Umfeld
- Entwicklungskonzept Bebauungsplan Nr. 136 "Alte Aachener Straße", (Grundrisse, Ansichten, Schnitt), verschiedene Maßstäbe, Stand Dezember 2022, bereitgestellt: Stadt Übach-Palenberg, Rathausplatz 4, 52531 Übach-Palenberg, letztmalig aktualisiert: 19.04.2023
- Entwurf Rechtsplan Bebauungsplan Nr. 136 "Alte Aachener Straße", Stand Februar 2023, bereitgestellt: 23.03.2023, Büro RaumPlan, Lütticher Str. 10-12, 52064 Aachen, letztmalig aktualisiert: 14.07.2023
- Auszug Verkehrsuntersuchung im Stadtgebiet Übach-Palenberg, Brilon Bondzio Weiser Ing.Ges. für Verkehrswesen mbH (Bochum), Verkehrsbelastungszahlen (Analyse /Trendszenario 2030), bereitgestellt Februar 2023: Stadt Übach-Palenberg, Rathausplatz 4, 52531 Übach-Palenberg
- Betriebsprogramm gemäß 16. BImSchV, Bahnstrecke, Strecke 2550, Abschnitt Übach-Palenberg bis Geilenkirchen; bereitgestellt 13.02.2023, Lärmschutz-Verkehrsdatenmanagement, Deutsche Bahn AG, Potsdamer Platz 2, 10785 Berlin

- Verkehrstechnische Untersuchung, Aufbereitung einer Verkehrszählung im Bereich Alte Aachener Straße (L 47), Stand 06.03.2023, bereitgestellt: 21.03.2023  
Ing.-Büro Geiger & Hamburgier GmbH, Neustraße 27, 44623 Herne, letztmalig aktualisiert 06.04.2023
- Auszug/Online-Auskunft der Straßeninformationsbank des Landes Nordrhein-Westfalen (NWSIB), nwsib-online: Stand: 11.01.2023; Zählstelle 5002-4309 auf der L 225 Wurmthalbrücke

Sofern die Planungsunterlagen keine Angaben über das Datum der Aufstellung bzw. den aktuellen Bearbeitungsstand enthalten, ist das Eingangsdatum der Bereitstellung der Unterlagen vermerkt.

### **3 Schalltechnische Forderungen**

Ausreichender Schallschutz ist eine Voraussetzung für gesunde Lebensverhältnisse der Bevölkerung. Aus diesem Grunde sind die Beachtung allgemeiner schalltechnischer Grundregeln bei der Planung und deren rechtzeitige Berücksichtigung in den Verfahren zur Aufstellung von Bauleitplänen sowie bei bauordnungsrechtlichen Genehmigungsverfahren geboten.

In § 50 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) wird gefordert, in der Bauleitplanung die für eine bestimmte Nutzung vorgesehenen Flächen einander so zuzuordnen, dass schädliche Umwelteinwirkungen untereinander vermieden werden. Es sind die Belange des Umweltschutzes in Abwägung zu den übrigen Planungsabsichten zu berücksichtigen. Dieses gilt umso mehr bei Neuplanungen, wenn eine geplante Bebauung an vorhandene Verkehrsflächen oder an sonstige, das Gebiet vorbelastende Schallquellen heranrücken soll oder neue Straßen in der Nachbarschaft von Wohnbebauung geplant sind.

#### **Orientierungswerte für die städtebauliche Planung nach DIN 18005**

Verbindlich für den Schallschutz im Städtebau und in der Bauleitplanung nach dem Baugesetzbuch und der Baunutzungsverordnung ist zunächst die DIN 18005, in deren Beiblatt 1 die Orientierungswerte für die städtebauliche Planung die Grundlage für die Beurteilung der Planungen in Bezug auf die Geräuschimmissionen bilden.

Das Beiblatt 1 der DIN 18005 gibt u. a. nachfolgende Orientierungswerte zur Beurteilung der Immissionen aus Verkehrsgeräuschen für die städtebauliche Planung für die folgenden Gebietsausweisungen vor:

Gebietsnutzung		Orientierungswerte in dB(A)	
		Tag	Nacht
Reine Wohngebiete	WR	50	40 (35)
Allgemeine Wohngebiete	WA	55	45 (40)
Besondere Wohngebiete	WB	60	45 (40)
Dorfgebiete, Dörfliche Wohngebiete, Mischgebiete und Urbane Gebiete	MD, MDW, MI, MU	60	50 (45)
Kerngebiete	MK	63 (60)	53 (45)
Gewerbegebiete	GE	65	55 (50)

Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten. Die Orientierungswerte sollten bereits auf den Rand der Bauflächen oder der überbaubaren Grundstücksflächen in den jeweiligen Baugebieten oder der Flächen sonstiger Nutzung bezogen werden. Die DIN 18005 gibt die Beurteilungszeiträume für die Tag- und Nachtzeit wie folgt vor:

Tagzeit: 06.00 Uhr bis 22.00 Uhr  
Nachtzeit: 22.00 Uhr bis 06.00 Uhr

Die Orientierungswerte nach DIN 18005 sind keine Grenzwerte, sondern Hilfwerte für die städtebauliche Planung, deren Berücksichtigung der Abwägung unterliegt. Die Einhaltung dieser Orientierungswerte oder ihre Unterschreitung ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betroffenen Gebietes verbundene Erwartung auf angemessenen Lärmschutz zu erfüllen.

In vorbelasteten Bereichen wie auch unter bestimmten Planungsvoraussetzungen lassen sich die Orientierungswerte jedoch oft nicht einhalten. Hier müssen im Rahmen der Abwägung Überschreitungen dieser Werte im Bebauungsplanverfahren begründet bzw. allgemein bei Planungsmaßnahmen andere geeignete Maßnahmen getroffen und rechtlich abgesichert werden. Dabei sollten Maßnahmen zur Lösung von Konflikten wie Flächen für schallschutztechnische Maßnahmen, Nutzungseinschränkungen oder Vorkehrungen zum Schutz gegen schädliche Umwelteinwirkungen (aktive und passive Schallschutzmaßnahmen) im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes dargestellt und beschrieben werden.

Es ist weiterhin nicht vereinbar, städtebauliche Missstände oder unzumutbare Immissionsbelastungen bestehen zu lassen oder sie durch Planungen festzuschreiben oder gar zu verschlechtern. Sofern durch geeignete Maßnahmen keine ausreichende Minderung von Immissionen erreicht werden kann, ist im Rahmen der Abwägung zu prü-

fen, inwieweit nach dem Gebot der gegenseitigen Rücksichtnahme Immissionen seitens der betroffenen Anwohner hingenommen werden müssen.

In der Bauleitplanung sollten Maßnahmen zur Lösung von Konflikten wie Flächen für schallschutztechnische Maßnahmen, Nutzungseinschränkungen oder für Vorkehrungen zum Schutz gegen schädliche Umwelteinwirkungen (aktive und passive Schallschutzmaßnahmen) im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes dargestellt und beschrieben werden.

Für die Beurteilung der Immissionen im Plangebiet war, den städtebaulichen Vorgaben folgend, von einer Gebietseinstufung eines urbanen Gebietes (MU) auszugehen. Die Orientierungswerte nach DIN 18005 sind für die Beurteilung der Straßen-/Schienenverkehrsgeräusche demnach mit tags 60 dB(A) und nachts 50 dB(A) anzusetzen.

## **4 Berechnungs- und Beurteilungsmethode**

Die schalltechnischen Berechnungen wurden in dieser Untersuchung mittels eines in Fachkreisen verbreiteten und anerkannten Rechenprogramms (SoundPLAN Version 8.2) auf einem Personal Computer durchgeführt. Dabei wurden die mathematischen Vorgaben und Algorithmen der unter Ziffer 2 benannten Normen und Richtlinien angewendet.

Die Berechnung der Immissionsverhältnisse im Plangebiet erfolgt durch Simulation der Schallabstrahlung von den relevanten Schallquellen zu den Berechnungspunkten in einem Berechnungsmodell. Das Berechnungsmodell wurde in dem Schallausbreitungsprogramm auf der Grundlage der zur Verfügung stehenden Pläne und Vermessungs- sowie Höhenbefliegungsdaten (Laserscan), durch Digitalisierung und der Übernahme von Datensätzen bzw. Eingabe der Lage- und Höhenkoordinaten für die Topographie, Gebäude, Schallquellen, Abschirmeinrichtungen etc. annähernd der Örtlichkeit und den Planvorhaben nachempfunden. Aus der flächenhaften Höhenversorgung konnte ein digitales Geländemodell (DGM, siehe nachstehender Kartenausschnitt 3D-Berechnungsmodell) mit hoher Genauigkeit abgeleitet werden. Die vorhandenen Gebäude wurden aus den zur Verfügung gestellten Kartenwerken in das Berechnungsmodell nach Lage und Höhe übernommen.



Als relevante Schallquellen wurden die L 225 (Wurmthalbrücke), die L 47 (Alte Aachener Straße), der Mühlenweg sowie die DB-Strecke 2550 als Linienschallquellen unter annähernder Berücksichtigung der Gradienten und der die Verkehrswege begleitenden Topographie in das Berechnungsmodell eingebracht.

Als Eingangsgröße für die Schallausbreitungsberechnung dienten die längenbezogenen Schallleistungspegel der umliegenden Straßen, die sich aus verschiedenen Parametern wie Verkehrsstärke  $M$ , Anteil an Fahrzeugen in den Fahrzeuggruppen Pkw, Lkw1 und Lkw2, der Geschwindigkeit, Typen von Straßendeckschichten und weiteren pegelbeeinflussenden Faktoren gemäß RLS-19 ergeben.

Die von der Eisenbahnstrecke ausgehenden Schalleistungen ergeben sich aus den Zugzahlen, den Zugarten (Traktionsart und Fahrzeugkategorien), den Zuglängen (Anzahl Achsen), den Zuggeschwindigkeiten, der Gleisbauart und weiteren Emissionsparametern. Die Berechnung der Immissionen aus dem Schienenverkehrsgeräuschen im Plangebiet erfolgte nach dem Berechnungsverfahren in der Anlage 2 (zu § 4) der 16. BImSchV für den Schienenverkehrslärm. Eine Übersicht des Berechnungsmodells ist jeweils den Lageplänen in der Anlage 1 zu entnehmen.

Mit Hilfe der vom Immissionsort in 1-Gradteilung ausgesandten Suchstrahlen werden die Schallquellen im Modell unter Berücksichtigung der Schallausbreitungsbedingungen (Reflexion, Reflexionsminderung, Abschirmung, Beugung) geortet und die Immissionsteilpegel aus den einzelnen Streckenabschnitten nach den in den einschlägigen Richtlinien und Normen angegebenen Rechenregeln ermittelt. Die Immissionsbeurteilungspegel wurden aus der energetischen Summe der Teilpegel der Abschnitte gebildet.

Von maßgeblicher Bedeutung für die Schallausbreitung sind die topographischen Verhältnisse, reflektierende und abschirmende Einrichtungen wie Gebäude und Wände sowie Dämpfungsbereiche. Die Basishöhen für die vorhandene Bebauung wurden im Verlauf des anstehenden Geländes angenommen. Die Höhen vorhandener Gebäude

wurden in der Örtlichkeit eingeschätzt und entsprechend berücksichtigt. Der Verlauf der Bahnstrecke wurde anhand der Laserscan-Höhendaten abgeleitet. Ebenso die Fahrbahnhöhen der umliegenden Straßen. Zur Wurmthalbrücke standen ergänzende Planzeichnungen (Akteneinsicht) zum Neubau der Brücke in den 1990er Jahren samt Höhen der seinerzeit geplanten Lärmschutzbauwerke beidseitig der L 225 zur Verfügung. Die "Dezimetergenauigkeit" der einzelnen Höhendaten ist für die vorliegende Aufgabenstellung ausreichend, um die Beaufschlagungen im Plangebiet aus den Verkehrsgeräuschen prognostizieren zu können.

Für das Plangebiet bestehen bereits vergleichsweise klare Vorstellung zur Errichtung eines mehrgeschossigen Baukörpers mit Staffelgeschoss (Studentenwohnheim). Dennoch ist für das Bauleitplanverfahren nicht von einem vorhabenbezogenen Bebauungsplan auszugehen, bei dem im Berechnungsmodell immissionsschutzrechtlich geschoss- und fassadenscharfe Pegel abgeleitet werden dürfen. Vielmehr ist von einem "Angebotsbebauungsplan" auszugehen, so dass hinsichtlich der konkreten zeitlichen Realisierung der Bebauung keine exakten bzw. verbindlichen Vorgaben bestehen. Von daher sind im baurechtlichen Genehmigungsverfahren entsprechende Nachweise zum Schallschutz zu führen, der Bebauungsplan geht zunächst ungünstig von einer freien Schallausbreitung ohne Berücksichtigung der reflektierenden und abschirmenden Wirkung des Gebäudes im Plangebiet aus.

Aus den Vorgaben der derzeitigen Planung ist ein mehrgeschossiges Gebäude vorgesehen. Von daher wurden die Berechnungen in mehreren Ebenen wie folgt zur Beurteilung der Geräuschimmissionen durchgeführt.

Berechnungsebene 1	Erdgeschoss	3 m über Gelände
Berechnungsebene 2	1. Obergeschoss	6 m über Gelände
Berechnungsebene 3	2. Obergeschoss	9 m über Gelände
Berechnungsebene 4	3. Obergeschoss	12 m über Gelände
Berechnungsebene 5	4. Obergeschoss	15 m über Gelände

(auch übertragbar auf Staffelgeschoss)

Die Immissionen im Plangebiet wurden für ein dichtes Aufpunktraster im Abstand von 5 m berechnet. Durch die dichte Lage von Berechnungsaufpunkten ist eine flächendeckende Darstellung der Immissionsverhältnisse im Plangebiet möglich. Aus der Rasterkarte wurde die Darstellung der Isolinien (Linien gleicher Immissionspegel) für die Beurteilungszeiträume tags und nachts abgeleitet.

Die Gliederung der Immissionsbereiche wurde so gewählt, dass die Isolinien auch den Orientierungswerten für die städtebauliche Planung (DIN 18005) entsprechen. Somit sind die Bereiche, in denen Überschreitungen der Werte zu erwarten sind, direkt aus den Karten abzuleiten.

Die umfangreichen mathematischen und physikalischen Zusammenhänge sowie die Berechnungsansätze für die einzelnen Pegelkorrekturen sind hier auf Grund der Verwendung eines anerkannten Rechenprogramms, welches nach den einschlägigen Rechenverfahren arbeitet, nicht mehr gesondert aufgeführt.

## 5 Maßgebliche Emittenten

### 5.1 Schienenverkehr

Die schalltechnischen Berechnungen zum Schienenverkehr erfolgen auf Grundlage der Anlage 2 zur 16. BImSchV. Die gegenüber der Fassung aus 1990 ("Schall 03") aktualisierte Vorschrift begründet sich überwiegend in der Berücksichtigung eines grundlegend geänderten, dem Stand der Technik entsprechenden Rechenverfahrens sowie dem Entfall des so genannten "Schienenbonus"<sup>1</sup>, für den in der Vergangenheit ein pauschaler Abschlag von 5 dB(A) bei der Bildung von Beurteilungspegeln berücksichtigt wurde. Eine große Rolle bei der Geräusentwicklung von Güterzügen spielt der Scheibenbremsanteil, emissionsträchtigere Fahrzeuge mit älteren Grauguss-Klotzbremsen befinden sich seit Jahren in der Umrüstung. Das ursprüngliche Rechenverfahren der Schall 03 wurde durch eine frequenzabhängige Berechnung ersetzt, die nunmehr auch höher gelegene Geräuschquellen (Lüfter, Stromabnehmer) sowie auch tieffrequenterer Geräusche (z. B. Rollgeräusche von Güterzügen) berücksichtigt. Darüber hinaus werden eine Vielzahl fahrzeugspezifischer Kennwerte für Triebwagen und unterschiedliche Güterwagen in die Berechnungen eingestellt. Mit dem neuen Rechenverfahren ist die Einführung des Schalleistungspegels als Ausgangswert verbunden; dieser tritt an die Stelle des Emissionspegels der alten Schall 03.

Als Kennwert der Schallemission der Bahnstrecke Nr. 2550 werden die längenbezogenen Schalleistungspegel für Rollgeräusche, aerodynamische Geräusche, Aggregatgeräusche und Antriebsgeräusche berechnet. Die maßgeblichen Eingangsparameter sind u. a. die Fahrzeugkategorie, die Anzahl der Fahrzeugeinheiten und Achszahlen, die zulässige Geschwindigkeit je Fahrzeugkategorie sowie Zuschläge für besondere Fahrbahnarten. Seitens der Deutschen Bahn wurden Angaben zum Betriebsprogramm der DB-Strecke Nr. 2550 für den Prognosehorizont 2030 zur Verfügung gestellt.

---

<sup>1</sup> Anmerkung Minderung Beurteilungspegel Schienenverkehr:

Mit der Novellierung der DIN 4109-2 im Jahr 2018 wird im Abschnitt 4.4.5.3 wie folgt ausgeführt: "Aufgrund der Frequenzzusammensetzung von Schienenverkehrsgeräuschen in Verbindung mit dem Frequenzspektrum der Schalldämm-Maße von Außenbauteilen ist der Beurteilungspegel für Schienenverkehr pauschal um 5 dB zu mindern."

Mit der bauordnungsrechtlichen Einführung der DIN 4109, siehe Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen für das Land Nordrhein-Westfalen (VV TB NRW) Ausgabe Juli 2022, wird in Anlage A 5.2/2 hierzu spezifiziert, dass mit der zuständigen Bauaufsichtsbehörde abzustimmen ist, ob die o. g. pauschale Minderung des Beurteilungspegels von 5 dB in Ansatz gebracht werden soll. Erforderlichenfalls ist eine gutachterliche Stellungnahme eines Sachverständigen einzuholen. In diesem schallimmissionstechnischen Fachbeitrag wird auf der sicheren Seite liegend die pauschale Minderung des Beurteilungspegels aus dem Schienenverkehr um 5 dB nicht berücksichtigt.

Die Berechnungen wurden mit der heutigen örtlichen städtebaulichen Situation auf der Grundlage der Prognosezahlen durchgeführt. Auf die in der Prognose 2030 ermittelten Zugzahlen zum Schienengüterverkehr hat das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) eine Grundlast aufgeschlagen, mit der Lokfahrten, Mess-, Baustellen-, Schadwagen usw. abgebildet werden. Diese Zahlen sind in nachstehender Tabelle im Zugverband in Zeile 3 zu finden.

### 5.1.1 Betriebsprogramm Bahn – Prognose 2030

Zu den Fahrzeugkategorien (FzK) und der zu berücksichtigenden Streckenbelastung auf der Bahnstrecke werden für den Prognosehorizont 2030 zu den Daten gemäß aktueller Bekanntgabe der Zugzahlenprognose (KW 05/2023) des Bundes folgende Angaben gemacht:

Fahrzeugkategorien im Zugverband										Zugzahl		V <sub>max</sub> *)
FzK	Anzahl	FzK	Anzahl	FzK	Anzahl	FzK	Anzahl	FzK	Anzahl	T	N	km/h
<b>DB-Strecke 2550: Abschnitt Übach-Palenberg bis Geilenkirchen, km 22,8 bis km 23,3</b>												
1 – GZ-E												
7-Z5_A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8					7	5	100
2 – GZ-E												
7-Z5_A4	1	10-Z5	10							6	4	100
3 – IC-E												
7-Z5_A4	1	9-Z5	9							15	1	200
4 – RB/RE-E												
5-Z5-A16	2									70	10	160

\*) Vorgaben Lärmschutz-Verkehrsdatenmanagement, Deutsche Bahn AG

### 5.1.2 Geschwindigkeiten (v<sub>Fz</sub>)

Basis für die Berechnung der längenbezogenen Schalleistung der Bahnstrecke sind in Abhängigkeit der Trassierungsparameter die vorgegebenen, oben in der Tabelle stehenden Geschwindigkeiten auf der Basis der Fahrzeugkategorien und Zugparameter. Nach Abschnitt 4.3 der Schall 03 ist die Bezugsgeschwindigkeit v<sub>0</sub> bei 100 km/h definiert. Der Einfluss abweichender Geschwindigkeiten wird mit einem Gewichtungsfaktor b bei Eisenbahnen gemäß Tabelle 6 der Schall 03 berücksichtigt.

Im Untersuchungsraum im Abschnitt der Bahnstrecke 2550 ist die maximale Geschwindigkeit in Höhe des Plangebiets auf v = 160 km/h begrenzt. Zugverbände, die gemäß der Tabelle zuvor höhere Geschwindigkeiten theoretisch fahren können, gehen daher nur mit der zulässigen Streckengeschwindigkeit in die Berechnungen ein. Die Güterzüge gemäß den Zeilen 1 und 2 entsprechend mit den niedrigeren Geschwindigkeiten von v = 100 km/h.

Im Bereich von Personenbahnhöfen und von Haltepunkten gilt gemäß den Berechnungsvorgaben die zulässige Geschwindigkeit der freien Strecke, mindestens aber 70 km/h. Mit der hier zugrunde gelegten Geschwindigkeit von  $v_{Fz} = 160$  km/h werden die am Haltepunkt Übach-Palenberg anfallenden Geräusche, die z. B. durch das Türenschließen oder beim Überfahren von Weichen und/oder beim Bremsen und Anfahren entstehen, in mehr als auskömmlichen Maße berücksichtigt. Weitere Emissionsansätze sind dann nicht mehr erforderlich.

### 5.1.3 **Fahrbahnarten, Bahnübergänge ( $c_1$ )**

Zur Berücksichtigung der Fahrbahnart und von Bahnübergängen sind gemäß der Ziffer 4.4 der Schall 03 Pegelkorrekturen zu berücksichtigen. Die Gleise in Höhe des Untersuchungsgebietes liegen in einem Schotterbett mit Betonschwellen. Besondere Pegelkorrekturen  $c_1$  nach Tabelle 7 der Schall 03 sind im Bereich des Plangebietes nicht zu berücksichtigen.

### 5.1.4 **Schallminderungstechniken am Gleis ( $c_2$ )**

Gemäß der Ziffer 4.5 der Schall 03, Tabelle 8 werden Pegelkorrekturen (Abschläge) für verschiedene Fahrflächenzustände benannt. Beispielhaft seien hier das "besonders überwachte Gleis (büG)" oder auch Schienenstegdämpfer genannt.

Über den baulichen Zustand der DB-Strecke 2550 in Höhe des Untersuchungsraumes lagen keine Angaben vor. Pegelmindernde Einflüsse durch die frequenzabhängigen Korrekturfaktoren  $c_2$  wurden nicht in Ansatz gebracht.

### 5.1.5 **Brücken ( $K_{Br}$ und $K_{Lm}$ )**

Der Einfluss von Brücken, auf denen die Gleise geführt werden, ist bei der Berechnung der Immissionsverhältnisse mit Korrekturen ( $K_{Br}$  und  $K_{Lm}$ ) gemäß der Ziffer 4.6 der Schall 03, Tabelle 9 auf dem eigentlichen Brückenbauwerk zu versehen. Im relevanten Untersuchungsgebiet befinden sich keine gleisführenden Überführungsbauwerke, so dass akustische Einflüsse im Plangebiet ausgeschlossen werden können.

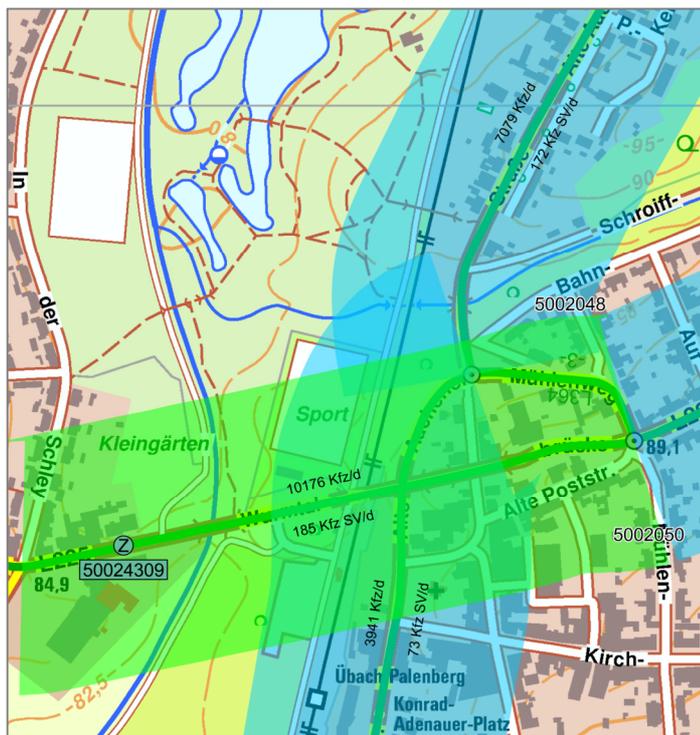
### 5.1.6 **Auffälligkeit von Eisenbahngeräuschen ( $K_L$ und $K_{LA}$ )**

Für die Bildung des Schalleistungspegels ist die besondere Störwirkung beim Befahren der Gleise in Teilstrecken oder Teilflächen gemäß Ziffer 4.9 der Schall 03 in Abhängigkeit der Geräuschquelle mit Pegelkorrekturen  $K_L$  und  $K_{LA}$  nach Tabelle 11 zu berücksichtigen.

Die frequenzunabhängigen Korrekturfaktoren z. B. für Kurvenfahrgeräusche bei engen Radien ( $< 500$  m) berücksichtigen die ton-, impuls- oder informationshaltigen Geräuschanteile. Die Gleise der DB-Strecke 2550 verlaufen im Einwirkungsbereich für das hier zu betrachtende Baugebiet mit Radien oberhalb von 500 m, so dass keine Zuschläge zu berücksichtigen sind.

## 5.2 Straßenverkehr

Für die schalltechnische Untersuchung der auf das Plangebiet relevant einwirkenden Straßen wurden seitens der Stadt Übach-Palenberg Daten verschiedener Zählungen und Untersuchungen zu Prognosen der Verkehrsentwicklung im Stadtgebiet zur Verfügung gestellt. Hierbei wurden u. a. Ergebnisse einer großflächigen Verkehrsuntersuchung des Büros Brilon Bondzio Weiser GmbH (Bochum) mit Trendszenarien für das Jahr 2030 sowie Ausarbeitungen zur L 47 sowie zum Mühlenweg auf der Grundlage aktueller Zählungen und Hochrechnungen durch das Ing.-Büro Dipl.-Ing. J. Geiger und Ing. K. Hamburgier GmbH (Herne) ausgewertet. Zudem standen Verkehrszahlen zur L 225 (Wurmtalbrücke) an einer Zählstelle mit Stand 2019 unweit westlich des Plangebietes zur Verfügung. In nicht allen Datengrundlagen waren ausreichend Detaillierungen zur Verkehrsverteilung tags/nachts bzw. Angaben zur Verkehrszusammensetzung nach Pkw, leichten und schweren Lkw vorzufinden. Teilweise bezogen sich die Zahlen auch auf die durchschnittliche *werktägliche* Verkehrsmenge ( $DTV_w$  in Kfz/24h), während die schalltechnischen Berechnungen nach 16. BImSchV / RLS-19 von einem Jahresmittelwert ( $DTV$  in Kfz/24h) auch unter Berücksichtigung von Wochenenden und Feiertagen ausgehen.



Online-Auskunft der Straßeninformationsbank Nordrhein-Westfalen (NWSIB), Landesbetrieb Straßenbau NRW

Zur Ermittlung der durchschnittlichen täglichen Verkehrsbelastung, der Verteilung innerhalb der Beurteilungszeiträume tags/nachts sowie zur Ableitung der SV-Anteile Lkw1 und Lkw2 gemäß den Vorgaben der RLS-19 und nicht zuletzt zur Hochrechnung mit pauschalen Annahmen zur allgemeinen Verkehrsentwicklung wurden die lärmtechnischen Kennwerte näherungsweise in Abstimmung mit der Stadt Übach-Palenberg ermittelt und wie folgt in die schalltechnischen Berechnungen einbezogen.

Straße	DTV [Kfz/24h]	Tagzeit (06.00 – 22.00 Uhr)			Nachtzeit (22.00 – 06.00 Uhr)		
		$M_t$	$p_{t,1}$	$p_{t,2}$	$M_n$	$p_{n,1}$	$p_{n,2}$
		[Kfz/h]	%	%	[Kfz/h]	%	%
Wurmtalbrücke (L 225)	12.000	690	1,1	1,9	120	1,4	1,6
Alte Aachener Straße (L 47) Süd	6.227	370	3,8	0,9	39	5,5	1,0
Alte Aachener Straße (L 47) Nord	8.156	483	1,7	1,3	53	3,8	1,7
Mühlenweg	3.671	221	4,2	1,4	16,5	3,0	4,5

Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke über alle Tage des Jahres (DTV) in Kfz/24h, stündliche Verkehrsstärke M der Quelllinie in Kfz/h und Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1 (p1) und Lkw2 (p2) in % gemäß RLS-19

### 5.2.1 Grundwert des Schalleistungspegels eines Fahrzeug ( $L_{w0,Fzg}(v_{Fzg})$ )

Jeder Fahrzeuggruppe (Pkw, Lkw1, Lkw2) wird bei der Schallemission ein Grundwert zur Schalleistung und eine Bezugsgeschwindigkeit  $v_{Fzg}$  gemäß Abschnitt 3.3.4, Tabelle 3 zugeordnet. Grundsätzlich ist von den nach der Straßenverkehrsordnung (StVO) zulässigen Höchstgeschwindigkeiten zur Berechnung der emissionsbeeinflussenden Korrekturfaktoren auszugehen. Dabei wird stets mindestens 30 km/h in Ansatz gebracht.

Für die umliegenden schalltechnisch relevanten Straßen gilt heute gemäß der örtlichen Beschilderung in den planungsrelevanten Abschnitten eine maximale Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h. Die Geschwindigkeiten der Fahrzeuge finden bei weiteren Korrekturfaktoren wie u. a. zur Straßendeckschicht und zur Längsneigung der Straße gemäß den folgenden Abschnitten ebenfalls Berücksichtigung.

### 5.2.2 Straßendeckschichtkorrektur ( $D_{SD,SDT,Fzg}(v_{Fzg})$ )

Für verschiedene Fahrbahnoberflächen sind Zu- oder Abschläge in Form einer Straßendeckschichtkorrektur getrennt nach Pkw und Lkw und Geschwindigkeit gemäß Abschnitt 3.3.5, Tabelle 4a und 4b der RLS-19 zu berücksichtigen.

Für die Fahrbahnoberflächen der umliegenden schalltechnisch relevanten Straßen ist nach örtlicher Inaugenscheinnahme von herkömmlichen Asphaltbetonen auszugehen. Genauere Angaben lagen nicht vor. Pegelmindernde Einflüsse werden daher nicht in Ansatz gebracht.

### 5.2.3 Längsneigungskorrektur ( $D_{LN,FzG}(g,v_{FzG})$ )

Auf Steigungs- und Gefällestrecke treten durch erhöhte Motordrehzahl naturgemäß auch erhöhte Schallemissionen auf. Gemäß Ziffer 3.3.6 der RLS-19 sind in Abhängigkeit der prozentualen Neigung und des Fahrzeugs (Pkw, Lkw1, Lkw2) Zuschläge zum Schalleistungspegel eines Fahrzeuges zu berücksichtigen. In die Gleichung gehen maximal Längsneigungen bis -12% bzw. +12% ein.

Die Zuschläge werden unter Berücksichtigung der Geländedaten und des ermittelten digitalen Geländemodells (DGM) anhand der Fahrstreifengeometrie im Berechnungsmodell automatisch in dem Schalleistungspegel eines Fahrzeugs  $L_{W,FzG}(v_{FzG})$  berücksichtigt. In einigen Abschnitten auf dem Mühlenweg ergeben sich rechnerisch Steigungen bzw. Gefälle von bis zu 6%. Ansonsten ist mit Mittel von Neigungen von 2 bis 4% auszugehen.

### 5.2.4 Knotenpunktkorrektur ( $D_{K,KT}(x)$ )

Die Störwirkung von anhaltenden und abfahrenden Fahrzeugen im Bereich von Knotenpunkten (lichtsignalgesteuerte Kreuzungen und Einmündungen sowie Kreisverkehre) wird gemäß Abschnitt 3.3.7, RLS-19 abhängig vom Knotenpunkttyp (KT) und der Entfernung Schnittpunkt von sich kreuzenden oder zusammentreffenden Quelllinien bestimmt.

Dadurch erhöht sich abhängig des Abstandes zwischen der Emissionslinie und dem Immissionsort die längenbezogene Schalleistung zwischen 0 und aufgerundet maximal 3 dB. Der Zuschlag wird bei Entfernungen zwischen Emittent und Empfänger von mehr als 120 m nicht mehr vergeben.

Im vorliegenden Fall befindet sich eine zu berücksichtigende Lichtsignalanlage an der Kreuzung Mühlenweg / Alte Aachener Straße in wenigen Metern zum Plangebiet. Der Zuschlag wird automatisiert im Simulationsmodell in Abhängigkeit der Entfernungen zu den jeweiligen Rasterpunkten zur Lärmberechnung im Plangebiet vergeben.

### 5.2.5 Mehrfachreflexionszuschlag $D_{refl}(w,h_{Beb})$

Verläuft ein Teilstück einer Straße zwischen parallelen, reflektierenden Stützmauern, Lärmschutzwänden oder geschlossenen Hausfassaden, die nicht weiter als 100 m voneinander entfernt sind, so wird je Teilstück ein Zuschlag  $D_{refl}(w,h_{Beb})$  zur Berücksichtigung von Mehrfachreflexionen gemäß Abschnitt 3.3.8 der RLS-19 vergeben.

Ein Mehrfachreflexionszuschlag ist im vorliegenden Fall aufgrund der örtlichen Bedingungen nicht erforderlich. Reflexionen an den teilweise transparent ausgeführten Lärmschutzwänden auf der Wurmthalbrücke werden entsprechend den Vorgaben der RLS-19 allerdings in Ansatz gebracht.

### **Planbedingte Zusatzverkehre im öffentlichen Straßenraum**

Im Rahmen der städtebaulichen Planung und Abwägung sind die Auswirkungen der Zusatzverkehre im öffentlichen Straßenraum zu betrachten. Dabei ist akustisch zu berücksichtigen, dass bei weitestgehend unveränderten Fahrzeugzusammensetzung (Pkw/Lkw) erst aus einer annähernden Verdopplung der Verkehrsmengen Pegelsteigerungen von rund 3 dB(A) resultieren können.

Derartige Verkehrszuwächse sowie insbesondere eine relevante Zunahme in der Fahrzeuggruppe Lkw1 und Lkw2 sind durch die Planungen eines Studentenwohnheimes innerhalb des Geltungsbereiches des Bebauungsplanes Nr. 136 auf den umliegenden Straßen sicher nicht zu erwarten. Die planbedingten Zusatzverkehre sind daher als schalltechnisch irrelevant einzustufen, weitergehende Betrachtungen sind daher nicht erforderlich.

## **5.3 Sportlärm**

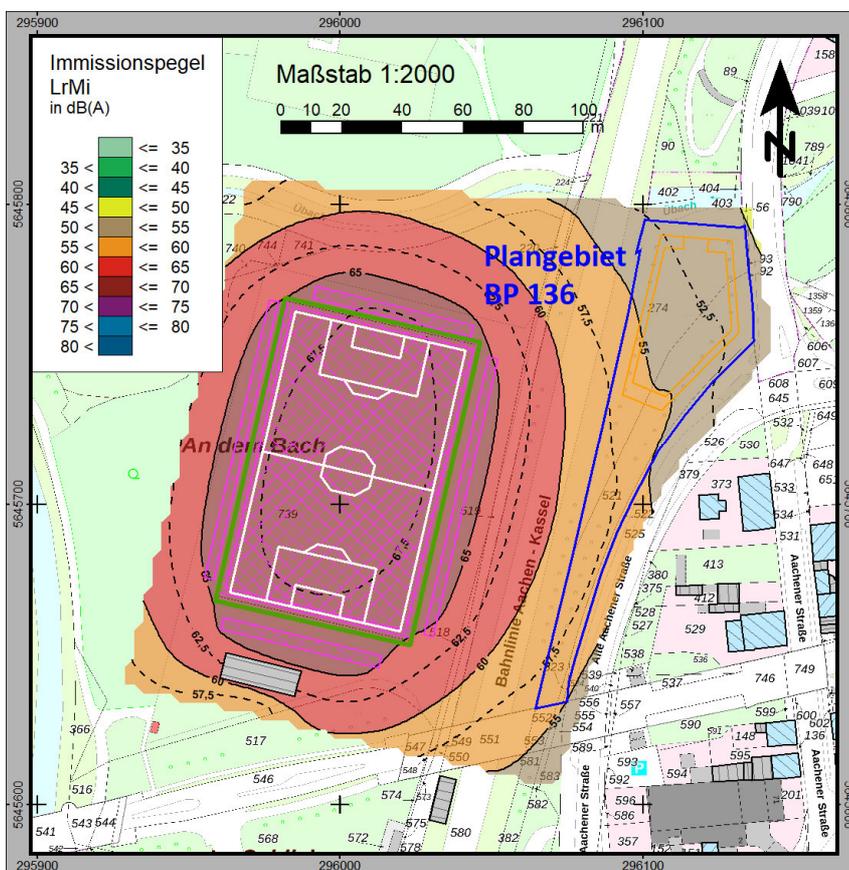
Im Hinblick auf die Belastungen im Plangebiet aus den Straßen- und Schienenverkehrsgläuschen sind anderweitige Immissionen in der örtlichen Situation schalltechnisch nicht von Bedeutung. Westlich der Bahnstrecke befindet sich ein Fußballplatz (Rasen), der nach Angaben der Stadt Übach-Palenberg zurzeit wenig genutzt wird. Konkrete Nutzungszeiten zu Trainings- und Spielzeiten sind nicht bekannt. Für die Genehmigung und den fortwährenden Betrieb von Sportanlagen gilt die 18. BImSchV (Sportanlagenlärmschutzverordnung). Maßgebend für die Beurteilung der Immissionen im Rahmen des Sportbetriebes sind i. d. R. die Geräusche durch Sportler, Schiedsrichter und Zuschauer.

Es besteht mit dem Fachbereich für Stadtentwicklung der Stadt Übach-Palenberg Einvernehmen darüber, dass aufgrund der Geräuschvorbelastungen, der gegebenen Abstände und der vorgesehenen Gebietsausweisung eines Urbanen Gebietes (MU) im Plangebiet die derzeitigen Sportnutzungen nicht schalltechnisch relevant sein dürften. Gemäß der Sportanlagenlärmschutzverordnung ist im Urbanen Gebiet tags außerhalb der Ruhezeiten ein Immissionsrichtwert von 63 dB(A) maßgebend. Auch in der abendlichen Ruhezeit von 20.00 bis 22.00 Uhr wie auch an Sonn- und Feiertagen mittags zwischen 13.00 und 15.00 Uhr gilt nach den letzten Änderungen der 18. BImSchV ein Richtwert von 63 dB(A). Aus Erfahrungen mit vergleichbaren Projekten können derartige Immissionspegel aus dem Sportbetrieb während der üblichen Trainingszeiten sowie bei Jugendspielen mit eher geringerer Zuschauerbeteiligung im Plangebiet für alles Geschosslagen sicher ausgeschlossen werden.

In diesem Zusammenhang wies der Fachbereich Stadtentwicklung der Stadt Übach-Palenberg darauf hin, dass für den Sportplatz eine Umwandlung in einen Kunstrasenplatz oder auch ggf. wieder eine Nutzungsintensivierung im Rahmen von Meisterschaftsspielen (mit höherer Zuschauerbeteiligung) für die Zukunft an dieser Stelle nicht sicher ausgeschlossen werden kann. Auch wenn die Planungen zum jetzigen Zeitpunkt unbestimmt sind, wird auf der sicheren Seite liegend mittels einer überschläglichen Berechnung ein Spielbetrieb innerhalb der Ruhezeit mittags von 13.00

bis 15.00 Uhr an Sonn-/Feiertagen mit vergleichsweise hoher Zuschauerbeteiligung unterstellt. Bei diesem "Spitzenspiel" mit beiden Halbzeiten in der Ruhezeit werden die Emissionskennwerte der VDI 3770 mit 250 Zuschauern, Spielern und einem Schiedsrichter entsprechend zugrunde gelegt. Für die Beurteilung der Immissionen aus der vorhandenen Sportanlage im Plangebiet wird der sogenannte "Altanlagenbonus", der im übertragenen Sinne eine Überschreitung der Richtwerte um 5 dB(A) für Anlagen im Rahmen einer gesonderten Abwägung zulässt, die vor dem Inkrafttreten der 18. BImSchV im Jahre 1991 errichtet wurden, nicht angesetzt. Dieser Bonus ist nach der Rechtsprechung nur auf Bestandssituationen und nicht auf Planungsabsichten bei heranrückendem Baugebieten wie im vorliegenden Fall anzuwenden. Sofern die Immissionsbeurteilungspegel die Richtwerte der 18. BImSchV einhalten, werden automatisch auch die Orientierungswerte nach dem Beiblatt 1 der DIN 18005 nicht überschritten.

Die nachstehende Lärmkarte in einer Berechnungshöhe von 9 m über Gelände, repräsentativ für die oberen Geschosse im Plangebiet, zeigt Immissionen im Bereich der überbaubaren Fläche (Baufenster) im Plangebiet des Bebauungsplanes von ca. 52 bis 56 dB(A) unter der pessimalen Annahmen eines "Spitzenspiels". Relevante Immissionen im Sinne der 18. BImSchV sind demnach nicht zu erwarten. Weitere Betrachtungen werden nicht erforderlich.



Immissionssituation "Spitzenspiel" mit 250 Zuschauern, Sonntag innerhalb der Ruhezeit 13-15 Uhr  
Berechnungshöhe 9 m über Gelände, Beurteilung nach 18. BImSchV

## 6 Ergebnisse schalltechnischer Berechnungen, Beurteilung

Grundlage für die Berechnung der Immissionsverhältnisse im Plangebiet sind die abgestrahlten Schalleistungen der maßgeblichen Emittenten aus dem Straßenverkehr und der Bahnstrecke. Mit den von der Deutschen Bahn übermittelten Grunddaten berechnen sich für den Prognosefall 2030 die längenbezogenen Schallleistungspegel  $L_{WA}$  nach Anlage 2 zur 16. BImSchV. Gleiches gilt gemäß Anlage 1 der 16. BImSchV respektive der RLS-19 für den Straßenverkehr auf der Grundlage der unter Abschnitt 5.2 dokumentierten lärmtechnischen Kennwerte.

DBStrecke Aachen-Mönchengladbach		Gleis: 2550		Richtung: Mönchengladbach			Abschnitt: 1 Km: 0+000					
Zugart Name	Anzahl Züge Tag Nacht	Geschwindigkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel $L_w$ [dB(A)]							
					Tag		Nacht		Brücke			
					0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m		
1 GZ-E (1)	4,0	3,0	100	734	77,4	61,5	36,9	79,1	63,2	38,7		
2 GZ-E (2)	3,0	2,0	100	207	70,6	54,2	35,6	71,8	55,5	36,9		
3 IC-E	8,0	1,0	200	257	77,4	59,7	50,1	71,4	53,7	44,1		
4 RB/RE-E	35,0	5,0	160	135	81,0	61,2	59,5	75,6	55,8	54,1		
- Gesamt	50,0	11,0	-	-	83,9	65,9	60,0	81,7	64,9	54,7		
Schiene-kilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrlächen-zustand c2	Strecken-geschwindigkeit km/h	Kurvenfahr-geschwindigkeit dB	Gleisbrems-geräusch dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB	Sonstige Geräusche dB	Brücke KBr dB KLM dB				
0+000	Standardfahrbahn	-	160,0	-	-	-	-	-	-	-		

DBStrecke Aachen-Mönchengladbach		Gleis: 2550		Richtung: Aachen			Abschnitt: 1 Km: 0+000					
Zugart Name	Anzahl Züge Tag Nacht	Geschwindigkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel $L_w$ [dB(A)]							
					Tag		Nacht		Brücke			
					0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m		
1 GZ-E (1)	3,0	2,0	100	734	76,1	60,2	35,6	77,4	61,5	36,9		
2 GZ-E (2)	3,0	2,0	100	207	70,6	54,2	35,6	71,8	55,5	36,9		
3 IC-E	7,0	-	200	257	76,8	59,1	49,5	-	-	-		
4 RB/RE-E	35,0	5,0	160	135	81,0	61,2	59,5	75,6	55,8	54,1		
- Gesamt	48,0	9,0	-	-	83,6	65,4	60,0	80,2	63,3	54,3		
Schiene-kilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrlächen-zustand c2	Strecken-geschwindigkeit km/h	Kurvenfahr-geschwindigkeit dB	Gleisbrems-geräusch dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB	Sonstige Geräusche dB	Brücke KBr dB KLM dB				
0+000	Standardfahrbahn	-	160,0	-	-	-	-	-	-	-		

Emissionsberechnung Schiene Tag/Nacht

Stationierung km	DTV Kfz/24h	Fahrzeug- typ	M(T) Kfz/h	M(N) Kfz/h	p(T) %	p(N) %	Geschwindigkeit v(T) km/h	v(N) km/h	Straßenoberfläche	Knotenpunkt Typ	Abstand m	Mehrfach- reflektion dB(A)	Steigung Min / Max %	Emissionspegel Lw(T) dB(A)	Lw(N) dB(A)
Wurmtalbrücke L 225 Verkehrsrichtung: Beide Richtungen															
0+000	12000	Pkw Lkw1 Lkw2 Krad	669,3 7,6 13,1 -	116,4 1,7 1,9 -	97,0 1,1 1,9 -	97,0 1,4 1,6 -	50 50 50 50	50 50 50 50	benutzerdefiniert	-	-	-	-3,6 - 4,5	82,4 - 82,6	74,7 - 75,0
Mühlenweg Verkehrsrichtung: Beide Richtungen															
0+000	3671	Pkw Lkw1 Lkw2 Krad	208,9 9,3 3,1 -	15,3 0,5 0,8 -	94,4 4,2 1,4 -	92,4 3,0 4,5 -	50 50 50 50	50 50 50 50	benutzerdefiniert	-	-	-	-6,0 - -3,6	77,8 - 78,1	67,0 - 67,6
0+069	3671	Pkw Lkw1 Lkw2 Krad	208,9 9,3 3,1 -	15,3 0,5 0,8 -	94,4 4,2 1,4 -	92,4 3,0 4,5 -	50 50 50 50	50 50 50 50	benutzerdefiniert	Lichtzeichengeregel	0 - 120	-	-4,7 - 2,6	78,0 - 80,6	67,3 - 69,9
0+191	3671	Pkw Lkw1 Lkw2 Krad	208,9 9,3 3,1 -	15,3 0,5 0,8 -	94,4 4,2 1,4 -	92,4 3,0 4,5 -	50 50 50 50	50 50 50 50	benutzerdefiniert	-	-	-	-	80,5	69,7
Alte Aachener Straße / Süd Verkehrsrichtung: Beide Richtungen															
0+000	6227	Pkw Lkw1 Lkw2 Krad	352,3 14,1 3,5 -	36,1 2,1 0,4 -	95,2 3,8 0,9 -	93,5 5,5 1,0 -	50 50 50 50	50 50 50 50	benutzerdefiniert	-	-	-	-0,7	79,7	70,1
0+076	6227	Pkw Lkw1 Lkw2 Krad	352,3 14,1 3,5 -	36,1 2,1 0,4 -	95,2 3,8 0,9 -	93,5 5,5 1,0 -	50 50 50 50	50 50 50 50	benutzerdefiniert	Lichtzeichengeregel	0 - 120	-	-1,8 - 1,0	79,8 - 83,5	70,2 - 74,1
0+206	6227	Pkw Lkw1 Lkw2 Krad	352,3 14,1 3,5 -	36,1 2,1 0,4 -	95,2 3,8 0,9 -	93,5 5,5 1,0 -	50 50 50 50	50 50 50 50	benutzerdefiniert	-	-	-	-	82,5	72,8

Emissionsberechnung Straße Tag/Nacht

Alte Aachener Straße / Nord Verkehrsrichtung: Beide Richtungen															
Stationierung km	DTV Kfz/24h	Fahrzeug- typ	M(T) Kfz/h	M(N) Kfz/h	p(T) %	p(N) %	Geschwindigkeit v(T) km/h	v(N) km/h	Straßenoberfläche	Knotenpunkt Typ	Abstand m	Mehrfach- reflektion dB(A)	Steigung Min / Max %	Emissionspegel Lw(T) dB(A)	Lw(N) dB(A)
0+206	8156	Pkw Lkw1 Lkw2 Krad	469,1 8,1 6,2 -	50,0 2,0 0,9 -	97,1 1,7 1,3 -	94,6 3,8 1,7 -	50 50 50 50	50 50 50 50	benutzerdefiniert	Lichtzeichengeregel	10 - 120	-	-2,4 - 4,1	80,7 - 83,5	71,4 - 74,1
0+316	8156	Pkw Lkw1 Lkw2 Krad	469,1 8,1 6,2 -	50,0 2,0 0,9 -	97,1 1,7 1,3 -	94,6 3,8 1,7 -	50 50 50 50	50 50 50 50	benutzerdefiniert	-	-	-	1,9 - 2,6	80,7 - 80,8	71,4 - 71,5

Unter Berücksichtigung der Schallausbreitungsverhältnisse, wie u. a. Beugung, Abstand, Reflexion und Absorption etc., errechnet sich die zu erwartende Immissionsbelastung im Plangebiet aus den Verkehrsgereuschen der tangierenden Straßen und der DB-Strecke 2550 gemäß den Rechenvorgaben der RLS-19 (Straßenlärm) bzw. der Anlage 2 zur 16. BImSchV (Schienenlärm).

In den Lärmkarten in der Anlage 1, Blätter 1 bis 5 sind die zu erwartenden Verkehrsgeräuschimmissionen in unterschiedlichen Berechnungsebenen für die Tag- und Nachtzeit dargestellt. Die Ermittlung der Immissionssituation geht im Plangebiet von einer freien Schallausbreitung aus. Die Lärmkarten stellen somit die ungünstigsten zu erwartenden Immissionsbedingungen dar. Bedingt durch Teilabschirmungen am eigenen Gebäude (hier: Planung Studentenwohnheim) werden auf den Seitenfassaden bzw. je nach Ausrichtung der Fassaden zu den Schallquellen ggf. günstigere als die hier dargestellten Immissionsverhältnisse zu erwarten sein.

Die Orientierungswerte nach DIN 18005 für die hier zu berücksichtigende Gebietsnutzung eines Urbanen Gebietes (MU) sind zuvor unter Abschnitt 3 dokumentiert. Aus den Lärmkarten lässt sich ableiten, dass die Orientierungswerte von 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts im Plangebiet überschritten werden. Maßgebend für die Beurteilung sind die Beaufschlagungen aus den Straßen- und Schienenverkehrsgeräuschen, wobei die Bahnstrecke insgesamt zur Nachtzeit eher von schalltechnisch Bedeutung ist.

Bei Überschreitungen der Orientierungswerte für die städtebauliche Planung von 5 dB(A) und teilweise deutlich mehr muss davon ausgegangen werden, dass die Verkehrsgeräusche auch die Aufenthaltsqualität im Freien tags wie auch die Nutzungen im Inneren bei teilgeöffneten Fenstern (zur Nachtzeit) beeinträchtigen. Bei vollständig geöffneten Fenstern zu den Verkehrswegen, die hier letztlich aus allen Himmelsrichtungen einwirken, ist konzentriertes Arbeiten in häuslichen Büros/Arbeitszimmern wie auch ein störungsfreier Schlaf nicht mehr vollständig gewährleistet. Von daher sind schalltechnische Maßnahmen in die weitere städtebauliche Abwägung einzustellen.

Der Schutz der dem Wohnen unmittelbar zugeordneten Außenwohnbereiche (z. B. Balkone, Loggien) und der Freiräume (Terrassen) zur Tagzeit ist im Rahmen der städtebaulichen Planung nach DIN 18005 nicht durch einen bestimmten Zielwert geregelt. Es sollte eine angemessene Aufenthaltsqualität im Freien gewährleistet sein, verschiedene Leitfäden in der Fachliteratur geben einen Schwellenwert von 64 dB(A) tags mit Bezug auf den Grenzwert der 16. BImSchV innerhalb eines Mischgebietes als Obergrenze "gesunder Wohnverhältnisse" an. Ziel des vorbeugenden Immissionsschutzes sollte in Wohngebieten sein, einen Wert zwischen 55 und 60 dB(A) zumindest in den Gärten im Bereich von Terrassen zu erreichen. Dies kann im vorliegenden Fall bei Pegeln deutlich über 67 bis 70 dB(A) tags nicht erreicht werden. Der Einsatz von wirkungsvollen Lärmschutzbauwerken (Wände/Wälle) scheidet aufgrund verschiedener Gründe in der örtlichen Situation aus. Zudem können die oberen Geschosse nicht mit städtebaulichen vertretbaren Schirmhöhen nur ansatzweise geschützt werden.

Aus diesem Grund sollten Hinweise im Bebauungsplan aufgenommen werden, dass das Plangebiet erheblich lärmvorbekannt ist, bauliche Maßnahmen zum Selbstschutz (erhöhte Luftschalldämmung an die Außenbauteile) und auch bei schutzbedürftigen Arbeits- und Wohnräume lüftungstechnische Anlagen vorgesehen werden, die bei ge-

geschlossenen Fenstern eine ausreichende Frischluftzufuhr liefern und störungsfreie Arbeit bzw. einen unbelästigten Schlaf ermöglichen. Es ist daher gemäß den Lärmkarten in der Anlage 1 festzustellen, dass Kennzeichnungen für Schallschutzmaßnahmen erforderlich werden. Entsprechende Hinweise und Empfehlungen für die textlichen Festsetzungen sind nachstehend unter Ziffer 7.2 thematisiert.

## **7 Schalltechnische Maßnahmen**

### **7.1 Allgemeine Hinweise für die Bauleitplanung**

Für die Bauleitplanung gelten folgende allgemeine Hinweise, die unter Umständen im Einzelfall noch bei der abschließenden Planung und bei der Abwägung Berücksichtigung finden können.

Schon im Vorfeld einer detaillierten Gestaltungsplanung sollten die Immissionsverhältnisse im Plangebiet ermittelt werden und Berücksichtigung finden. So können künstliche Bauwerke für den Lärmschutz unter Umständen vermieden und naturnahe Abschirmeinrichtungen (Lärmschutzwälle statt Lärmschutzwände) den Kunstbauten vorgezogen werden. Maßnahmen, welche letztlich nur in den Aufenthaltsräumen die Immissionsverhältnisse verbessern, ohne den ausreichenden Schutz der Freiflächen zu gewährleisten, sollten möglichst vermieden oder zumindest minimiert werden. Durch die Gewährleistung der Orientierungswerte für die ausgewiesenen Gebietsnutzungen außerhalb der Gebäude wird die mit den Gebietsausweisungen verbundene Erwartungshaltung an die Ruhe erfüllt. Je geringer die Immissionsbelastung, desto höher die Nutzungs- bzw. Wohnqualität. Für Grundstücke und Gebäude mit geringer Schallimmissionsbelastung werden im Regelfall höhere Preise gezahlt, als für durch Lärm beaufschlagte Grundstücke und Gebäude. Passive Schallschutzmaßnahmen sollten daher erst zur Anwendung kommen, wenn andere Schutzmaßnahmen nicht einsetzbar sind, wirtschaftlich nicht vertretbar oder der Planung gänzlich entgegenstehen.

Bei der Bauleitplanung ist beim Einsatz von Lärmschutzmaßnahmen nach Möglichkeit folgende Reihenfolge zu beachten:

- planerische Maßnahmen
- aktive Lärmschutzmaßnahmen
- passive Lärmschutzmaßnahmen

#### Planerische Maßnahmen

Schon bei der Auswahl von Neubauf Flächen, aber auch bei der Planung von Baugebieten sollten vorrangig die erforderlichen Schutzabstände berücksichtigt werden. Weiterhin sollte eine direkte Sichtverbindung zu den Schallquellen möglichst vermieden

werden, auch wenn die Schallquellen nachweislich nicht unmittelbar zu Überschreitungen von Richt- oder Orientierungswerten führen.

Seit vielen Jahren, bedingt durch Vorgaben des BImSchG und der für die städtebaulichen Entwicklungen maßgeblichen Rechen- und Beurteilungsvorschriften (u. a. DIN 18005, Schallschutz im Städtebau), wurde ganzheitlich eine Entwicklung verfolgt, die eine aufgelockerte, funktional gegliederte Stadt in den Planungsfokus stellte. Durch die überwiegend auf der Basis der Baunutzungsverordnung (BauNVO) festgelegten, gebietsabhängigen Orientierungswerte zur Beurteilung von Geräuschemissionen wurde letztlich diesem "strikten" Planungsgrundsatz und dem Trennungsgebot Rechnung getragen. Die Entwicklung von Gewerbegebieten "auf der grünen Wiese" und das Trennen von Wohn- und Arbeitsbereichen erscheinen aus schallimmissionstechnischer Sicht auf den ersten Blick durch die Schaffung ausreichender Schutzabstände sinnvoll. Allerdings schaffen damit verbundene Verhaltensmuster der Menschen u. a. durch lange Wege zwischen Wohngebieten und "zerstreut" liegenden Arbeitsstätten, auch durch stark eingeschränkte Einkaufsmöglichkeiten in kleineren Innenstädten und die (Neu-) Ansiedlung von Sport-, Freizeit- und Gewerbeanlagen an den Rand der Städte auch nachteilige Entwicklungen, die hier an dieser Stelle nicht weiter thematisiert werden sollen, aber durchaus nachvollziehbar sein dürften.

Seit der Verabschiedung und Fortschreibung der "Leipzig Charta" sind die Entwicklungsziele von Städten vornehmlich auf Nutzungsmischung und Verdichtung ausgerichtet. Nachhaltige Stadtentwicklung geht von einer Stadt der kurzen Wege aus, in der Wohnen, Arbeiten und Gewerbe, Sport- und Freizeiteinrichtungen, kulturelle Anlagen und Einkaufsmöglichkeiten möglichst in räumlicher Nähe liegen und zügig zu erreichen sind. Dies führt im Sinne unserer heutigen, seit Jahren im Interessensausgleich zwischen den berechtigten Interessen der Verkehrsträger und Anlagenbetreiber einerseits und dem Ruhebedürfnis der Anwohner andererseits bewährten Immissionsschutzpolitik zu einem verstärkten Nebeneinander.

Die Verkehrsträger und Anlagenbetreiber wie auch letztlich die planenden Kommunen stellt die bewusst gewollte Innenstadtverdichtung sowohl aus immissionsschutzrechtlicher wie auch stadtplanerischer Sicht vor mitunter nicht immer vollständig lösbare Probleme. Das Abwägen der technisch machbaren und wirtschaftlich vertretbaren Maßnahmen auf der einen Seite und das ebenfalls berechnete Schutzinteresse der Anwohner vor Geräuschemissionen auf der anderen Seite dürfte demnach für die Zukunft bei unveränderter Lage der Regelwerke zum Schallimmissionsschutz nicht einfacher werden.

Unter planerischen Lärmschutzmaßnahmen ist weiterhin die Aufteilung des Gebietes nach schalltechnischen Gesichtspunkten zu sehen. Durch eine geometrische Abstufung der Bebauung und durch eine entsprechende Gliederung des Plangebietes nach ruhebedürftiger und weniger ruhebedürftiger Bebauung kann eine Aufteilung des Plangebietes erfolgen. Hierunter kann auch verstanden werden, dass eine weniger

ruhebedürftige Bebauung der ruhebedürftigen Bebauung zur Schallquelle hin vorge- lagert wird (z. B. Mischgebiet vor Wohngebiet), sofern dies mit den städtebaulichen Entwicklungszielen vereinbar ist. Durch eine gezielt angeordnete, u. U. höher belast- bare, weitestgehend geschlossene Bebauung oder sonstige, die Sichtverbindung un- terbrechende Einrichtungen entlang den Schallquellen können die Flächen mit niedri- gerer Immissionsbelastung vergrößert werden.

Notwendigerweise sollten ggf. Flächen für Geländemodulation oder Lärmschutzwälle zur Schallquelle berücksichtigt werden. Letztlich darf nicht nur die Optimierung der bebaubaren Flächen ausschlaggebend sein. Ein angemessenes Maß an Wohnruhe im Sinne der Orientierungswerte für die städtebauliche Planung erhöht die Wohnqualität und verbessert den Lebensraum für die Anwohner.

Auch die Gebäudestellung und die Grundrissgestaltung zählen zu den planerischen Maßnahmen. Insbesondere sollten hierbei ruhebedürftige Wohnräume an den zu den Schallquellen abgewandten Hausseiten angeordnet werden. Gleiches gilt für die Gär- ten und Freiräume. Weiterhin empfiehlt sich die Beachtung der Schallimmissionsver- hältnisse für die einzelnen Geschosslagen. Von Fall zu Fall kann es sinnvoll sein, hö- here bzw. unempfindlichere Gebäude wie Hallen, Schuppen, Garagen o. ä. einer emp- findlicheren Bebauung zur Schallquelle hin vorzulagern. In anderen Fällen, insbeson- dere in Verbindung mit aktiven Abschirmeinrichtungen, ist je nachdem eine Staffelung der Bebauung nach den Schallausbreitungsgegebenheiten, also ansteigende Bauhö- hen mit größerem Abstand zur Schallquelle, sinnvoll. Eine geschossbezogene Darstel- lung der Immissionsverhältnisse im Plangebiet, wie bei den in der Anlage beigefügten Lärmkarten, kann hierbei unter Umständen sehr hilfreich sein. Es empfiehlt sich zur Optimierung der Schallschutzmaßnahmen, Entwurfskonzepte mit dem Schallschutz- gutachter abzustimmen.

#### Aktive Lärmschutzmaßnahmen

Hierunter wird die Anordnung von Wänden, Erdwällen, Steilwällen, Pflanzwällen oder sonstigen abschirmenden Einrichtungen wie u. U. auch schallunempfindliche Gebäude zur Minderung der Schallausbreitung zwischen den Schallquellen und den Wohnbe- reichen verstanden. Die abschirmende Wirkung ist von den Schirmlängen und den Schirmhöhen abhängig. Je nach den städtebaulichen Forderungen und der gestalte- rischen Eingliederung in das Stadt- und Landschaftsbild können aktive Lärmschutz- maßnahmen bei der Bauleitplanung als Element zur Minderung der Immissionen im Plangebiet eingesetzt werden.

In Ortslagen und städtischen Bereichen sowie in flachen Gebieten können Lärm- schutzwände möglicherweise besser als Erdwälle integriert werden. Lärmschutz- wände können u. U. niedriger sein als Wälle, da die Abschirmkante näher zur Schall- quelle gebracht werden kann. Des Weiteren benötigen Lärmschutzwälle wesentlich mehr Fläche. In Abhängigkeit der zur Verfügung stehenden Flächen und der geomet- rischen Verhältnisse außerhalb von Ortschaften, in bewegtem Gelände sowie aus landschaftsplanerischen Gründen sind jedoch Erdwälle günstiger.

### Passive Lärmschutzmaßnahmen

Bei Verkehrslärm wird – wie bei den anderen Lärmarten auch – der Beurteilungspegel zunächst außen vor dem Fenster ermittelt. Im Rahmen städtebaulicher Planungen existieren nach DIN 18005 (Schallschutz im Städtebau) für den von vorhandenen Straßen und Bahnstrecken ausgehenden Verkehrslärm keine Immissionsgrenzwerte oder Immissionsrichtwerte. Der Verkehrslärm genießt damit rechtlich eine Privilegierung. Wegen der Notwendigkeit der Existenz von öffentlichen Verkehrswegen ist die Akzeptanz von Verkehrslärm oft wesentlich höher als bei den anderen Lärmarten.

Bei Neuplanungen ist die Steuerung der räumlichen Verteilung und Zuordnung der zulässigen Nutzungen der zentrale Ansatzpunkt eines wirksamen planerischen Lärmschutzes. Zusätzlich können durch entsprechende Festsetzungen bzw. Kennzeichnungen im Bebauungsplan die Gebäude von vornherein so orientiert und ausgeführt werden, dass wichtige Freibereiche lärmgeschützt sind, zumindest jedoch die Innenräume einen vollwertigen Lärmschutz durch entsprechende Bauweise mit den Mindestanforderungen an die Luftschalldämmung nach DIN 4109 (Schallschutz im Hochbau) erhalten. Durch diese Kennzeichnung können im Bebauungsplan die Notwendigkeit baulichen bzw. passiven Schallschutzes für die betroffenen Bereiche verankert werden.

Unter passiven Lärmschutzmaßnahmen wird der Schallschutz an den Gebäuden zu Wohn- und Aufenthaltsräumen verstanden. Passive Lärmschutzmaßnahmen sollten das letzte Mittel zur Gewährleistung von störungsfreiem Wohnen sein und möglichst bei Neuplanungsgebieten vermieden werden, sie sind i. d. R. aber in Ergänzung aktiver Lärmschutzkonzepte vielfach unumgänglich.

Da passive Maßnahmen ausschließlich den Schutz in den Räumen gewährleisten, ist besonders bei Gebieten mit einem großen Anteil an Freiflächennutzung sofern technisch möglich und wirtschaftlich vertretbar auf andere Maßnahmen zur Lärmminde- rung zurückzugreifen. Passiver Schallschutz gewährleistet in den Wohnräumen nur bei geschlossenen Fenstern einen ausreichenden Schutz. Je höher die Außenpegel und je dauerhafter oder häufiger laute Schallereignisse zu erwarten sind, umso eher muss von ständig geschlossenen Fenstern ausgegangen werden, so dass letztlich auch Stoßlüftungen nicht mehr möglich sind. Ziel muss es daher sein, durch vertretbare andere Maßnahmen die Notwendigkeit des passiven Schallschutzes zu begrenzen und dadurch die Anforderungen an den passiven Schallschutz zu mindern.

## 7.2 Schalltechnische Maßnahmen für das Plangebiet, Empfehlungen für die Festsetzung von Maßnahmen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche

Das Plangebiet ist durch die Verkehrsgeräusche oberhalb der Orientierungswerte der städtebaulichen Planung nach DIN 18005 (Schallschutz im Städtebau) für ein Urbanes Gebiet (MU) beaufschlagt. Im Hinblick auf die Zumutbarkeit von Geräuschimmissionen und den Grundsätzen des BauGB sind insbesondere "die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse" zu berücksichtigen. Ein Ziel von planerischen Lösungen und Lärmschutzfestsetzungen im Rahmen der Bauleitplanung (und bei Bauvorhaben) ist es, im Inneren von Gebäuden eine zumutbare Wohn- und Schlafruhe zu gewährleisten. In der Rechtsprechung haben sich Werte für den Beurteilungspegel innen von 40 dB(A) tags und 30 dB(A) nachts verfestigt. Hiermit wird im Innenbereich zur Tagzeit eine störungsfreie Kommunikation ermöglicht und nachts das Ruhebedürfnis beim Schlafen befriedigt.

Beachtenswert ist allerdings, dass die DIN 18005 (Schallschutz im Städtebau) zunächst explizit keine Unterscheidung von Raumnutzungen und damit geringere Anforderungen an den baulichen Schallschutz durch Differenzierung der Innenpegel vorsieht. Im Rahmen der vorausschauenden Bauleitplanung erhält das Wohnen bei teilgeöffnetem Fenster – und dies nicht nur zum Zwecke der Lüftung, sondern auch zum Zwecke der Außenwahrnehmung – heutzutage durch "lärmrobuste Bauweise" unter Einflussnahme zur Anordnung von schutzbedürftigen Räumen ein deutliches Gewicht.

Wirksame aktive Lärmschutzmaßnahmen für die von einwirkenden Straßen- und Schienenverkehrsgeräusche können u. a. aufgrund notwendiger Grundstückserschließungen und der gegebenen städtebaulichen Situation entlang der Alten Aachener Straße nicht eingesetzt werden. Gleiches gilt für die Entwicklung entlang der Bahnstrecke, wo mit Lärmschutzbauwerken aufgrund der Nähe des geplanten, mehrgeschossigen Baukörpers keine wirkungsvolle Abschirmung insbesondere für die oberen Geschosse erreicht werden kann.

Für die geplante Bebauung im Plangebiet wird baulicher Schallschutz erforderlich. Dieser "passive Schallschutz" soll das Eindringen des Außenlärms in schutzbedürftige Räume vermeiden bzw. verringern. Hierzu werden an die Außenbauteile der Gebäude in Verbindung zu Aufenthaltsräumen sowie Arbeitsräumen, die nicht nur dem vorübergehenden Aufenthalt von Menschen dienen, entsprechende Mindestanforderungen gemäß der DIN 4109 (Schallschutz im Hochbau, 2018) gestellt.

### **Baulicher Selbstschutz**

Die Vorkehrungen nach DIN 4109 werden nach der derzeitigen Sach- und Rechtslage getroffen. In Abhängigkeit der Lage der Immissionsorte sollte die nachstehend näher beschriebene Dimensionierung gemäß Abschnitt 4.4.5.7 der DIN 4109-2 (Ausgabe 2018) vorgenommen werden.

Unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten sind die Anforderungen an die Luftschalldämmung der Außenbauteile einzuhalten. Die resultierende Schalldämmung der Außenbauteile zu einem Raum ergibt sich aus den Einzeldämmwerten der Teilflächen (Fenster-, Lüfter-, Wand- bzw. Dachfläche usw.) sowie in Abhängigkeit der Größe der Räume. Die erforderliche Schalldämmung der Außenbauteile muss daher bei einer verfestigten Objektplanung für jeden Einzelfall ermittelt werden.

Für die Dimensionierung ist die Normenausgabe aus dem Jahr 2018 (DIN 4109-1: 2018-01 und DIN 4109-2: 2018-01) zugrunde zu legen. Der maßgebliche Außenlärmpegel wird zunächst durch Addition von 3 dB(A) auf den Beurteilungspegel zur Tagzeit dimensioniert. Maßgebend sind alle schutzbedürftigen Aufenthaltsräume sowie Arbeitsräume mit Ruhebedürfnis (z. B. Tagungsräume, Labore, Büros, etc.). Die Blätter in der Anlage 1 für die einzelnen Geschossebenen sind hierbei die Grundlage für die Dimensionierung.

In der Neufassung der DIN 4109 aus dem Jahr 2018 werden zum Schutz des Nachtschlafes in Schlaf- und Kinderzimmern (auch Gästezimmer) allerdings weitergehende Anforderungen an die Luftschalldämmung der Außenbauteile gestellt. Es findet daher in der neuen Fassung der DIN 4109 eine Differenzierung nach schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen (zur Tagzeit) einerseits und ergänzend nach Räumen statt, die überwiegend zur Nachtzeit genutzt werden. Hierbei sind im Abschnitt 4.4.5 der DIN 4109-2: 2018-01 Festlegungen getroffen worden, die sich wie folgt zusammenfassen lassen. Sofern die gegenüber dem Tag um 10 dB(A) höhere Schutzbedürftigkeit der Nacht durch 10 dB(A) niedrigere nächtliche Beurteilungspegel kompensiert wird, ist zur Bestimmung des maßgeblichen Außenlärmpegels wie in der Vergangenheit eine Addition von 3 dB(A) auf den Beurteilungspegel zur Tagzeit vorzunehmen.

Das alleinige Abstellen der Schalldämmmaße der Außenbauteile auf den Beurteilungspegel Tag kann allerdings unter Umständen zu einer Unterdimensionierung führen, wenn insgesamt von Verkehrsgeräuschen zur Nachtzeit auszugehen ist, die weniger als 10 dB(A) von den Beurteilungspegeln zur Tagzeit abweichen. So kann eine auf den Tag ausgelegte Dimensionierung der Schalldämmmaße der Außenbauteile zu hohe Innenraumpegel für die Nacht zur Folge haben. Im Teil 2 der überarbeiteten DIN 4109 wurde daher im Abschnitt 4.4.5 eine neue Regelung bei Straßen- und Schienenverkehrsgeräuschen aufgenommen, wonach der maßgebliche Außengeräuschpegel zum Schutz des Nachtschlafes sich aus dem um 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem pauschalen Zuschlag von 10 dB(A) ergibt.

Für den Dimensionierungsfall ergibt sich folgendes Belastungsszenario aus den Immissionsanteilen des Straßen- und Schienenverkehrs. Es tritt zwischen den Immissionspegeln Tag und Nacht kein Gefälle von mehr als 10 dB(A) auf, vgl. Lärmkarten in der Anlage 1. Von daher muss o. g. Regelung der neuen DIN 4109 mit einem Zuschlag von 10 dB(A) auf den Nachtpegel zur Bestimmung des maßgeblichen Außenlärmpegels zum Schutz des Nachtschlafes herangezogen werden.

Weitere schalltechnisch relevante Lärmquellen sind im Umfeld derzeit nicht erkennbar bzw. haben im Plangebiet keinen beurteilungsrelevanten Einfluss (z. B. Luftverkehr, Wasserverkehr). Eine anlagenbezogene Vorbelastung im Sinne des Gewerbelärms nach TA Lärm, die Einflüsse auf den maßgeblichen Außenlärmpegel im heutigen städtebaulichen Umfeld hat, ist nicht zu erkennen.

Für das Plangebiet ergeben sich daher bei Immissionspegeln von ca. 63-67 dB(A) je nach Berechnungshöhe nach Abschnitt 4.4.5.7 der DIN 4109-2 zum Schutz des Nachschlafes unter Berücksichtigung der notwendigen pauschalen Addition von 10 dB(A) und 3 dB(A) maßgebliche Außenlärmpegel von 76 bis 80 dB(A), die gemäß Tabelle 7 der DIN 4109-1 dem Lärmpegelbereich VI zuzuordnen sind.

Wie zuvor erwähnt, handelt es sich beim Bebauungsplan Nr. 136 um einen Angebotsbebauungsplan mit schalltechnischen Berechnungen bei freier Schallausbreitung und nicht um einen Vorhaben- und Erschließungsplan (VEP), bei dem auf der Grundlage einer verbindlichen Hochbauplanung geschoss- und fassadenscharfe Einzelpunktberechnungen im Plangebiet durchgeführt werden können. Es ist zu erwarten, dass von den Anforderungen zum baulichen Schallschutz abgewichen werden kann, wenn im Baugenehmigungsverfahren nachgewiesen wird, dass - beispielsweise bedingt durch die Eigenabschirmung des Gebäudes - die Geräuschbelastung einzelner Gebäudeseiten niedriger ausfällt als durch den maßgeblichen Außenlärmpegel definiert ("Öffnungsklausel").

In diesem Zusammenhang wird insbesondere auf die Möglichkeit im bauordnungsrechtlichen Genehmigungsverfahren hingewiesen, dass gemäß DIN 4109-2 im Abschnitt 4.4.5.3 aufgrund der Frequenzzusammensetzung von Schienenverkehrsgeräuschen in Verbindung mit dem Frequenzspektrum der Schalldämm-Maße von Außenbauteilen der Beurteilungspegel für Schienenverkehr pauschal um 5 dB gemindert werden kann. Eine entsprechende Abstimmung mit der zuständigen Bauaufsichtsbehörde unter Berücksichtigung fassaden- und geschosscharfer Einzelpunktberechnungen im Bauantragsverfahren sind daher empfehlenswert. Die durch die DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau" aus öffentlich-rechtlicher Sicht gestellten Mindestanforderungen an den Schallschutz in Gebäuden, sind im Baugenehmigungsverfahren zu beachten.

Unabhängig hiervon sollte zunächst ungünstig von dem o. g. **Lärmpegelbereich VI** ausgegangen werden und pauschal ein **maßgeblicher Außenlärmpegel** von

$$L_a \leq 80 \text{ dB(A)}$$

mit nachstehenden Ausführungen zur DIN 4109 (Schallschutz im Hochbau) im Plangebiet festgesetzt werden. Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße  $R'_{w,ges}$  der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergeben sich dann unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach folgender Gleichung gemäß DIN 4109-1: 2018-01, Ziffer 7.1:

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

Dabei ist:

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

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

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

$L_a =$  der Maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01, 4.4.5

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, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume u. Ähnliches.

Bauliche Maßnahmen zum Schutz gegen Außenlärm sind nur voll wirksam, wenn die Fenster und Türen geschlossen bleiben. Auf einen ausreichenden Luftwechsel ist aus Gründen der Hygiene, der Begrenzung der Luftfeuchte sowie der Zuführung von Verbrennungsluft für Feuerstätten zu achten. Lüftungseinrichtungen dürfen die Schalldämmung der Außenbauteile nicht nachteilig beeinträchtigen. Entsprechendes gilt für Rolladenkästen. Schallgedämmte Lüftungseinrichtungen bzw. fensterunabhängige Lüftungssysteme sollten zudem installiert werden, damit die nach DIN 1946 vorgesehene Belüftung sichergestellt wird und ein störungsfreier Schlaf im Inneren möglich ist.

Auf Außenwohnbereiche wie *offene* Balkone, Loggien, etc. sollte bei Überschreitungen der Orientierungswerte zur Tagzeit möglichst verzichtet bzw. im Zuge der architektonischen Selbsthilfe durch geeignete bauliche Schallschutzmaßnahmen wie z. B. verglaste Vorbauten, Wintergärten oder in ihrer Wirkung vergleichbare Maßnahmen zur Verbesserung der Aufenthaltsqualität im Freien realisiert werden.

## 8 Schlussbemerkung

Die durchgeführte schalltechnische Untersuchung zeigt die zu erwartenden Immissionen aus den Verkehrsgeräuschen der tangierenden Straßen und der Bahnstrecke im Plangebiet des Bebauungsplanes Nr. 136 (Alte Aachener Straße) in Übach-Palenberg auf. Die Ergebnisse in den Lärmkarten der Anlage 1 machen deutlich, dass aufgrund der Nähe zu den Verkehrswegen mit Immissionen oberhalb der Orientierungswerte für die städtebauliche Planung für ein Urbanes Gebiet (MU) gerechnet werden muss.

Zur Gewährleistung der erforderlichen Ruhe in den Räumen der schutzbedürftigen Gebäude werden Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile (Wand, Fenster, ggf. Rollladenkästen) gestellt. Die Anforderungen gemäß dem maßgeblichen Außenlärmpegel sollten im Bebauungsplan verbindlich definiert werden. Bei der Bauausführung und Dimensionierung des Gesamtschalldämmmaßes der Fassade bei Neubauten oder bauantragspflichtigen Umbauten im Bestand ist der Abschnitt 7 der DIN 4109-1 (Ausgabe 2018) zu beachten.

Die vorliegenden Untersuchungsergebnisse basieren auf den planerischen Vorgaben und der vorgegebenen Aufgabenstellung sowie den gelieferten Angaben und den örtlichen geometrischen Verhältnissen. Bei Abweichungen gegenüber den zu Grunde liegenden Ausgangsdaten sowie bei Planungsänderungen, kann sich unter Umständen eine andere Beurteilung ergeben.

Die öffentlichen und privaten Belange sind gegen- und untereinander objektiv abzuwägen (vgl. § 2 Abs. 3 BauGB), weder den Belangen des Umweltschutzes im Allgemeinen noch den Belangen des Lärmschutzes im Einzelnen kommt dabei ein Vorrang zu. Es obliegt der planaufstellenden Kommune bei der weiteren Abwägung zum Lärmschutz auf der Grundlage dieses schallimmissionstechnischen Fachbeitrages zum Bebauungsplan zu befinden.

Alsdorf-Hoengen, den 01.08.2023

Dipl.-Ing. Stefan Kadansky-Sommer  
Beratender Ingenieur, 717762  
Ingenieurkammer-Bau Nordrhein-Westfalen



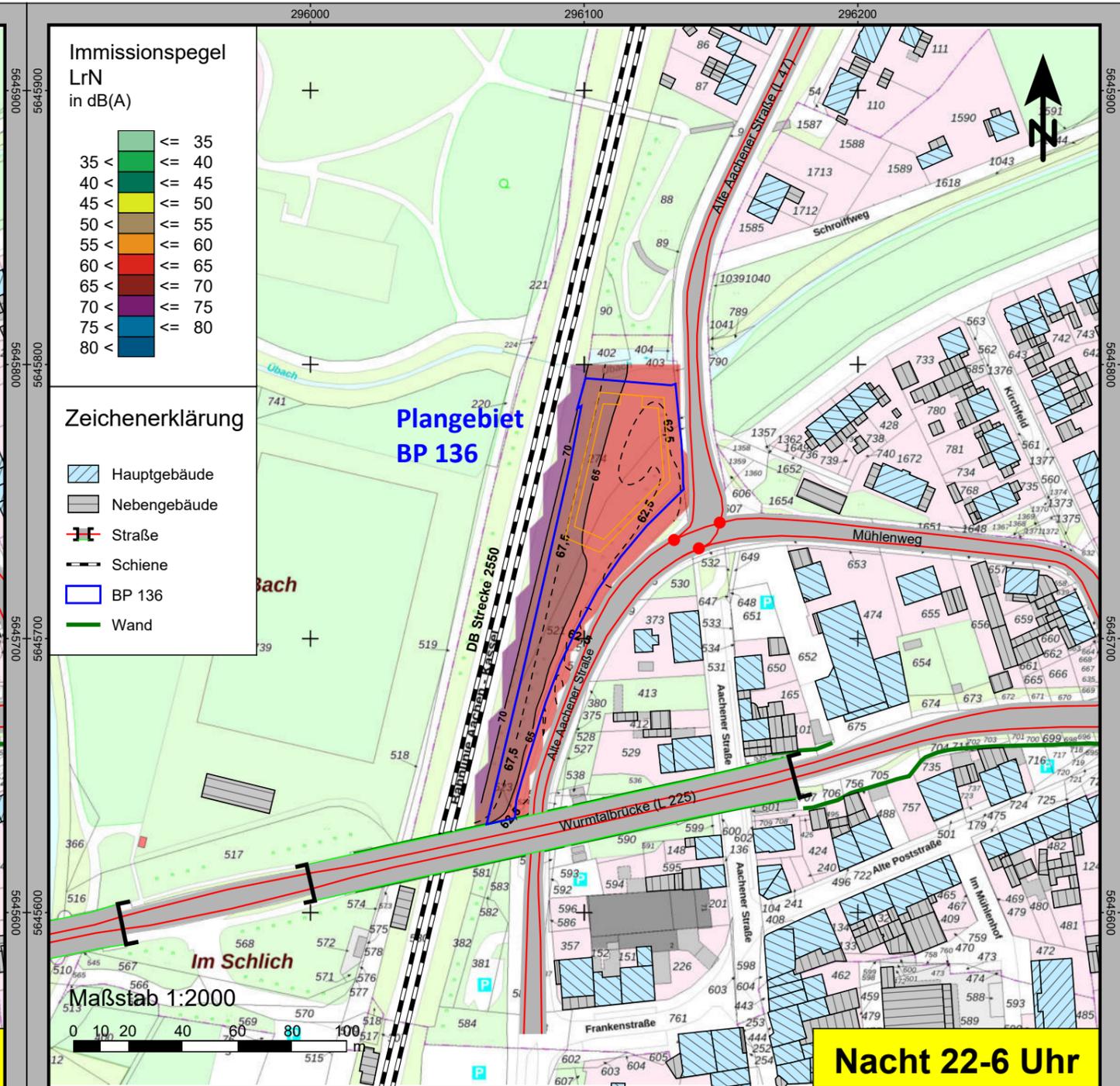
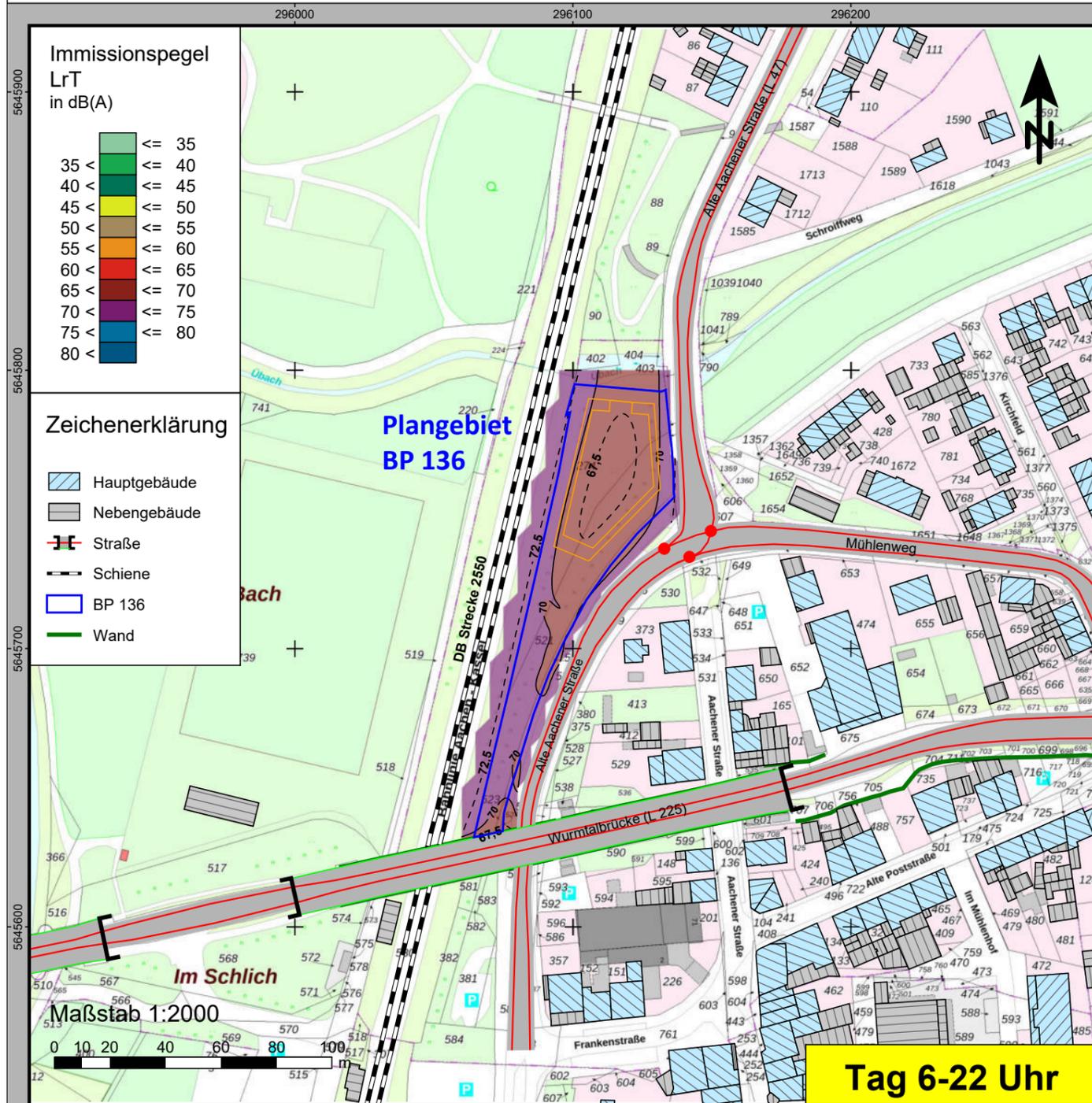
Schallimmissionstechnische Untersuchung  
nach DIN 18005 (Schallschutz im Städtebau)  
Nr. ÜP/81/23/BPVL/001

**ANLAGE 1**  
**PLANUNTERLAGEN**

# Übach-Palenberg, Bebauungsplan Nr. 136

## Immissionen aus dem Straßen- und Schienenverkehr nach 16. BImSchV / RLS-19

Projekt Nr. ÜP/81/23/BPVL/001

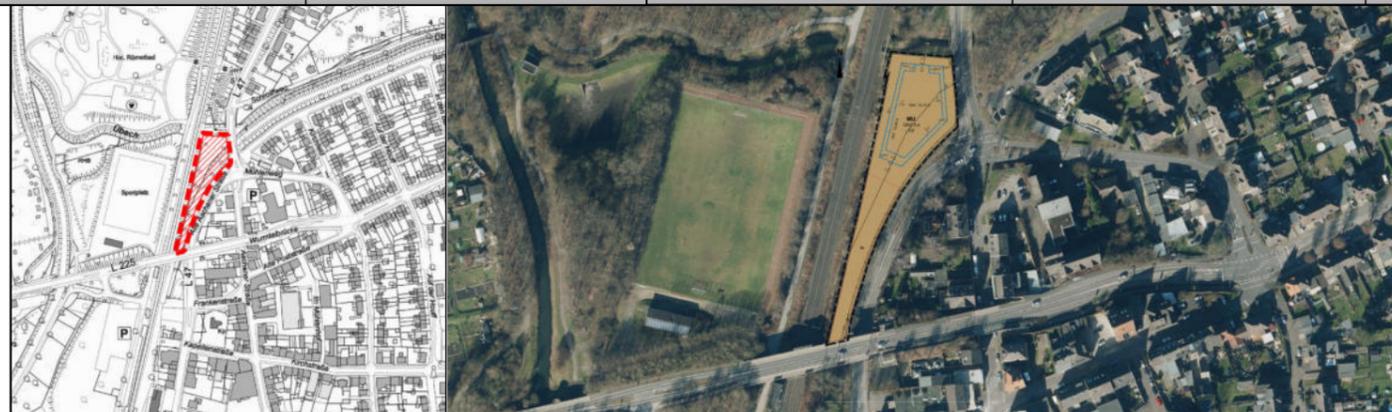


Schalltechnische Untersuchung nach DIN 18005 (Schallschutz im Städtebau)  
 Ermittlung und Beurteilung der Verkehrsräuschimmissionen  
 im Plangebiet nach 16. BImSchV / RLS-19,  
 baulicher Schallschutz nach DIN 4109 (Schallschutz im Hochbau)

Anlage: 1 Blatt: 1

Beurteilungspegel Tagzeit 6-22 Uhr, Nachtzeit 22-6 Uhr  
 Immissionssituation in 3 m über Gelände - ca. EG

Kartengrundlagen: © Land NRW (2022) / © GeoBasis-DE/BKG 2022,  
 Datenlizenz Deutschland - Zero - Version 2.0



**IBK** SCHALLIMMISSIONSSCHUTZ  
 Beratung - Messung - Planung - Bauleitung - Gutachten  
 Feldstraße 85 Tel.: 02404 - 55 65 52  
 52477 Alsdorf-Hoengen Fax: 02404 - 55 65 49  
 mail@ibk-schallimmissionsschutz.de  
 Dipl.-Ing. S. Kadansky-Sommer www.ibk-schallimmissionsschutz.de www.ibk-schall.de

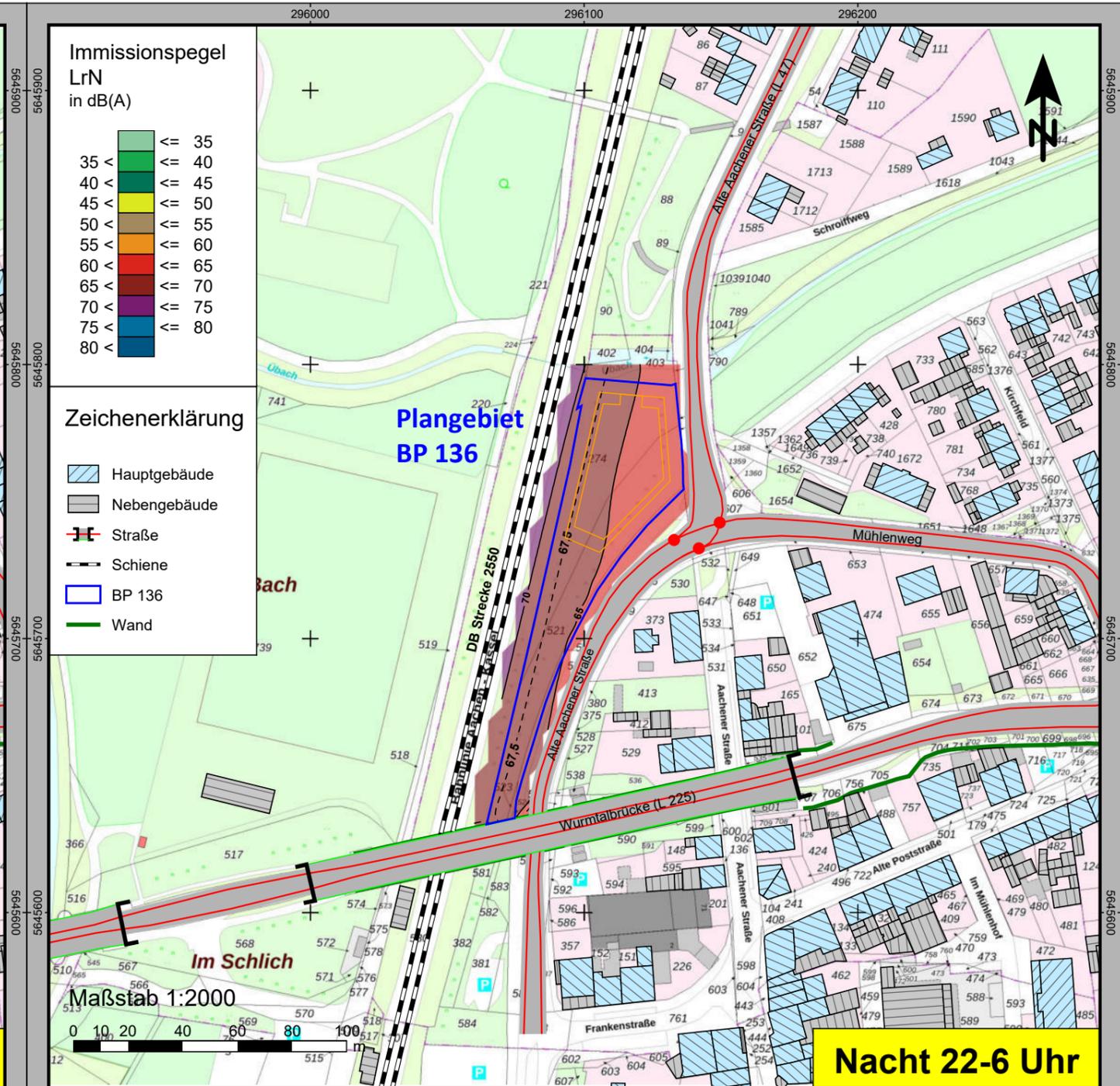
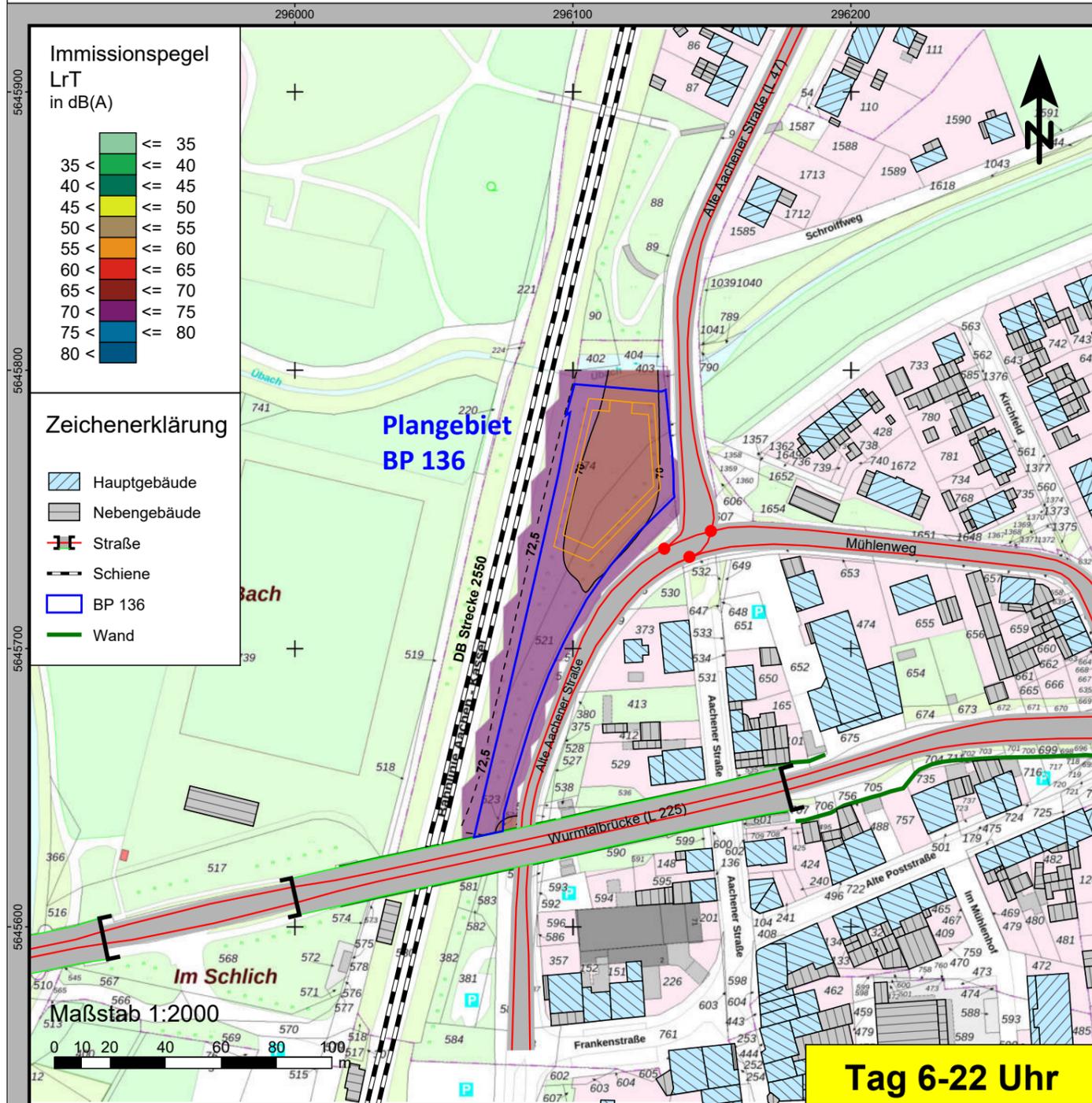
Blattabmessungen: DIN-A3 Querformat (420 x 297 mm)  
 Plandatum: 26.07.2023

Berechnungsdatum: 26.07.2023  
 Rechenlauf-ID: Immissionen Straßen- und Schienenverkehrslärm - 3m üG, RL 10  
 C:\Program Files\SoundPLAN 8.2\Projekte\ÜP8123BPVL001  
 Bearbeiter: Kadansky-Sommer, Mettig  
 SoundPLAN Version 8.2 mit Update vom 22.05.2023

# Übach-Palenberg, Bebauungsplan Nr. 136

## Immissionen aus dem Straßen- und Schienenverkehr nach 16. BImSchV / RLS-19

Projekt Nr. ÜP/81/23/BPVL/001



Schalltechnische Untersuchung nach DIN 18005 (Schallschutz im Städtebau)  
Ermittlung und Beurteilung der Verkehrsrüschimmissionen im Plangebiet nach 16. BImSchV / RLS-19,  
baulicher Schallschutz nach DIN 4109 (Schallschutz im Hochbau)

Anlage: 1 Blatt: 2

Beurteilungspegel Tagzeit 6-22 Uhr, Nachtzeit 22-6 Uhr  
Immissionssituation in 6 m über Gelände - ca. 1. OG

Kartengrundlagen: © Land NRW (2022) / © GeoBasis-DE/BKG 2022,  
Datenlizenz Deutschland - Zero - Version 2.0



**IBK** SCHALLIMMISSIONSSCHUTZ  
Beratung - Messung - Planung - Bauleitung - Gutachten  
Feldstraße 85  
52477 Alsdorf-Hoengen  
Tel.: 02404 - 55 65 52  
Fax: 02404 - 55 65 49  
mail@ibk-schallimmissionsschutz.de  
www.ibk-schallimmissionsschutz.de www.ibk-schall.de

Dipl.-Ing. S. Kadansky-Sommer

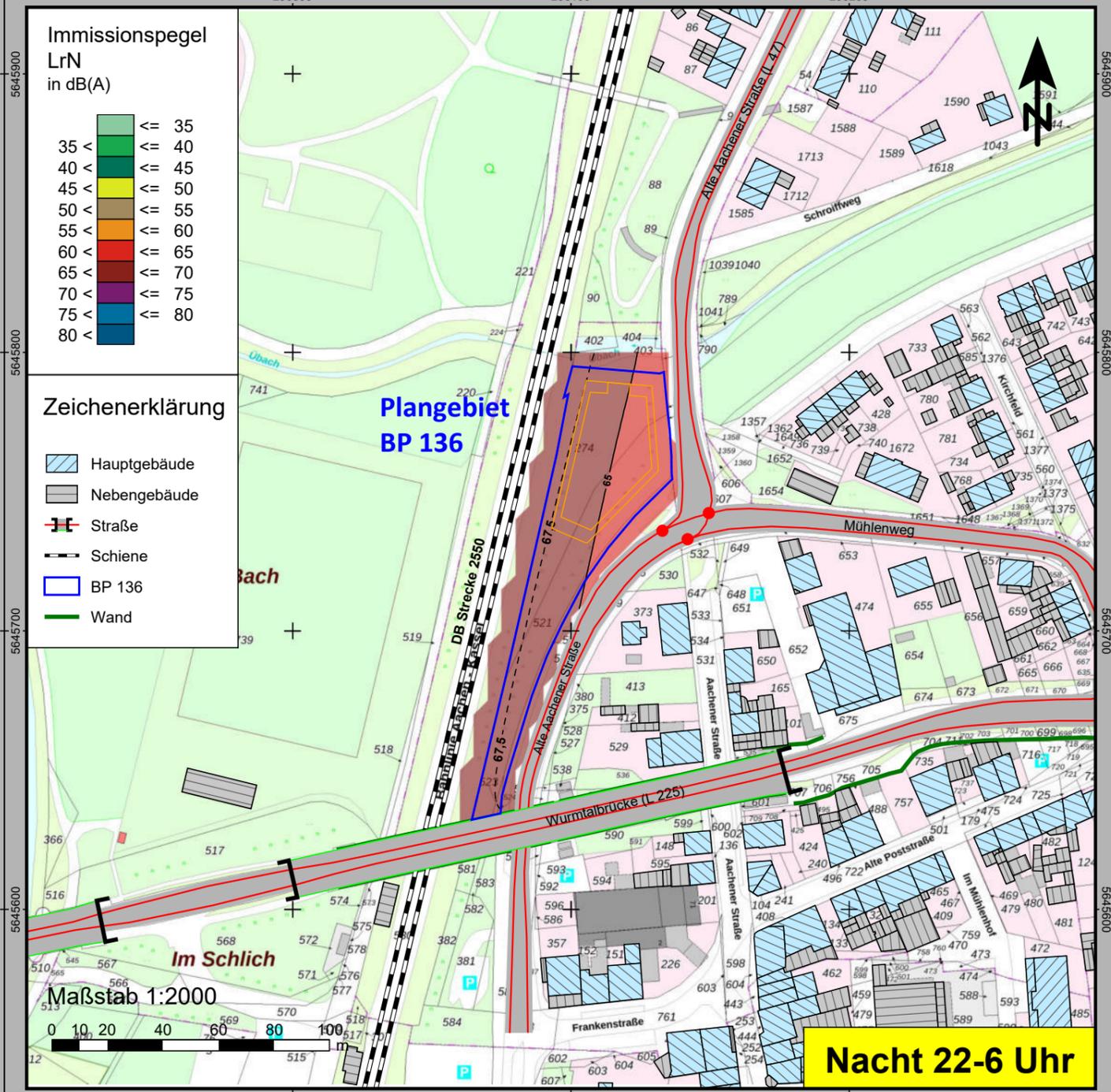
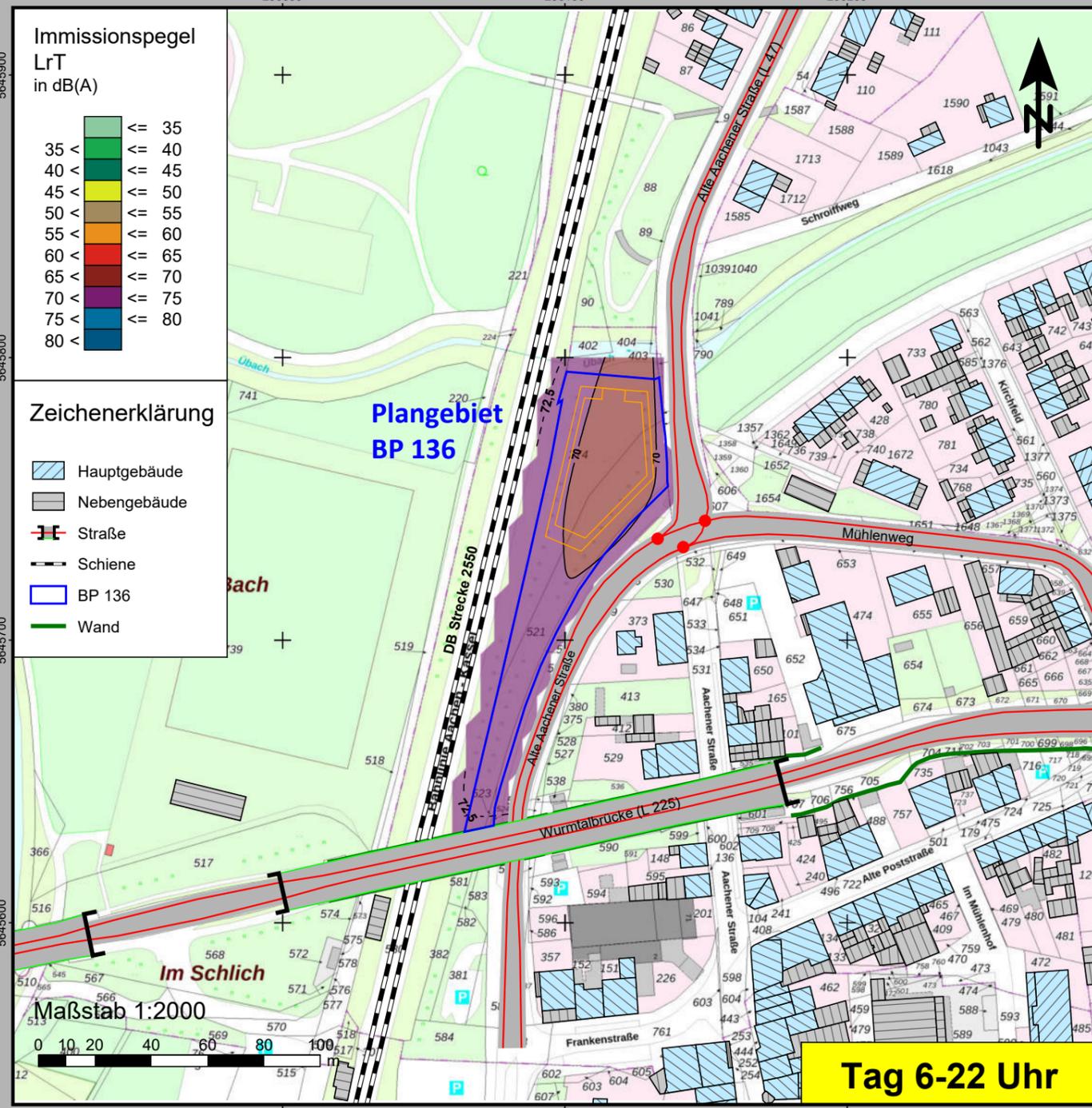
Blattabmessungen: DIN-A3 Querformat (420 x 297 mm)  
Plandatum: 26.07.2023

Berechnungsdatum: 26.07.2023  
Rechenlauf-ID: Immissionen Straßen- und Schienenverkehrslärm - 6m üG, RL 11  
C:\Program Files\SoundPLAN 8.2\Projekte\ÜP8123BPVL001  
Bearbeiter: Kadansky-Sommer, Mettig  
SoundPLAN Version 8.2 mit Update vom 22.05.2023

# Übach-Palenberg, Bebauungsplan Nr. 136

## Immissionen aus dem Straßen- und Schienenverkehr nach 16. BImSchV / RLS-19

Projekt Nr. ÜP/81/23/BPVL/001



Schalltechnische Untersuchung nach DIN 18005 (Schallschutz im Städtebau)  
 Ermittlung und Beurteilung der Verkehrsrüschimmissionen  
 im Plangebiet nach 16. BImSchV / RLS-19,  
 baulicher Schallschutz nach DIN 4109 (Schallschutz im Hochbau)

Anlage: 1 Blatt: 3

Beurteilungspegel Tagzeit 6-22 Uhr, Nachtzeit 22-6 Uhr  
 Immissionssituation in 9 m über Gelände - ca. 2. OG

Kartengrundlagen: © Land NRW (2022) / © GeoBasis-DE/BKG 2022,  
 Datenlizenz Deutschland - Zero - Version 2.0



**IBK** SCHALLIMMISSIONSSCHUTZ  
 Beratung - Messung - Planung - Bauleitung - Gutachten  
 Feldstraße 85  
 52477 Alsdorf-Hoengen  
 Dipl.-Ing. S. Kadansky-Sommer  
 Tel.: 02404 - 55 65 52  
 Fax: 02404 - 55 65 49  
 mail@ibk-schallimmissionsschutz.de  
 www.ibk-schallimmissionsschutz.de www.ibk-schall.de

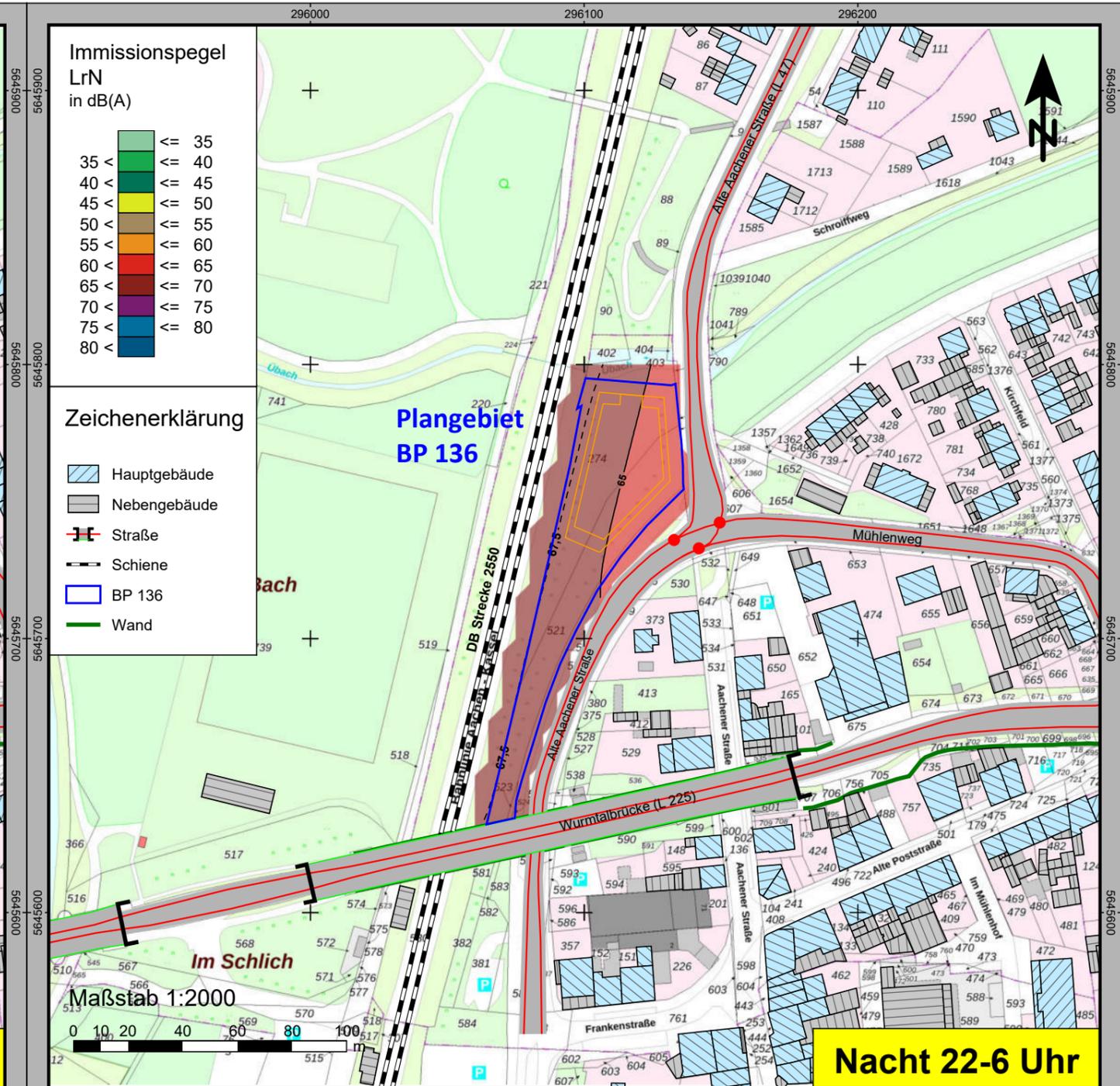
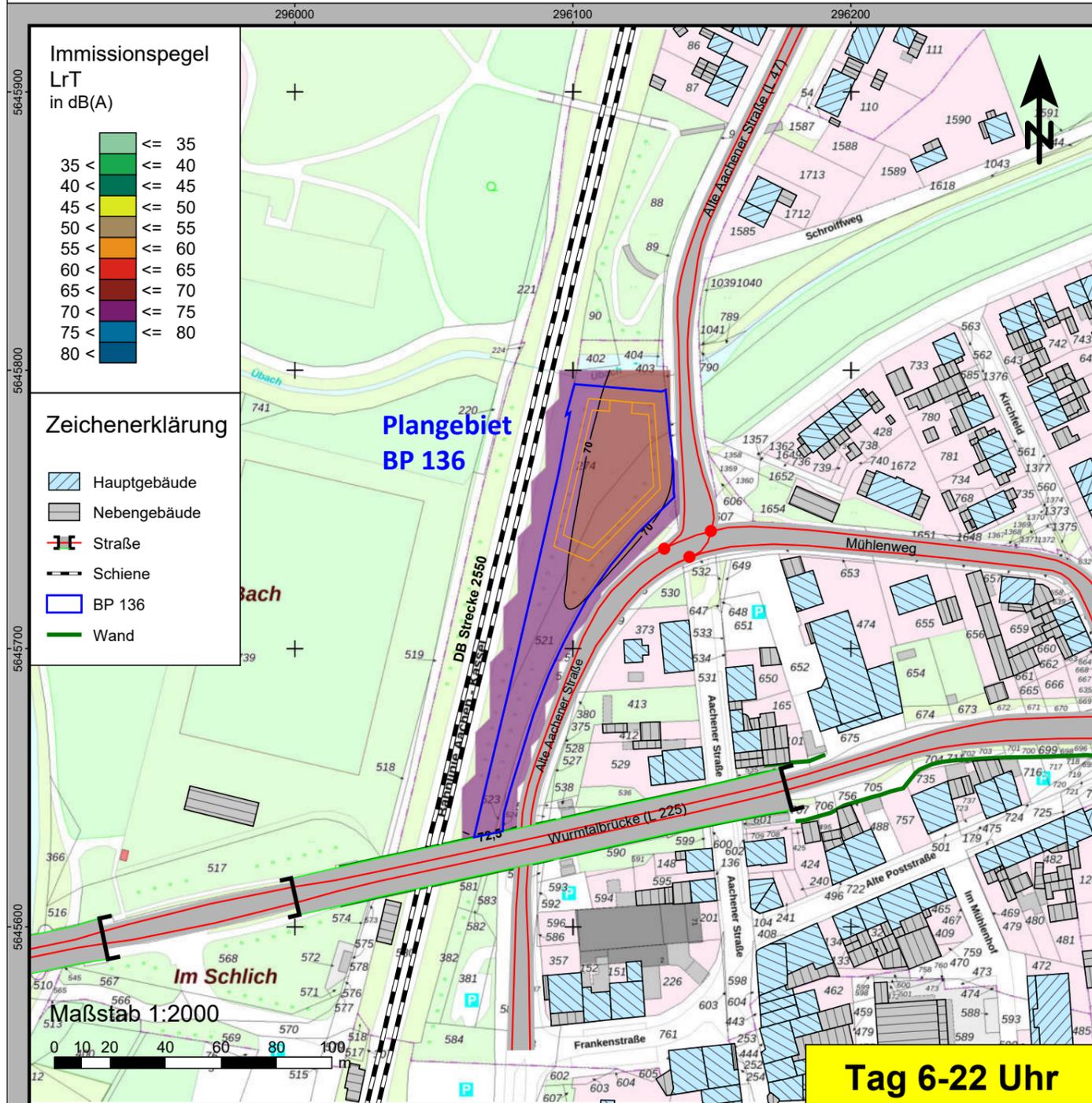
Blattabmessungen: DIN-A3 Querformat (420 x 297 mm)  
 Plandatum: 26.07.2023

Berechnungsdatum: 26.07.2023  
 Rechenlauf-ID: Immissionen Straßen- und Schienenverkehrslärm - 9m üG, RL 12  
 C:\Program Files\SoundPLAN 8.2\Projekte\ÜP8123BPVL001  
 Bearbeiter: Kadansky-Sommer, Mettig  
 SoundPLAN Version 8.2 mit Update vom 22.05.2023

# Übach-Palenberg, Bebauungsplan Nr. 136

## Immissionen aus dem Straßen- und Schienenverkehr nach 16. BImSchV / RLS-19

Projekt Nr. ÜP/81/23/BPVL/001



Schalltechnische Untersuchung nach DIN 18005 (Schallschutz im Städtebau)  
 Ermittlung und Beurteilung der Verkehrsräuschimmissionen  
 im Plangebiet nach 16. BImSchV / RLS-19,  
 baulicher Schallschutz nach DIN 4109 (Schallschutz im Hochbau)

Anlage: 1 Blatt: 4

Beurteilungspegel Tagzeit 6-22 Uhr, Nachtzeit 22-6 Uhr  
 Immissionssituation in 12 m über Gelände - ca. 3. OG

Kartengrundlagen: © Land NRW (2022) / © GeoBasis-DE/BKG 2022,  
 Datenlizenz Deutschland - Zero - Version 2.0



**IBK** SCHALLIMMISSIONSSCHUTZ  
 Beratung - Messung - Planung - Bauleitung - Gutachten  
 Feldstraße 85 Tel.: 02404 - 55 65 52  
 52477 Alsdorf-Hoengen Fax: 02404 - 55 65 49  
 Dipl.-Ing. S. Kadansky-Sommer mail@ibk-schallimmissionsschutz.de  
 www.ibk-schallimmissionsschutz.de www.ibk-schall.de

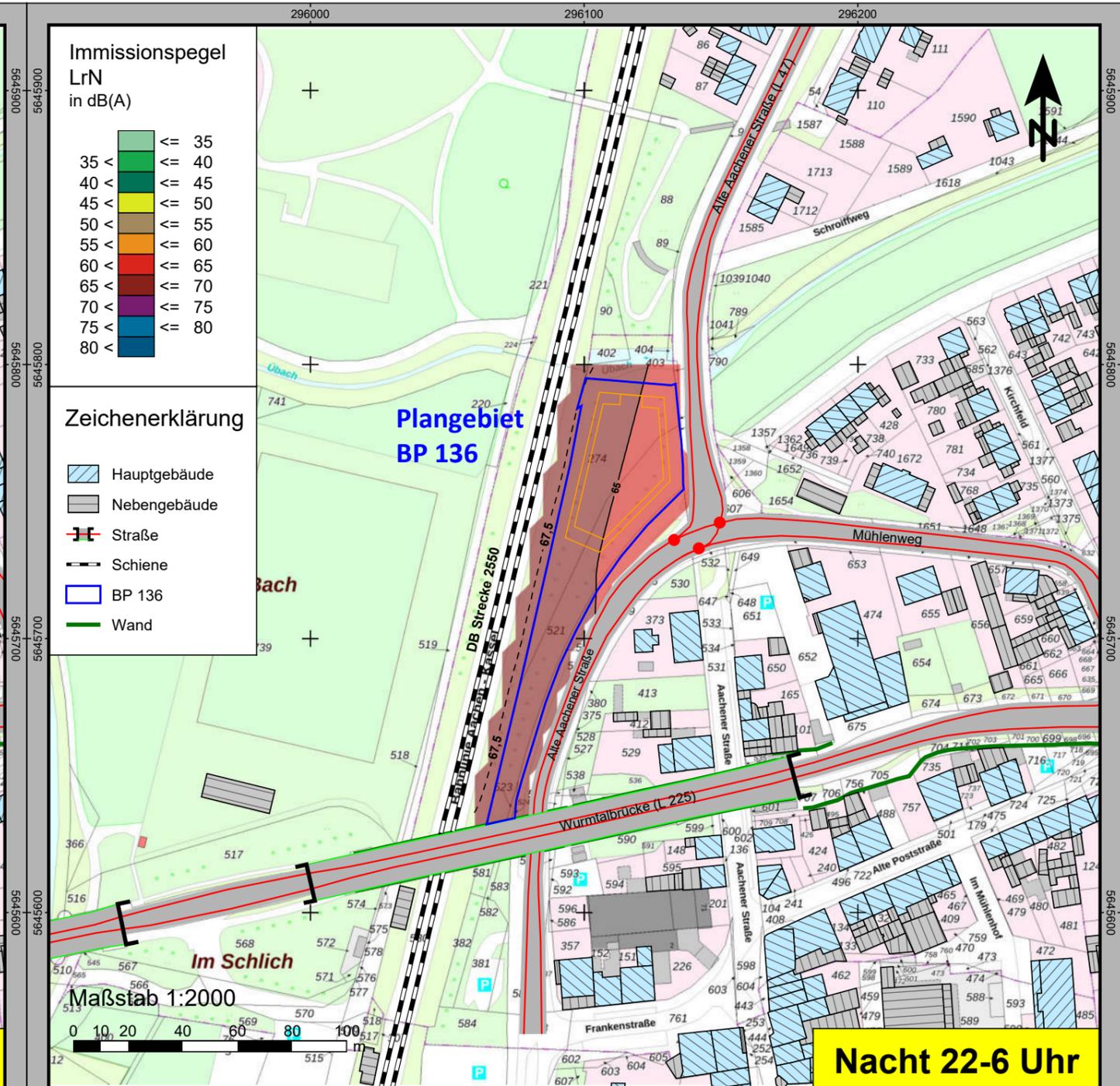
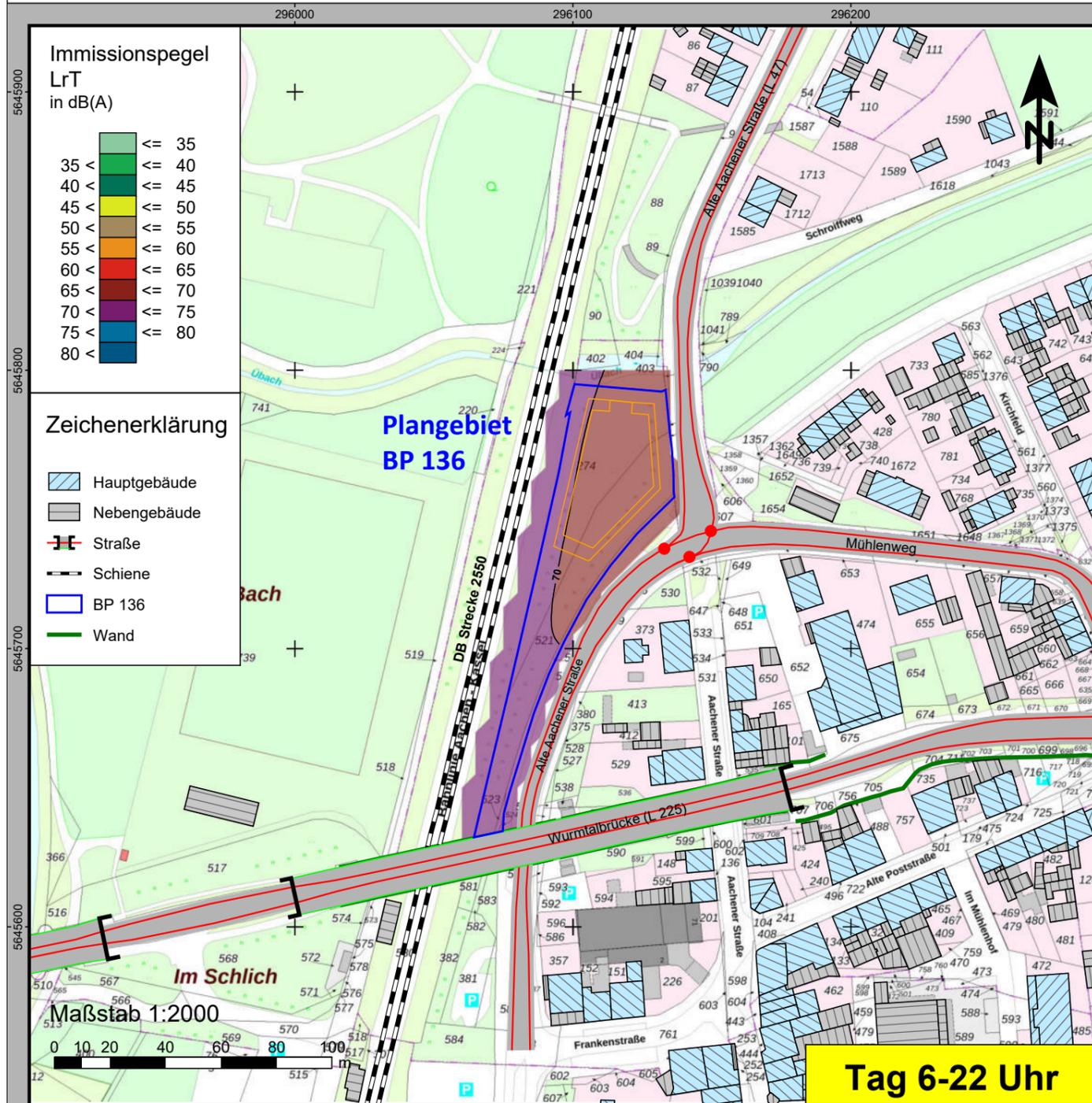
Blattabmessungen: DIN-A3 Querformat (420 x 297 mm)  
 Plandatum: 26.07.2023

Berechnungsdatum: 26.07.2023  
 Rechenlauf-ID: Immissionen Straßen- und Schienenverkehrslärm - 12m üG, RL 13  
 C:\Program Files\SoundPLAN 8.2\Projekte\ÜP8123BPVL001  
 Bearbeiter: Kadansky-Sommer, Mettig  
 SoundPLAN Version 8.2 mit Update vom 22.05.2023

# Übach-Palenberg, Bebauungsplan Nr. 136

## Immissionen aus dem Straßen- und Schienenverkehr nach 16. BImSchV / RLS-19

Projekt Nr. ÜP/81/23/BPVL/001



Schalltechnische Untersuchung nach DIN 18005 (Schallschutz im Städtebau)  
 Ermittlung und Beurteilung der Verkehrsräuschemissionen im Plangebiet nach 16. BImSchV / RLS-19,  
 baulicher Schallschutz nach DIN 4109 (Schallschutz im Hochbau)

Anlage: 1 Blatt: 5

Beurteilungspegel Tagzeit 6-22 Uhr, Nachtzeit 22-6 Uhr  
 Immissionssituation in 15 m über Gelände - ca. 4. OG u. Staffelgeschoss

Kartengrundlagen: © Land NRW (2022) / © GeoBasis-DE/BKG 2022,  
 Datenlizenz Deutschland - Zero - Version 2.0



**IBK** SCHALLIMMISSIONSSCHUTZ  
 Beratung - Messung - Planung - Bauleitung - Gutachten  
 Feldstraße 85 Tel.: 02404 - 55 65 52  
 52477 Alsdorf-Hoengen Fax: 02404 - 55 65 49  
 Dipl.-Ing. S. Kadansky-Sommer mail@ibk-schallimmissionsschutz.de  
 www.ibk-schallimmissionsschutz.de www.ibk-schall.de

Blattabmessungen: DIN-A3 Querformat (420 x 297 mm)  
 Plandatum: 26.07.2023

Berechnungsdatum: 26.07.2023  
 Rechenlauf-ID: Immissionen Straßen- und Schienenverkehrslärm - 15m üG, RL 14  
 C:\Program Files\SoundPLAN 8.2\Projekte\ÜP8123BPVL001  
 Bearbeiter: Kadansky-Sommer, Mettig  
 SoundPLAN Version 8.2 mit Update vom 22.05.2023

Schallimmissionstechnische Untersuchung  
nach DIN 18005 (Schallschutz im Städtebau)  
Nr. ÜP/81/23/BPVL/001

**ANLAGE 2**  
**KONFORMITÄTSERKLÄRUNG**  
**NACH DIN 45687**

## Konformitätserklärung nach DIN 45687

Als Hersteller des Software-Produktes **SoundPLAN Version 8.2** erklären wir durch Ankreuzen auf dem folgenden QSI-Formblatt dessen Konformität mit dem vorstehend genannten Regelwerk. Einschränkungen sind erläutert.

Der Hersteller versichert, dass alle auf ein Regelwerk bezogenen Testaufgaben mit einer auf dieses Regelwerk bezogenen Referenzeinstellung des Programms innerhalb der zulässigen Toleranzgrenzen richtig gelöst werden.

Backnang, den 03.12.2019



Jochen Schaal  
SoundPLAN GmbH

### Inhalt

1	Tabelle - VDI 2714:1988-01 .....	2
2	Tabelle - DIN ISO 9613-2:1999-10 .....	3
3	Tabelle - Schall 03:1990 .....	4
4	Tabelle - RLS-90:1990 .....	6
5	Tabelle - VDI 2720 Blatt 1:1997-03 .....	8
6	Tabelle - VBUSch:2006 .....	9
7	Tabelle - VBUS:2006 .....	10
8	Tabelle - VBUI:2006 .....	11
9	Tabelle - Schall 03 (Fassung 01.01 2015) [1] & [2] .....	12

## 1 Tabelle - VDI 2714:1988-01

In der Referenzeinstellung zur Anwendung des Programms kann gerechnet werden mit	ja	eingeschränkt	nein
A-Schallpegeln (Bezug 500 Hz),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schallpegeln in Oktavbändern,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schallpegeln in Terzbändern;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
für			
Punktquellen,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Linienquellen horizontal,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Linienquellen vertikal,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Linienquellen beliebig orientiert,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flächenquellen horizontal,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flächenquellen vertikal,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flächenquellen beliebig orientiert;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit automatischer Unterteilung von Linien oder Flächen unter Berücksichtigung des Abstands zum Immissionsort,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Aufteilung einer ausgedehnten Quelle in Teilquellen, von denen zum Immissionsort annähernd gleiche Ausbreitungsbedingungen vorliegen,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nach Gl.(2) für die mittlere Mitwindwetterlage;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit Richtwirkungsmaß für Punktquellen			
abhängig von einem Winkel,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
abhängig von zwei Winkeln;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit wählbarer Bezugsrichtung für jede Quelle;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit Richtwirkungsmaß für Gebäude nach Bild 2;	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Raumwinkelmaß nach Tabelle 2;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Raumwinkelmaß nach Gl.(16);	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Abstandsmaß nach Gl.(4);	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Luftabsorptionsmaß nach Gl.(5) und Tabelle 3;	<input checked="" type="checkbox"/> <sup>1</sup>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Luftabsorptionsmaß nach Gl.(5) und Anhang C;	<input checked="" type="checkbox"/> <sup>1</sup>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Boden- und Meteorologiedämpfungsmaß nach Gl.(7);	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Boden- und Meteorologiedämpfungsmaß nach Anhang D;	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Bewuchsdämpfungsmaß			
unter Berücksichtigung einer Schallweglänge von höchstens 200 m nach Bild 5a,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nach Gl.(8) und (9),	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/>
pauschal mit 0,05 dB/m;	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/>
Bebauungsdämpfungsmaß			
unter Abzug des Boden- und Meteorologiedämpfungsmaßes,	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
nach Gl.(11) unter Berücksichtigung von Bild 5b für quellennahe Industriebebauung,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit freier Eingabe eines Dämpfungswerts (bei vorliegender genauerer Erfahrung),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nach Gl.(1 2) für Einzelschallquellen und bei lockerer Bebauung,	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Bebauungsdämpfungsmaß mit Boden- und Meteorologiedämpfungsmaß beschränkt auf 15 d13;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einfügungsdämpfungsmaß von Hindernissen nach VDI 2720 Blatt 1 (siehe QSI-Blatt hierzu);	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schallpegelerhöhung durch einfache Reflexion gemäß Beitrag einer Spiegelquelle unter Berücksichtigung			
des Absorptionsgrads der reflektierenden Fläche,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Struktur der reflektierenden Fläche,	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
des Reflexionsverlustes von Lärmschutzwänden,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Größe und Orientierung der reflektierenden Fläche nach Gl.(1 5),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ggf. einer Abschirmung der Spiegelquelle,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
zusätzlicher Schallpegelerhöhung durch Mehrfachreflexion bei beiderseits geschlossener Bebauung an Linienquellen nach Gl.(1 7),	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Korrektur für den Langzeitmittelungspegel nach Gl.(1 8).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

2 Tabelle - DIN ISO 9613-2:1999-10

In der Referenzeinstellung zur Anwendung des Programms kann gerechnet werden	ja	eingeschränkt	nein
Mit			
A-Schallpegeln (Bezug 500 Hz),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schallpegeln in Oktavbändern von 63 Hz bis 8 kHz;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit			
Punktquellen,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Linienquellen horizontal,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Linienquellen vertikal,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Linienquellen beliebig orientiert,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flächenquellen horizontal,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flächenquellen vertikal,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flächenquellen beliebig orientiert;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit automatischer Unterteilung von Linien oder Flächen unter Berücksichtigung			
des Abstands zum Immissionsort,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
gleicher Ausbreitungsbedingungen von allen Teilen zum Immissionsort;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Spiegelquellen, um die Reflexion von Schall an Wänden und Decken (aber nicht am Boden) zu beschreiben			
die nach Bild 8 konstruierbar sind,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
und an Oberflächen mit Abmaßen und Orientierungen nach Gl.(1.9) auftreten,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
erster Ordnung,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
höherer Ordnung vollständig bis n = <b>beliebig</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit Richtwirkungsmaß für Punktquellen			
abhängig von einem Winkel,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
abhängig von zwei Winkeln;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit wählbarer Bezugsrichtung für jede Quelle;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit Berücksichtigung eines eingebaren Raumwinkelmaßes;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nach Gl.(4) für die mittlere Mitwindwetterlage, mit			
Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung nach Gl.(7),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dämpfung aufgrund von Luftabsorption nach Gl.(8) und Tabelle 2,	<input checked="" type="checkbox"/> <sup>1</sup>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts in Oktavbändern nach Gl.(9) und Tabelle 3,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts für A-Schalldruckpegel nach Gl.(10) unter Berücksichtigung einer Bodenreflexion nach Gl.(11),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dämpfung aufgrund von Abschirmung			
nach Gl.(12) bei Beugung über die Oberkante des Schirms,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nach Gl.(13) bei Beugung um eine senkrechte Kante herum,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
wobei der Sonderfall zur Anwendung von Gleichung (13) für großflächige Industrieanlagen bei der Ermittlung des Langzeitmittlungspegels entsprechend Anmerkung 15 berücksichtigt wird,	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <sup>8</sup>	<input type="checkbox"/>
mit Berechnung des Abschirmmaßes auf jedem relevanten Ausbreitungsweg	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
unter Einschluss von Bodenreflexionen mit $c_2 = 20$ ,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
bei getrennter Berücksichtigung von Bodenreflexionen mit $c_2 = 40$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
unter Berücksichtigung einer Abstandskomponente parallel zur Schirmkante nach Gl.(16),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
bei Doppelbeugung mit $c_3$ nach Gl.(14),	<input checked="" type="checkbox"/> <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
und z nach Gl.(17),	<input checked="" type="checkbox"/> <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
unter Berücksichtigung eines Korrekturfaktors für meteorologische Einflüsse nach Gl.(18),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
unter Beachtung eines auf alle Beugungskanten eines Objekts oder mehrerer Objekte zusammen bezogenen Höchstwerts von 20 dB für Einfachbeugung und 25 dB für Doppelbeugung,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mehrfachbeugung wird näherungsweise unter Berücksichtigung der beiden wirksamsten Schirmkanten gerechnet,	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Mehrfachbeugung wird unter Berücksichtigung aller wirksamen Schirmkanten gerechnet,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit Abzug einer meteorologischen Korrektur nach Gl.(21) und (22) zur Bestimmung des Langzeitmittlungspegels aus dem äquivalenten Dauerschalldruckpegel bei Mitwind.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 3 Tabelle - Schall 03:1990

In der Referenzeinstellung zur Anwendung des Programms kann gerechnet werden	ja	eingeschränkt	nein
der Beurteilungspegel von Schienenverkehrsgeräuschen			
getrennt für Tag und Nacht,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nach dem Teilstückverfahren,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit der Teilstücklänge nach Gl.(5),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
unter Berücksichtigung annähernd gleichmäßiger Emission,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
unter Berücksichtigung annähernd gleichmäßiger Ausbreitungsbedingungen-,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nach Anhang, Gl.(A.1) für jedes Gleis eines Streckenabschnitts			
mit einer Mindestlänge nach Bild A.1,	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
mit einem Mindestgleisbogenradius nach Bild A.1,	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
mit gleichmäßigen Emissions- und Ausbreitungsbedingungen;	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ohne Brücken und Bahnübergänge;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ohne Einflüsse von Gebäuden und Gehölz;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
aus dem Emissionspegel nach Gl.(1) mit Berücksichtigung			
der Fahrzeugart nach Tabelle 4,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Bremsbauart nach Gl.(2),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Zuglängen nach Gl.(3),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Geschwindigkeit nach Gl.(4),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Fahrbahnart nach Tabelle 5,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
von Brücken mit einem Zuschlag von 3 dB,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
von Bahnübergängen in einer Länge, die gleich der zweifachen Straßenbreite ist, mit einem Zuschlag von 5 dB ohne weitere Korrekturen nach Tabelle 5,	<input checked="" type="checkbox"/> <sup>5</sup>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
von technisch nicht ausgeschlossenen Kurvenquietschen durch einen Zuschlag nach Tabelle 6;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
unter der Annahme von Immissionsorten			
in 3,5 m Höhe über unbebautem Gelände,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
0,2 m über den Oberkanten von Fenstern in Gebäuden mit bekannter Geschosshöhe,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
in 3,5 m Höhe über Gelände für das Erdgeschoss in Gebäuden mit unbekannter Geschosshöhe,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
in 2,8 m zusätzlicher Höhe für jedes weitere Geschoss in solchen Gebäuden;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
für jedes Teilstück aus Gl.(6) mit Berücksichtigung			
der Richtwirkung nach Gl.(7),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
des Abstands nach Gl.(8),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Luftabsorption nach Gl.(9),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Boden- und Meteorologiedämpfung nach Gl.(10),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Abschirmung durch	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schallschutzwände nach Gl.(12) mit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Umweg über ein Hindernis nach Gl.(13) und Bild 3,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Witterungskorrektur zur Abschirmwirkung nach Gl.(14) oder (14a);	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schallschutzwälle nach Gl.(12) mit Umweg über ein Hindernis nach Gl.(15) und Bild 4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Witterungskorrektur zur Abschirmwirkung nach Abschnitt 7.2;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dammkante von Strecken in Hochlage nach Bild 5;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einschnittskante von Einschnitten mit geneigter Böschung nach Bild 6;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Abschirmung durch Gebäude,			
als lange geschlossene Häuserzeile nach Bild 7,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit Lücken in der anlagennächsten Gebäudereihe nach Gl.(16) bis (18) und Bild 8,	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
von Gehölz nach Gl.(19);	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <sup>4</sup>	<input type="checkbox"/>
Berücksichtigung von Reflexionen			
an nicht schallabsorbierenden Hindernissen parallel zu einem Gleis auf der gegenüberliegenden, nicht abgeschirmten Seite durch einen Zuschlag von 2 dB,	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
der 1. Reflexion des Schalls von Güterzügen im Fall mit Abschirmung auf der gegenüberliegenden Seite,	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
von Mehrfachreflexion zwischen parallelen reflektierenden Stützmauern oder weitgehend geschlossenen Häuserzeilen nach Gl.(20);	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Konformitätserklärung nach DIN 45687

Schienenbonus von 5 dB;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
In der Referenzeinstellung zur Anwendung des Programms kann gerechnet werden	ja	eingeschränkt	nein
mit Zusammenfassung der Beurteilungspegel aller Tellstücke und Bereiche zum Gesamtbeurteilungspegel an einem Immissionsort nach Gl.(11);	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
für Personenbahnhöfe			
mit Emissionspegeln für Zug- und Rangierfahrten wie für die freie Strecke,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ohne Berücksichtigung von Abschirmungen an Bahnsteigkanten,	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <sup>5</sup>	<input type="checkbox"/>
ohne zusätzliche Berücksichtigung von anderen Geräuschemissionen,	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <sup>5</sup>	<input type="checkbox"/>
mit einer Geschwindigkeit von 35 km/h für Rangierfahrten;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
für Rangierbahnhöfe gesondert nach Akustik 04;			
für Umschlagbahnhöfe mit gesonderter Berechnung der Emission und Ausbreitungsdämpfung nach Akustik 04, deren Teilergebnisse nach Abschnitt 8.3 berücksichtigt werden;			
mit Darstellung der Ergebnisse			
in Tabellen ähnlich wie in Akustik 07 beschrieben,	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <sup>6</sup>	<input type="checkbox"/>
in Lageplänen ähnlich Bild 10.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <sup>6</sup>	<input type="checkbox"/>

## 4 Tabelle - RLS-90:1990

In der Referenzeinstellung zur Anwendung des Programms kann gerechnet werden	ja	eingeschränkt	nein
der Beurteilungspegel von Straßenverkehrsgeräuschen			
getrennt für Tag und Nacht,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
unter Berücksichtigung mehrerer Quellen und Spiegelquellen nach Gl.(1),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit einem Zuschlag für lichtzeichengeregelte Kreuzungen und Einmündungen nach Gl.(2), Tabelle 2 und Bild 9,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
von zwei rechtwinkligen Straßen,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
von zwei oder mehr Straßen unter beliebigen Winkeln,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
unter ausschließlicher Berücksichtigung der nächstgelegenen Kreuzungen und Einmündungen.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
In der Referenzeinstellung nach dem Verfahren langer, gerader Fahrstreifen" kann gerechnet werden			
mit einem Mittelungspegel nach Gl.(5),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit einem Emissionspegel nach Gl.(6),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit einem 25-m-Mittelungspegel nach Gl.(7),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit Berücksichtigung			
einer Geschwindigkeitskorrektur nach Gl.(8),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Straßenoberfläche nach Tabelle 4,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
von Steigungen und Gefälle nach Gl.(9),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
von Abstand und Luftabsorption nach Gl.(10),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
von Boden- und Meteorologiedämpfung nach Gl.(11), sofern keine Abschirmung auftritt,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
topografischer und baulicher Gegebenheiten nach Gl.(11),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
von Mehrfachreflexionen zwischen parallelen Reflektoren mit einem Lückenanteil von weniger als 30% durch Gl.(13a),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
von Mehrfachreflexionen zwischen absorbierend bekleideten, parallelen Lärmschutzwänden oder Stützmauern durch Gl.(13b),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
von Schallschirmen konstanter Höhe parallel zu einem langen, geraden" Fahrstreifen, der nach beiden Seiten mindestens eine "Überstandslänge" nach Gl.(17) aufweist, durch ein Abschirmmaß nach Gl.(14) bis (16),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
von Überstandslängen an mehrstreifigen Fahrbahnen nach Gl.(18).	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
In der Referenzeinstellung zum Teilstückverfahren kann gerechnet werden			
mit Teilstücken für annähernd gleiche Emissions- und Ausbreitungsbedingungen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit maximaler Länge des halben Abstands von der Teilstückmitte zum Immissionsort,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit dem Mittelungspegel aller Teilstücke nach Gl.(19),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit dem Mittelungspegel einzelner Teilstücke nach Gl.(20),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit einem Emissionspegel nach Gl.(6) bis (9);	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit Berücksichtigung			
von Abstand und Luftabsorption nach Gl.(21),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
von Boden- und Meteorologiedämpfung nach Gl.(22), sofern keine Abschirmung auftritt,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
topografischer und baulicher Gegebenheiten nach Gl.(23),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
von Mehrfachreflexionen zwischen parallelen Reflektoren mit einem Lückenanteil von weniger als 30% durch Gl.(24a),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
von Mehrfachreflexionen zwischen absorbierend bekleideten, parallelen Lärmschutzwänden oder Stützmauern durch Gl.(24b),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
von Abschirmung durch Gl.(25) bis (27);	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
für Parkplätze mit			
Zerlegung der Fläche in Einzelschallquellen nach Abschnitt 4.5,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Beurteilungspegel der Gesamtfläche nach Gl.(29),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Beurteilungspegel von Einzelschallquellen nach Gl.(30),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Emissionspegel nach Gl.(31) samt Tabelle 5 und 6,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Berücksichtigung topografischer und baulicher Gegebenheiten nach Gl.(32);	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Berücksichtigung von			
Einfachreflexionen nach Abschnitt 4.6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit Spiegelungen nach Bild 20,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
und Bild 21,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit Absorptionsberücksichtigung nach Tabelle 7;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Konformitätserklärung nach DIN 45687

In der Referenzeinstellung zur Anwendung des Programms kann gerechnet werden	ja	eingeschränkt	nein
mit Darstellung der Ergebnisse			
in einem Formblatt nach Beispiel Bild 22,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit Lageplan der Lärmschutzmaßnahmen nach Bild 23,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit unterschiedlicher Kennzeichnung von Lärmschutzwänden und -wällen,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit Angaben von Längen und Höhen,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit Kennzeichnung der abgeschirmten Gebiete als Wohngebiete, Mischgebiete usw.,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit Kenntlichmachen von Gebäudeseiten und Stockwerken, an denen der Immissionsgrenzwert überschritten wird,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit Angabe der berechneten Beurteilungspegel an den untersuchten Gebäuden (Tag- und Nachtwerte).	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 5 Tabelle - VDI 2720 Blatt 1:1997-03

In der Referenzeinstellung zur Anwendung des Programms kann gerechnet werden in Ergänzung zu VDI 2714;	ja	eingeschränkt	nein
die Abschirmwirkung von			
Schallschutzwänden,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gebäuden,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
beliebig positionierten Hindernissen mit bis zu drei paarweise etwa orthogonalen Beugungskanten, sofern deren Abmessungen nach VDI 2714 Gl.(15) zur Reflexion beitragen könnten,	<input checked="" type="checkbox"/> <sup>7</sup>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bodenerhebungen;	<input checked="" type="checkbox"/> <sup>5</sup>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
für Einzelschallquellen, deren Ausdehnung			
parallel zur Schirmkante höchstens $\alpha_{Q,0}/4$ ist,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
senkrecht zur Schirmkante höchstens $\alpha_{Q,0}/8$ ist;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Unter Berücksichtigung von Bewuchs-, Bebauungs- und Boden- und Meteorologieeinflüssen nach Gl.(2) bis (4),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
unter Berücksichtigung von Boden- und Meteorologieeinflüssen nach Gl.(5) für die oberen Schirmkanten,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ohne Berücksichtigung von Boden- und Meteorologieeinflüssen nach Gl.(6) für die seitlichen Schirmkanten,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
wobei der Sonderfall zur Anwendung der Gl.(6) für großflächige Industrieanlagen entsprechend dem letzten Absatz auf Seite 6 berücksichtigt wird;	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
mit Berücksichtigung reflektierender Flächen in der Nähe des Schallschirms durch Spiegelschallquellen,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit Berücksichtigung reflektierender Flächen in der Nähe des Schallschirms durch Spiegelschallquellen;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit Berechnung des Abschirmmaßes	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nach Gl.(7),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
unter Einschluss von Bodenreflexionen mit $C2 = 20$ ,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
bei getrennter Berücksichtigung von Bodenreflexionen nach Anhang B mit $C2 = 40$ ,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
für Mehrfachbeugung mit $C3$ nach Gl.(8),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit der Wegverlängerung $z$			
näherungsweise nach Gl.(10),	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
nach Anhang A,	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
bei Mehrfachbeugung nach Gl.(11),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit der Witterungskorrektur nach Gl.(12);	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
unter Beachtung eines auf alle Beugungskanten eines Objekts oder mehrerer Objekte zusammen bezogenen Höchstwerts von 20 dB für Einfachbeugung und 25 dB für Doppelbeugung.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 6 Tabelle - VBUSch:2006

In der Referenzeinstellung zur Anwendung des Programms kann gerechnet werden	ja	eingeschränkt	nein
der Beurteilungspegel von Schienenverkehrsgeräuschen			
getrennt für Tag, Abend, Nacht,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
aus dem Emissionspegel nach Gl.(2) und (3) mit Berücksichtigung			
der Fahrzeugart nach Tabelle 2,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Bremsbauart nach Gl.(4),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Zuglängen nach Gl.(5),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Geschwindigkeit nach Gl.(6),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Aerodynamik nach Gl. (7)			
der Fahrbahnart nach Tabelle 3,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
von Brücken mit einem Zuschlag von 3 dB,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
von Bahnübergängen in einer Länge, die gleich der zweifachen Straßenbreite ist, mit einem Zuschlag von 5 dB ohne weitere Korrekturen nach Tabelle 3,	<input checked="" type="checkbox"/> <sup>5</sup>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
von technisch nicht ausgeschlossenen Kurvenquietschen durch einen Zuschlag nach Tabelle 4;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
unter der Annahme von Immissionsorten			
in Höhe von 4,0 m über dem Boden,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
für jedes Teilstück aus Gl.(9) und (10) mit Berücksichtigung			
der Richtwirkung nach Gl.(11),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
des Abstands nach Gl.(12),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Luftabsorption nach Gl.(13),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Boden- und Meteorologiedämpfung nach Gl.(14),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Witterungsbedingungen nach Gl.(15) und (16)			
der Abschirmung durch	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schallschutzwände nach Gl.(18) mit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Umweg über ein Hindernis nach Gl.(19) und Bild 2,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Witterungskorrektur zur Abschirmwirkung nach Gl.(20) oder (20a);	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mehrfachbeugung nach Gl.(18) mit Umweg über ein Hindernis nach Gl.(21) und Bild 3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Witterungskorrektur zur Abschirmwirkung nach Abschnitt 7.1;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dammkante von Strecken in Hochlage nach Bild 4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einschnittskante von Einschnitten mit geneigter Böschung nach Bild 5;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Abschirmung durch Gebäude,			
als lange geschlossene Häuserzeile nach Bild 6,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
von Gehölz nach Gl.(22);	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Berücksichtigung von Reflexionen nach Abschnitt 7.7			
mit Bedingung an die Höhe der reflektierenden Fläche,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit Zuschlag durch Mehrfachreflexionen zwischen parallelen reflektierenden Stützmauern oder weitgehend geschlossenen Häuserzeilen nach Gl.(23);	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit Zusammenfassung der Beurteilungspegel aller Teilstücke und Bereiche zum Gesamtbeurteilungspegel an einem Immissionsort nach Gl.(17);	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
für Personenbahnhöfe			
mit Emissionspegeln für Zug- und Rangierfahrten wie für die freie Strecke,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ohne Berücksichtigung von Abschirmungen an Bahnsteigkanten,	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <sup>5</sup>	<input type="checkbox"/>
ohne zusätzliche Berücksichtigung von anderen Geräuschemissionen,	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <sup>5</sup>	<input type="checkbox"/>
mit einer Geschwindigkeit von 35 km/h für Rangierfahrten;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 7 Tabelle - VBUS:2006

In der Referenzeinstellung zur Anwendung des Programms kann gerechnet werden	ja	eingeschränkt	nein
der Mittelungspegel von Straßenverkehrsgeräuschen			
getrennt für Tag, Abend und Nacht,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
sowie der Tag-Abend-Nacht-Index,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
unter Berücksichtigung mehrerer Quellen und Spiegelquellen nach Gl.(3),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
einer mehrstreifigen Straße nach Gl.(4), sowie der Abbildung 1.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
In der Referenzeinstellung nach dem Teilstückverfahren kann gerechnet werden			
mit Teilstücken für annähernd konstante Emissions- und Ausbreitungsbedingungen,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit maximaler Länge des halben Abstands vom Emissionsort (in der Mitte des Teilstücks in 0,5 m Höhe) zum Immissionsort,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit dem Mittelungspegel aller Teilstücke nach Gl.(5),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit dem Mittelungspegel einzelner Teilstücke nach Gl.(6),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit einem Emissionspegel nach Gl.(7),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit einem 25-m-Mittelungspegel nach Gl.(8), sowie der Tabelle 2,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit Berücksichtigung	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
einer Geschwindigkeitskorrektur nach Gl.(9),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Straßenoberfläche nach Tabelle 3,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
von Steigungen und Gefälle nach Abschnitt 3.5.4,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
von Abstand und Luftabsorption nach Gl. (10),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
von Boden- und Meteorologiedämpfung aufgrund topografischer und baulicher Gegebenheiten nach Gl.(11), sofern keine Abschirmung auftritt,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
von Mehrfachreflexionen zwischen parallelen Reflektoren mit einem Lückenanteil von weniger als 30% durch Gl.(13),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
von Mehrfachreflexionen zwischen absorbierend bekleideten, parallelen Lärmschutzwänden oder Stützmauern durch Gl.(14),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
von Abschirmung durch ein oder mehrere Hindernisse zwischen Emissions- und Immissionsort nach Gl.(15) bis (19),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
von unterschiedlichen Ausbreitungsbedingungen, je nach Tageszeit durch Gl. (20) mit den in Tabelle 6 angegebenen meteorologischen Korrektur Werten,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Von Einfachreflexionen nach Abschnitt 3.11,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit Spiegelungen nach Abbildung 5,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
und Abbildung 6,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit Absorptionsberücksichtigung nach Tabelle 7.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 8 Tabelle - VBUI:2006

In der Referenzeinstellung zur Anwendung des Programms kann gerechnet werden	ja	eingeschränkt	nein
Die Lärmindizes für Umgebungslärm durch Industrie und Gewerbe			
der Tag-Abend-Nacht-Lärmindex $L_{DEN}$ (2.1)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Nacht-Lärmindex $L_{Night}$ (2.1)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
unter Berücksichtigung der Bewertungszeiträume			
Tag (12 Stunden, 06.00-18.00 Uhr) (2.2, 2.6)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Abend (4 Stunden, 18.00-22.00 Uhr) (2.2, 2.6)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nacht (8 Stunden, 22.00-06.00 Uhr) (2.2, 2.6)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
unter der Annahme von Immissionsorten			
in 4,0 m Höhe über Gelände (2.3)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
unter Berücksichtigung der meteorologischen Korrektur			
mit den Standardwerten $C_{0,Day} = 2$ dB, $C_{0,Evening} = 1$ dB, $C_{0,Night} = 0$ dB (2.6)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit			
A-Schallpegeln (Bezug 500 Hz) (3.1)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schallpegeln in Oktavbändern von 63 Hz bis 8 kHz (3.1)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Für			
Punktquellen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Linienquellen, horizontal	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Linienquellen, vertikal	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Linienquellen, beliebig orientiert	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flächenquellen, horizontal	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flächenquellen, vertikal	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flächenquellen, beliebig orientiert	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ermittlung des Mittelungspegels $L_{Aeq, i}$ (G2, 2.6) für die Bewertungszeiträume	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
unter Berücksichtigung der Schallausbreitung nach DIN ISO 9613-2:1999 (3.3)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schalldämpfung aufgrund Schallausbreitung durch Bewuchs, Industriegelände und Bebauungsflächen nach Anhang A, DIN ISO 9613-2:1999	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Abschirmungen nach Abschnitt 7.4, DIN ISO 9613-2:1999	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reflexionen nach Abschnitt 7.5, DIN ISO 9613-2:1999	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bodeneffekt nach Abschnitt 7.3.2, DIN ISO 9613-2:1999	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
unter Berücksichtigung der Schallabstrahlung	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nach VDI 2714:1988, Abschnitt 5 (3.1)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
unter Berücksichtigung von	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einwirkzeit TE in den Bewertungszeiträumen (3.2)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Richtwirkungskorrektur (3.2)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- 1) Luftabsorptionskoeffizient  $\alpha$  berechnet
- 2) Benutzer kann Koeffizient eingeben
- 3) Ohne Berücksichtigung der Abstandskomponente parallel zur Schirmkante (gemäß ISO 17534-1)
- 4) Ohne Beschränkung  $D_G \geq -5$
- 5) Benutzereingabe
- 6) Berechnung nach ISO 9613 oder VDI 2714/20 nicht nach Schall 03
- 7) Einschränkung "bis zu drei paarweise etwa orthogonalen Beugungskanten" entfällt
- 8) Diese Eigenschaft kann vom Benutzer eingegeben werden

## 9 Tabelle - Schall 03 (Fassung 01.01 2015) [1] &amp; [2]

In der Referenzeinstellung zur Anwendung des Programms kann gerechnet werden	ja	eingeschränkt	nein
der Schalleistungspegel für Eisenbahnen und Straßenbahnen für eine Fahrzeugeinheit nach Gl. 1 und Beiblatt 1 und 2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Schalleistungspegel für Eisenbahnen und Straßenbahnen für mehrere Fahrzeugeinheiten nach Gl. 2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Schalleistungspegel für punkt-, linien- und flächenförmige Quellen in Rangier- und Umschlagbahnhöfen nach Gl. 3, Gl. 4 bzw. Gl. 5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Bildung von Teilstücken so, dass bei Halbierung aller Teilstücke bzw. Teilflächen der Immissionsanteil nach Gl. 29 für alle Beiträge am jeweiligen Immissionsort sich um weniger als 0,1 dB verändert.	<input checked="" type="checkbox"/> <sup>9)</sup>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Berechnung des Schalleistungspegels für Teilstücke ks bzw. Teilflächen kF nach Gl. 6 bzw. Gl. 7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
das Richtwirkungsmaß nach Kap. 3.5.1 und Gl. 8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
das Raumwinkelmaß nach Kap. 3.5.2 und Gl. 9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Schalleistungspegel nach Gl. 1 unter Berücksichtigung der Fahrzeugarten und der Anzahl der Achsen von Eisenbahnen nach Tab. 3 sowie nach Beiblatt 1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Schalleistungspegel nach Gl. 1 und Gl. 2 unter Berücksichtigung der Verkehrsdaten für Eisenbahnen nach Tab. 4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Schalleistungspegel nach Gl. 1 in Abhängigkeit von der Schallquellenhöhe nach Tab. 5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Schalleistungspegel nach Gl. 1 in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit von Eisenbahnen nach Tab. 6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Schalleistungspegel nach Gl. 1 unter Berücksichtigung der Pegelkorrekturen für Fahrbahnarten von Eisenbahnen nach Tab. 7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Schalleistungspegel nach Gl. 1 unter Berücksichtigung der Pegelkorrekturen für Schallminderungstechniken am Gleis nach Tab. 8;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Schalleistungspegel nach Gl. 1 unter Berücksichtigung der Pegelkorrekturen für Brücken nach Tab. 9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Schalleistungspegel für Punktschallquellen in Rangier- und Umschlagbahnhöfen nach Gl. 3 unter Berücksichtigung der Schallquellen nach Tab. 10 und Beiblatt 3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Schalleistungspegel für Linienschallquellen in Rangier- und Umschlagbahnhöfen nach Gl. 4 unter Berücksichtigung der Schallquellen nach Tab. 10 und Beiblatt 3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Schalleistungspegel für Eisenbahnen und Rangier- und Umschlagbahnhöfe nach Gl. 1, Gl. 3 und Gl. 4 unter Berücksichtigung der Auffälligkeiten von Geräuschen nach Tab. 11	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Schalleistungspegel nach Gl. 1 unter Berücksichtigung der Fahrzeugarten und Anzahl der Achsen von Straßenbahnen nach Tab. 12 und sowie nach Beiblatt 2;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Schalleistungspegel nach Gl. 1 in Abhängigkeit von der Schallquellenhöhe von Straßenbahnen nach Tab. 13;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Schalleistungspegel nach Gl. 1 in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit für Straßenbahnen nach Tab. 14;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Schalleistungspegel nach Gl. 1 unter Berücksichtigung der Pegelkorrekturen für Fahrbahnarten von Straßenbahnen nach Tab. 15	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Schalleistungspegel nach Gl. 1 unter Berücksichtigung der Pegelkorrekturen für Brücken bei Straßenbahnen nach Tab. 16	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Dämpfung durch geometrische Ausbreitung nach Gl. 11	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Dämpfung durch Luftabsorption nach Gl. 12	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Dämpfung durch Bodenabsorption über Boden nach Gl. 14 und Gl. 15	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

In der Referenzeinstellung zur Anwendung des Programms kann gerechnet werden	ja	eingeschränkt	nein
die Dämpfung durch Reflexion über Wasser nach Gl. 16	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Dämpfung durch Bodeneinfluss nach Gl. 13	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Berücksichtigung von Hindernissen nach den Vorgaben der Gl. 17 und Bild 5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Dämpfung durch seitliche Beugung nach Gl. 18 und Gl. 21 mit $C_2=20$ für flächenhafte Bahnanlagen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Dämpfung durch seitliche Beugung nach Gl. 18 und Gl. 21 mit $C_2=40$ für Bahnstrecken	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Dämpfung durch Beugung über ein Hindernis nach Gl. 19 und Gl. 21 mit $C_2=20$ für flächenhafte Bahnanlagen nach Bild 5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Dämpfung durch Beugung über ein Hindernis nach Gl. 19 und Gl. 21 mit $C_2=40$ für Bahnstrecken nach Bild 5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Abschirmung durch Hindernisse durch Berechnung von $z$ entsprechend Gl. 26 in Verbindung mit Bild 7".	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Pegelkorrektur für reflektierende Schallschutzwände nach Gl. 20	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Abschirmung durch niedrige Schallschutzwände nach Kap. 6.5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Pegelerhöhung durch Reflexionen nach Kap. 6.6	<input checked="" type="checkbox"/> <sup>10)</sup>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Berücksichtigung von Reflektoren nach der Bedingung gemäß Gl. 27	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Berücksichtigung des Absorptionsverlustes an Wänden nach Tab. 18	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Berücksichtigung von Reflexionen bis einschließlich der 3. Ordnung	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Berechnung der Schallimmission an einem Immissionsort nach Gl. 29 und Gl. 30	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Berechnung des äquivalenten Dauerschalldruckpegels für die Beurteilungszeiträume Tag und Nacht nach Gl. 31 und Gl. 32	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Berechnung des Beurteilungspegels von Eisenbahnen nach Gl. 33 und Gl. 34	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Berechnung des Beurteilungspegels von Rangier- und Umschlagbahn-höfen nach Gl. 35 und Gl. 36	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Berechnung des Beurteilungspegels von Straßenbahnen nach Gl. 37 und Gl. 38	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Berücksichtigung der Regelung nach §43 Absatz 1, Satz 2 und 3 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes vom 02.Juli 2013	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- 9) Der in SoundPLAN implementierte, dynamische Teilungsalgorithmus für Linien- und Flächenschallquellen berücksichtigt zusätzlich Parameter und geht somit über das in der Richtlinie [1] beschriebene Iterationsverfahren hinaus und erzielt damit mindestens die geforderte Genauigkeit.
- 10) Weder die Schall03 [1] noch der Erläuterungsbericht [2] enthalten eine Aussage wie mit gebeugten Reflexionen zu verfahren ist. In SoundPLAN tragen gebeugte Schallstrahlen zum Immissionspegel bei.

### Literaturhinweise

- [1] Anlage 2 der 16. BImSchV in der Fassung vom 1.1.2015, Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03)<sup>1)</sup>
- [2] Erläuterungen zur Anlage 2 der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung — 16. BImSchV) Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03); Teil 1: Erläuterungsbericht, Stand 19. Dezember 2014 und Teil 2: Testaufgaben, Stand 17. April 2015<sup>2)</sup>

## Formblätter zur Erklärung der Konformität

Als Hersteller der Akustik – Software

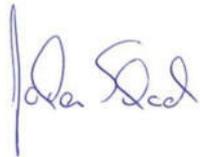
### SoundPLAN Version 8.2

erklären wir durch Ankreuzen in den folgenden Tabellen 1 und 2 die Konformität des o. g. Produktes mit den RLS-19. Etwaige Einschränkungen sind erläutert.

Wir versichern, dass alle in Abschnitt 3 des Dokumentes TEST-20 aufgeführten Testaufgaben sowohl in Referenzeinstellung als auch in Prüfeinstellung innerhalb der dort genannten zulässigen Toleranzgrenzen korrekt gelöst werden.

Außerdem versichern wir, dass die verwendete Software die Anforderungen der „DIN 45687:2006-05 Akustik - Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschmission im Freien – Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen“ erfüllt.

Backnang, den 08.03.2021



Jochen Schaal  
SoundPLAN GmbH

**Tabelle 1 — Konformität für die einzelnen Testaufgaben (Emission)**

Werden im Sinne von DIN 45687 bzw. TEST-20 richtig ausgeführt:		a
Aufgabe E1	Berechnung des Grundwertes	<input checked="" type="checkbox"/>
Aufgabe E2	Korrektur für Straßendeckschichten	<input checked="" type="checkbox"/>
Aufgabe E3	Korrektur für Längsneigung	<input checked="" type="checkbox"/>
Aufgabe E4	Knotenpunktkorrektur	<input checked="" type="checkbox"/>
Aufgabe E5	Mehrfachreflexionszuschlag	<input checked="" type="checkbox"/>
Aufgabe E6	Schalleistungspegel eines Fahrzeugs	<input checked="" type="checkbox"/>
Aufgabe E7	Längenbezogener Schalleistungspegel	<input checked="" type="checkbox"/>

<sup>a</sup> Zutreffendes ankreuzen, ggf. mit Kennzahl bezeichnen und auf Anlage erläutern.

**Tabelle 2 — Konformität für die einzelnen Testaufgaben (Immission)**

Werden im Sinne von DIN 45687 bzw. TEST-20 richtig ausgeführt:		in Referenz-einstellung <sup>a</sup>	in Prüf-einstellung <sup>a</sup>
Aufgabe I1	Straße mit freier Schallausbreitung	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aufgabe I2	Straße mit einer Lärmschutzwand parallel zur Quelllinie	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aufgabe I3	Straße mit einer langen, parallelen Reflexionsfläche	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aufgabe I4	Straße mit langer, paralleler Abschirmung und Reflexionsfläche	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aufgabe I5	Straße mit zwei Lärmschutzwänden parallel zur Quelllinie	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aufgabe I6	Straße in Tieflage	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aufgabe I7	Straße in Hochlage	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aufgabe I8	Ansteigende Straße	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aufgabe I9	Wegführende Straße	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aufgabe K1	Kreuzung zweier Straßen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aufgabe K2	Haufronten parallel zur Straße	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aufgabe K3	Zwei parallele Häuser senkrecht zur Straße	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aufgabe K4	Hinterhof an einer Straße	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<sup>a</sup> Zutreffendes ankreuzen, ggf. mit Kennzahl bezeichnen und auf Anlage erläutern.

Dokumentation zur Qualitätssicherung von  
Software zur  
Geräuschimmissionsberechnung  
nach DIN 45687

3. Dokumentation-QSI-Formblätter-DIN\_45687

Fassung 2015-04.1

**Auszug**

## Inhalt

	Seite
<b>Vorwort .....</b>	<b>3</b>
<b>1 Anwendungsbereich .....</b>	<b>3</b>
<b>2 Normative Verweisungen.....</b>	<b>3</b>
<b>3 Begriffe .....</b>	<b>3</b>
<b>4 QSI-Formblätter .....</b>	<b>3</b>
<b>4.1 Allgemeines.....</b>	<b>3</b>
<b>4.4 QSI-Formblatt zur Schall 03 (Fassung 01. Januar 2015) .....</b>	<b>3</b>
<b>Literaturhinweise .....</b>	<b>6</b>

## **Vorwort**

Diese Dokumentation wurde vom Beirats-Sonderausschuss Qualitätsanforderung und Prüfbedingungen schalltechnischer Software für den Immissionsschutz (NA 001 BR-02 SO) (früher NALS Bei-SoA QS) erstellt. Diese Dokumentation wird in Ergänzung zu DIN 45687 veröffentlicht.

Die Anwender dieser Dokumentation zur Norm DIN 45687 — Hersteller und Benutzer von EDV-Programmen für die Geräuschimmission im Freien — sind hiermit aufgerufen, die Festlegungen anhand von praktischen Problemstellungen zu prüfen und Erfahrungen, eventuelle Ergänzungen und/oder Spezifikationen zu senden an: NALS im DIN und VDI, 10772 Berlin, [nals@din.de](mailto:nals@din.de).

## **1 Anwendungsbereich**

Diese Dokumentation gilt für Software-Erzeugnisse (Programme), mit denen Berechnungen zur Schallausbreitung im Freien vorgenommen werden können. Dem Anwender dieser Dokumentation ist die Vervielfältigung der Tabellen im Abschnitt 4 gestattet.

## **2 Normative Verweisungen**

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN 45687:2006-05, *Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschimmissionen im Freien — Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen*

## **3 Begriffe**

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die in DIN 45687 angegebenen Begriffe.

## **4 QSI-Formblätter**

### **4.1 Allgemeines**

Die Festlegung für den Umgang mit den nachfolgenden Formblättern ist in DIN 45687 festgelegt.

### **4.4 QSI-Formblatt zur Schall 03 (Fassung 01.01.2015)**

**Konformitätserklärung; Auszug aus der Dokumentation-QSI-Formblätter-DIN\_45687 in der Fassung 2015-04.1 (Stand 17. April 2015)**

ANMERKUNG 1 Dieser Auszug aus der Dokumentation-QSI-Formblätter-DIN\_45687 wurde vom Obmann des dafür zuständigen NA 001 BR-02 SO, Dr. Hirsch, geprüft und bestätigt.

ANMERKUNG 2 Dieses QSI-Formblatt ersetzt das QSI-Formblatt zu Schall 03 in DIN 45687:2006-05, Tabelle B.3.

Als Hersteller des Software-Produktes **SoundPLAN Version 8.2** erklären wir durch Ankreuzen auf dem folgenden QSI-Formblatt dessen Konformität mit dem vorstehend genannten Regelwerk. Einschränkungen sind erläutert.

Der Hersteller versichert, dass alle auf das Regelwerk bezogenen Testaufgaben aus den Erläuterungen des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur vom 17. April 2015 [2] mit einer auf dieses Regelwerk bezogenen Referenzeinstellung des Programms innerhalb der zulässigen Toleranzgrenzen richtig gelöst werden.

## Auszug: Dokumentation-QSI-Formblätter-DIN 45687:2015-04.1

Außerdem versichert er, dass die verwendete Software die Anforderungen der ISO/TR 17534-3:2015 "Acoustics - Software for the calculation of sound outdoors - Part 3: Recommendations for quality assured Implementation of ISO 9613-2 in software according to ISO 17534-1" [3] erfüllt.

Backnang, den 03.12.2019



Jochen Schaal  
SoundPLAN GmbH

QSI-Formblatt zur Schall 03 (Fassung 01. Januar.2015)

Das Programm ermöglicht in der Referenzeinstellung

**Tabelle 1 — QSI- Formblatt zur Schall 03 (Fassung 01.01 2015) [1]**

In der Referenzeinstellung zur Anwendung des Programms kann gerechnet werden	ja <sup>a</sup>	eingeschränkt <sup>a</sup>	nein <sup>a</sup>
der Schalleistungspegel für Eisenbahnen und Straßenbahnen für eine Fahrzeugeinheit nach Gl. 1 und Beiblatt 1 und 2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Schalleistungspegel für Eisenbahnen und Straßenbahnen für mehrere Fahrzeugeinheiten nach Gl. 2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Schalleistungspegel für punkt-, linien- und flächenförmige Quellen in Rangier- und Umschlagbahnhöfen nach Gl. 3, Gl. 4 bzw. Gl. 5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Bildung von Teilstücken so, dass bei Halbierung aller Teilstücke bzw. Teilflächen der Immissionsanteil nach Gl. 29 für alle Beiträge am jeweiligen Immissionsort sich um weniger als 0,1 dB verändert.	<input checked="" type="checkbox"/> <sup>1)</sup>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Berechnung des Schalleistungspegels für Teilstücke ks bzw. Teilflächen kF nach Gl. 6 bzw. Gl. 7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
das Richtwirkungsmaß nach Kap. 3.5.1 und Gl. 8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
das Raumwinkelmaß nach Kap. 3.5.2 und Gl. 9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Schalleistungspegel nach Gl. 1 unter Berücksichtigung der Fahrzeugarten und der Anzahl der Achsen von Eisenbahnen nach Tab. 3 sowie nach Beiblatt 1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Schalleistungspegel nach Gl. 1 und Gl. 2 unter Berücksichtigung der Verkehrsdaten für Eisenbahnen nach Tab. 4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Schalleistungspegel nach Gl. 1 in Abhängigkeit von der Schallquellenhöhe nach Tab. 5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Schalleistungspegel nach Gl. 1 in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit von Eisenbahnen nach Tab. 6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Schalleistungspegel nach Gl. 1 unter Berücksichtigung der Pegelkorrekturen für Fahrbahnarten von Eisenbahnen nach Tab. 7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Schalleistungspegel nach Gl. 1 unter Berücksichtigung der Pegelkorrekturen für Schallminderungstechniken am Gleis nach Tab. 8;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Schalleistungspegel nach Gl. 1 unter Berücksichtigung der Pegelkorrekturen für Brücken nach Tab. 9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Schalleistungspegel für Punktschallquellen in Rangier- und Umschlagbahnhöfen nach Gl. 3 unter Berücksichtigung der Schallquellen nach Tab. 10 und Beiblatt 3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Schalleistungspegel für Linienschallquellen in Rangier- und Umschlagbahnhöfen nach Gl. 4 unter Berücksichtigung der Schallquellen nach Tab. 10 und Beiblatt 3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Schalleistungspegel für Eisenbahnen und Rangier- und Umschlagbahnhöfe nach Gl. 1, Gl. 3 und Gl. 4 unter Berücksichtigung der Auffälligkeiten von Geräuschen nach Tab. 11	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

In der Referenzeinstellung zur Anwendung des Programms kann gerechnet werden	ja <sup>a</sup>	eingeschränkt <sup>a</sup>	nein <sup>a</sup>
der Schalleistungspegel nach Gl. 1 unter Berücksichtigung der Fahrzeugarten und Anzahl der Achsen von Straßenbahnen nach Tab. 12 und sowie nach Beiblatt 2;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Schalleistungspegel nach Gl. 1 in Abhängigkeit von der Schallquellenhöhe von Straßenbahnen nach Tab. 13;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Schalleistungspegel nach Gl. 1 in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit für Straßenbahnen nach Tab. 14;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Schalleistungspegel nach Gl. 1 unter Berücksichtigung der Pegelkorrekturen für Fahrbahnarten von Straßenbahnen nach Tab. 15	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Schalleistungspegel nach Gl. 1 unter Berücksichtigung der Pegelkorrekturen für Brücken bei Straßenbahnen nach Tab. 16	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Dämpfung durch geometrische Ausbreitung nach Gl. 11	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Dämpfung durch Luftabsorption nach Gl. 12	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Dämpfung durch Bodenabsorption über Boden nach Gl. 14 und Gl. 15	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Dämpfung durch Reflexion über Wasser nach Gl. 16	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Dämpfung durch Bodeneinfluss nach Gl. 13	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Berücksichtigung von Hindernissen nach den Vorgaben der Gl. 17 und Bild 5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Dämpfung durch seitliche Beugung nach Gl. 18 und Gl. 21 mit $C_2=20$ für flächenhafte Bahnanlagen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Dämpfung durch seitliche Beugung nach Gl. 18 und Gl. 21 mit $C_2=40$ für Bahnstrecken	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Dämpfung durch Beugung über ein Hindernis nach Gl. 19 und Gl. 21 mit $C_2=20$ für flächenhafte Bahnanlagen nach Bild 5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Dämpfung durch Beugung über ein Hindernis nach Gl. 19 und Gl. 21 mit $C_2=40$ für Bahnstrecken nach Bild 5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Abschirmung durch Hindernisse durch Berechnung von $z$ entsprechend Gl. 26 in Verbindung mit Bild 7".	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Pegelkorrektur für reflektierende Schallschutzwände nach Gl. 20	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Abschirmung durch niedrige Schallschutzwände nach Kap. 6.5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Pegelerhöhung durch Reflexionen nach Kap. 6.6	<input checked="" type="checkbox"/> <sup>2)</sup>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Berücksichtigung von Reflektoren nach der Bedingung gemäß Gl. 27	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Berücksichtigung des Absorptionsverlustes an Wänden nach Tab. 18	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Berücksichtigung von Reflexionen bis einschließlich der 3. Ordnung	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Berechnung der Schallimmission an einem Immissionsort nach Gl. 29 und Gl. 30	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Berechnung des äquivalenten Dauerschalldruckpegels für die Beurteilungszeiträume Tag und Nacht nach Gl. 31 und Gl. 32	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Berechnung des Beurteilungspegels von Eisenbahnen nach Gl. 33 und Gl. 34	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Berechnung des Beurteilungspegels von Rangier- und Umschlagbahnhöfen nach Gl. 35 und Gl. 36	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Berechnung des Beurteilungspegels von Straßenbahnen nach Gl. 37 und Gl. 38	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Berücksichtigung der Regelung nach §43 Absatz 1, Satz 2 und 3 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes vom 02.Juli 2013	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<sup>a</sup> Zutreffendes ankreuzen, ggfs. mit Kennzahl bezeichnen und auf Beiblatt erläutern.

- 1) Der in SoundPLAN implementierte, dynamische Teilungsalgorithmus für Linien- und Flächenschallquellen berücksichtigt zusätzlich Parameter und geht somit über das in der Richtlinie [1] beschriebene Iterationsverfahren hinaus und erzielt damit mindestens die geforderte Genauigkeit.
- 2) Weder die Schall03 [1] noch der Erläuterungsbericht [2] enthalten eine Aussage wie mit gebeugten Reflexionen zu verfahren ist. In SoundPLAN tragen gebeugte Schallstrahlen zum Immissionspegel bei.

## Literaturhinweise

- [1] Anlage 2 der 16. BImSchV in der Fassung vom 1.1.2015, Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03)<sup>1)</sup>
- [2] Erläuterungen zur Anlage 2 der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung — 16. BImSchV) Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03); Teil 1: Erläuterungsbericht, Stand 19. Dezember 2014 und Teil 2: Testaufgaben, Stand 17. April 2015<sup>2)</sup>
- [3] ISO/TR 17534-3:2015, Acoustics -- Software for the calculation of sound outdoors — Part 3: Recommendations for quality assured Implementation of ISO 9613-2 in software according to ISO 17534-1, ISO, Geneva

---

1) zu beziehen: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Referat LA 18, Invalidenstraße 44, 10115 Berlin; [http://www.bgbl.de/banzxaver/bgbl/start.xav#bgbl.%2F%2F\\*%58%40attr.Id%3D%27bgb1114s2269.pdf%27%5D.1419325978127](http://www.bgbl.de/banzxaver/bgbl/start.xav#bgbl.%2F%2F*%58%40attr.Id%3D%27bgb1114s2269.pdf%27%5D.1419325978127)

2) zu beziehen: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Referat LA 18, Invalidenstraße 44, 10115 Berlin; <http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/AnlageNerkehrUndMobilitaet/Schiene/verkehrslaermschutzvo-schall-03-testaufgaben.pdf?blob=publicationFile>

Schallimmissionstechnische Untersuchung  
nach DIN 18005 (Schallschutz im Städtebau)  
Nr. ÜP/81/23/VL/001

**ANLAGE 3**  
**DATENSCHUTZERKLÄRUNG**

## 1. Name und Kontaktdaten des für die Verarbeitung Verantwortlichen

Diese Datenschutzhinweise gelten für die Datenverarbeitung durch:

IBK Schallimmissionsschutz, Dipl.-Ing. Stefan Kadansky-Sommer  
Feldstraße 85  
52477 Alsdorf-Hoengen

Email: [mail@ibk-schallimmissionsschutz.de](mailto:mail@ibk-schallimmissionsschutz.de)  
Telefon: +49 (0)2404 – 556552  
Fax: +49 (0)2404 – 556549

## 2. Erhebung und Speicherung personenbezogener Daten sowie Art und Zweck und deren Verwendung

Wenn Sie mit uns Kontakt aufnehmen, erheben wir für die Projektbearbeitung und die Erbringung der beauftragten Leistungen folgende Informationen:

- Anrede, Vorname, Nachname,
- eine gültige E-Mail-Adresse,
- Anschrift,
- Telefonnummer (Festnetz und/oder Mobilfunk)

Die Erhebung dieser Daten erfolgt,

- um Sie als unseren Kunden identifizieren zu können;
- um Sie angemessen gutachterlich beraten und vertreten zu können;
- zur Korrespondenz mit Ihnen;
- zur Rechnungsstellung;
- zur Abwicklung von evtl. vorliegenden Haftungsansprüchen sowie der Geltendmachung etwaiger Ansprüche gegen Sie;

Die Datenverarbeitung erfolgt auf Ihre Anfrage hin und ist für die angemessene Bearbeitung unserer gutachterlichen Tätigkeit und für die beidseitige Erfüllung von Verpflichtungen aus dem Ingenieurvertrag erforderlich.

## 3. Weitergabe von Daten an Dritte

Eine Übermittlung Ihrer persönlichen Daten an Dritte findet nicht statt. Soweit es sich um Daten handelt, die zur Erfüllung der beauftragten Leistungen mit Projektbeteiligten ausgetauscht werden müssen, erfolgt eine Weitergabe an Dritte nur in Absprache mit Ihnen.

## 4. Betroffenenrechte

Sie haben das Recht:

- gemäß Art. 7 Abs. 3 DSGVO Ihre einmal erteilte Einwilligung jederzeit gegenüber uns zu widerrufen. Dies hat zur Folge, dass wir die Datenverarbeitung, die auf dieser Einwilligung beruhte, für die Zukunft nicht mehr fortführen dürfen;
- gemäß Art. 15 DSGVO Auskunft über Ihre von uns verarbeiteten personenbezogenen Daten zu verlangen. Insbesondere können Sie Auskunft über die Verarbeitungszwecke, die Kategorie der personenbezogenen Daten, die Kategorien von Empfängern, gegenüber denen Ihre Daten offengelegt wurden oder werden, die geplante Speicherdauer, das Bestehen eines Rechts auf Berichtigung, Löschung, Einschränkung der Verarbeitung oder Widerspruch, das Bestehen eines Beschwerderechts, die Herkunft ihrer Daten, sofern diese nicht bei uns erhoben wurden, sowie über das Bestehen einer automatisierten Entscheidungsfindung einschließlich Profiling und ggf. aussagekräftigen Informationen zu deren Einzelheiten verlangen;
- gemäß Art. 16 DSGVO unverzüglich die Berichtigung unrichtiger oder Vervollständigung Ihrer bei uns gespeicherten personenbezogenen Daten zu verlangen;
- gemäß Art. 17 DSGVO die Löschung Ihrer bei uns gespeicherten personenbezogenen Daten zu verlangen, soweit nicht die Verarbeitung zur Ausübung des Rechts auf freie Meinungsäußerung und Information, zur Erfüllung einer rechtlichen Verpflichtung, aus Gründen des öffentlichen Interesses oder zur Geltendmachung, Ausübung oder Verteidigung von Rechtsansprüchen erforderlich ist;
- gemäß Art. 18 DSGVO die Einschränkung der Verarbeitung Ihrer personenbezogenen Daten zu verlangen, soweit die Richtigkeit der Daten von Ihnen bestritten wird, die Verarbeitung unrechtmäßig ist, Sie aber deren Löschung ablehnen und wir die Daten nicht mehr benötigen, Sie jedoch diese zur Geltendmachung, Ausübung oder Verteidigung von Rechtsansprüchen benötigen oder Sie gemäß Art. 21 DSGVO Widerspruch gegen die Verarbeitung eingelegt haben;
- gemäß Art. 20 DSGVO Ihre personenbezogenen Daten, die Sie uns bereitgestellt haben, in einem strukturierten, gängigen und maschinenlesebaren Format zu erhalten oder die Übermittlung an einen anderen Verantwortlichen zu verlangen und
- gemäß Art. 77 DSGVO sich bei einer Aufsichtsbehörde zu beschweren.

## 5. Widerspruchsrecht

Sofern Ihre personenbezogenen Daten auf Grundlage von berechtigten Interessen gemäß Art. 6 Abs. 1 S. 1 lit. f DSGVO verarbeitet werden, haben Sie das Recht, gemäß Art. 21 DSGVO Widerspruch gegen die Verarbeitung Ihrer personenbezogenen Daten einzulegen, soweit dafür Gründe vorliegen, die sich aus Ihrer besonderen Situation ergeben.

Möchten Sie von Ihrem Widerspruchsrecht Gebrauch machen, genügt eine E-Mail an [mail@ibk-schallimmissionsschutz.de](mailto:mail@ibk-schallimmissionsschutz.de)