3L AKUSTIK

**3L Akustik GmbH**
Handelsplatz 1
04319 Leipzig

+49 341 65 100 92
info@3lakustik.de
www.3lakustik.de

**Geschäftsführer**
M. Eng. Matthias Barth

**Handelsregister**
Amtsgericht Leipzig HRB 43255

nach **§ 29b BImSchG**
bekanntgegebene Messstelle
für Geräusche

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-20832-01-00

Die Akkreditierung gilt nur
für den in der Urkundenanlage
aufgeführten Akkreditierungsumfang.

# SCHALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNG

Projekt-Nr.: **7256**

**Immissionsschutz | Bauleitplanung**
Prognose

Bebauungsplan Nr. 19
„Schulstandort Miersdorfer Straße“
der Gemeinde Schulzendorf

**Version**
3.0 | 29.05.2026

| | |
|---|---|
| **Auftrag** | Erstellung einer schalltechnischen Untersuchung für die Aufstellung des Bebauungsplanes „Schulstandort Miersdorfer Straße“ der Gemeinde Schulzendorf. |
| **Auftraggeber** | Gemeinde Schulzendorf<br>Richard-Israel-Straße 1<br>15732 Schulzendorf |
| **Auftragnehmer** | 3L Akustik GmbH<br>Handelsplatz 1<br>04319 Leipzig |
| **Umfang** | 65 Seiten Textteil, zzgl. 11 Bilder |

**Versionsverlauf**[1]

| | | |
|---|---|---|
| 3.0 | 29.05.2026 | Integration der Stellungnahmen in den Bericht |
| 2.2 | 28.04.2026 | Stellungnahme:<br>- Stellungnahme aus der Öffentlichkeitsbeteiligung |
| 2.1 | 04.03.2026 | Stellungnahme:<br>- Stellungnahme des Trägers öffentlicher Belange |
| 2.0 | 13.11.2025 | Weiterführende Abwägungsgrundlagen zum Schutz des Außenbereichs<br>- Lärmschutzwand<br>- Geschwindigkeitsreduzierung Miersdorfer Straße |
| 1.0 | 11.08.2024 | Ursprungsversion |

**Bearbeiter**

M. Sc. D. Bäßler
geprüft

Dipl.-Ing. (FH) R. Julius
erstellt

[1] Zur eindeutigen Zuordnung einer schalltechnischen Untersuchung wird diese versioniert. Die erste Zahl repräsentiert die Versionsnummer, die zweite Zahl evtl. vorhandene Ergänzungen bzw. Stellungnahmen zur betreffenden Version. Durch die Änderung der Versionsnummer verliert die vorangegangene Version ihre Gültigkeit.

# INHALTSVERZEICHNIS - ÜBERBLICK


| | | |
|---|---|---|
| **1** | **PROLOG** | **6** |
| **2** | **BEARBEITUNGSGRUNDLAGEN** | **9** |
| 2.1 | VORSCHRIFTEN, NORMEN, RICHTLINIEN UND LITERATUR | 9 |
| 2.2 | ÜBERGEBENE / VERWENDETE UNTERLAGEN | 11 |
| 2.3 | EINHEITEN, FORMELZEICHEN, BERECHNUNGSALGORITHMEN | 12 |
| **3** | **SCHALLTECHNISCHES BERECHNUNGSMODELL** | **12** |
| **4** | **ERGEBNISSE** | **13** |
| **5** | **VORSCHLAG FESTSETZUNG „LÄRM“** | **15** |


## TEIL A
## VERKEHRSLÄRM


| | | |
|---|---|---|
| **A1** | **SITUATIONSBESCHREIBUNG / AUFGABENSTELLUNG** | **17** |
| **A2** | **BEURTEILUNGSKRITERIEN** | **17** |
| **A3** | **ERMITTLUNG DER EMISSION STRAßENVERKEHR** | **19** |
| **A4** | **ERMITTLUNG DER IMMISSION VERKEHRSLÄRM** | **23** |
| **A4.1** | **BERECHNUNGSPRÄMISSEN** | **23** |
| **A4.2** | **ISOPHONENKARTEN (BEURTEILUNG INNERHALB)** | **23** |
| **A4.3** | **INTERPRETATION DER ERGEBNISSE** | **24** |
| **A4.4** | **BETRACHTUNG VON AUßENWOHNBEREICHEN / SCHULHOF** | **24** |
| **A4.5** | **BELÜFTUNG VON WOHN- UND SCHLAFRÄUMEN** | **31** |
| **A4.6** | **BEURTEILUNGSPEGEL AUßERHALB** | **32** |
| **A5** | **UMSETZUNG ALLGEMEINE LÄRMSCHUTZMAßNAHMEN PLANGEBIET** | **34** |


## TEIL B
## GEWERBELÄRM


| | | |
|---|---|---|
| **B1** | **SITUATIONSBESCHREIBUNG** | **37** |
| **B2** | **VON AUßERHALB EINWIRKENDE SCHALLIMMISSIONEN** | **37** |
| **B2.1** | **SITUATIONSBESCHREIBUNG** | **37** |
| **B2.2** | **BEURTEILUNGSKRITERIEN** | **39** |
| **B2.3** | **EMISSIONSERMITTLUNG** | **40** |
| **B2.4** | **ERMITTLUNG DER IMMISSION IM PLANGEBIET** | **41** |
| **B2.4.1** | **BERECHNUNGSPRÄMISSEN** | **41** |

# TEIL C
# FLUGLÄRM

| | | |
|---|---|---|
| C1 | SITUATIONSBESCHREIBUNG / AUFGABENSTELLUNG | 43 |
| C2 | BEURTEILUNG | 43 |

# TEIL D
# RESULTIERENDER BZW. MAßGEBLICHER AUßENLÄRMPEGEL

| | | |
|---|---|---|
| D1 | SITUATIONSBESCHREIBUNG / AUFGABENSTELLUNG | 47 |
| D2 | LÖSUNGSANSATZ | 47 |
| D3 | ERMITTLUNG DER EMISSION | 49 |
| D4 | RESULTIERENDER AUßENLÄRMPEGEL | 49 |
| D4.1 | BERECHNUNGSPRÄMISSEN | 49 |
| D4.2 | AUßENLÄRMPEGEL | 49 |

# TEIL E
# SPORTLÄRM

| | | |
|---|---|---|
| E1 | SITUATIONSBESCHREIBUNG / AUFGABENSTELLUNG | 51 |
| E2 | BEURTEILUNGSKRITERIEN | 52 |
| E3 | EMISSIONSERMITTLUNG | 53 |
| E4 | BEUTEILUNGSPEGEL | 54 |

## ANLAGEN

ANLAGE 1 BEGRIFFSERKLÄRUNG 56
ANLAGE 2 ERMITTLUNG DES DTV 63
ANLAGE 3 BESTIMMUNG DES BEWERTETEN BAU-SCHALLDÄMM-MAß 64
ANLAGE 4 QUALITÄT DER SCHALLTECHNISCHEN UNTERSUCHUNG 65

## BILDER

BILD 01: LAGEPLAN
BILD A-01: LAGEPLAN EMITTENTEN VERKEHR
BILD A-02: ISOPHONENKARTE STRAßENVERKEHRSLÄRM, TAGS
BILD A-03: ISOPHONENKARTE STRAßENVERKEHRSLÄRM, NACHTS
BILD A-04: LÜFTUNGSEINRICHTUNG, NACHTS
BILD B-01: LAGEPLAN EMITTENTEN - GEWERBE
BILD B-02: ISOPHONENKARTE GEWERBELÄRM AUßERHALB, TAGS
BILD B-03: ISOPHONENKARTE GEWERBELÄRM AUßERHALB, NACHTS
BILD D-01: LÄRMPEGELBEREICHE TAGS
BILD D-02: LÄRMPEGELBEREICHE NACHTS
BILD E-01: LAGEPLAN EMITTENTEN SPORT

# 1 PROLOG

Die Gemeinde Schulzendorf plant die Aufstellung des Bebauungsplanes „Schulstandort Miersdorfer Straße“. Die Plangebiete befinden sich westlich der Miersdorfer Straße. Die räumliche Lage und die Abgrenzung der Plangebiete sind in der **ABBILDUNG 1** ersichtlich.

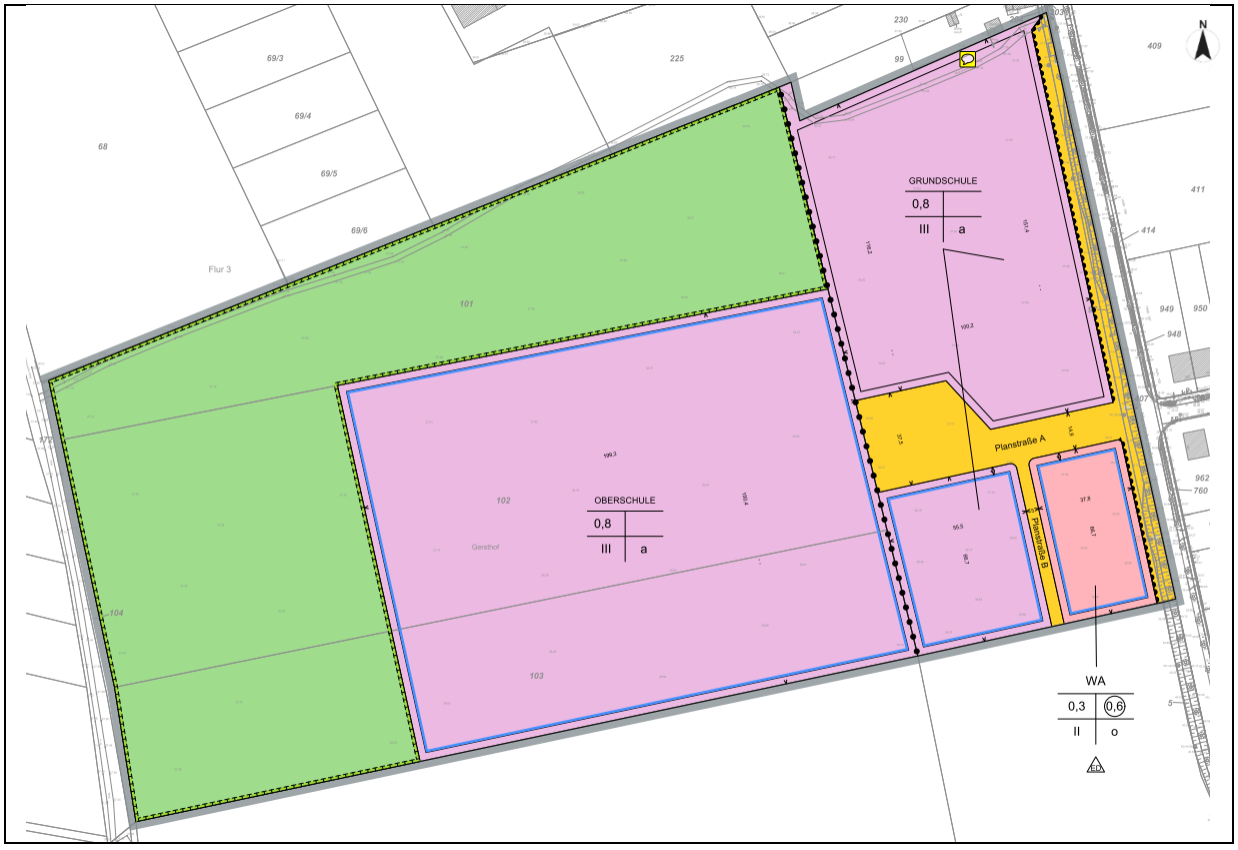



**ABBILDUNG 1**: Lage Bebauungsplan „Schulstandort Miersdorfer Straße“ (unmaßstäblicher Auszug aus /23/)

Das Plangebiet ist in folgende Gebiete gegliedert:

- Flächen für den Gemeinbedarf Grund- und Oberschule
- Allgemeines Wohngebiet (WA) gem. § 4 BauNVO

Im Rahmen dieser schalltechnischen Untersuchung sind folgende Lärmarten zu betrachten:

- Ermittlung der **Verkehrslärmbelastung** zur Beurteilung, welche
  - Schallimmissionen auf das Bebauungsplangebiet von außen einwirken
  - Schallimmissionen durch das Planvorhaben induziert auf die Umgebung einwirken.

- Betrachtung der **Fluglärmbelastung** für das Plangebiet

- Ermittlung der **Gewerbelärmbelastung** zur Beurteilung, welche
  - Schallimmissionen auf das Bebauungsplangebiet von außen einwirken.

- Ermittlung der **Sportlärmbelastung** zur Beurteilung, welche
  - Schallimmissionen durch das Planvorhaben induziert auf die Umgebung einwirken.

Im Ergebnis dieser Untersuchungen sind auftretende Konfliktsituationen innerhalb und außerhalb des Plangebietes, in denen die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 (/13/ sowie /14/) oder die Zielstellungen gemäß des Berliner Leitfadens (hier für den Bereich der Schulen) nicht eingehalten werden können, aufzuzeigen, zu beschreiben und mögliche Lösungsansätze zur Konfliktbewältigung zu benennen.

Weiterhin sind aus den Lärmarten „Verkehr“ und „Gewerbe“ die maßgeblichen Außenlärmpegel im Sinne der DIN 4109-2 zu bestimmen und auszuweisen.

Aufbauend auf dieser Ausgangssituation wird die vorliegende schalltechnische Untersuchung in den Teilen A bis E bearbeitet:

**Teil A - Verkehrslärm**
Die auf das Bebauungsplangebiet einwirkenden Schallimmissionen des Verkehrslärmes werden berechnet und hinsichtlich ihrer Auswirkungen untersucht. Konkret wird der Straßenverkehrslärm der das B-Plan-Gebiet umgebenden Straßenabschnitte untersucht. Die Untersuchung erfolgt für

- den Zustand ***ohne*** städtebauliche Planung[2] im Angebotsbebauungsplan

Die Berechnungsergebnisse werden als Beurteilungspegel ($L_r$) ausgewiesen. Im Ergebnis dieser Untersuchungen sind auftretende Konfliktsituationen innerhalb des Plangebietes, in denen die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 bzw. die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV (/7/) nicht eingehalten werden können, aufzuzeigen, zu beschreiben und mögliche Lösungsansätze zur Konfliktbewältigung zu benennen.

[2] Zum Bearbeitungszeitpunkt liegt dem Sachverständigen keine konkrete Entwurfsplanung über die zukünftige Bebauung des Gebietes vor.

**Teil B - Gewerbelärm**

Es sind die gewerblichen Immissionen, herrührend von außerhalb des Untersuchungsgebiet befindlichen gewerblichen Einrichtungen zu ermitteln und die Auswirkungen auf das Untersuchungsgebiet zu bewerten. Im konkreten werden die nördlich des Plangebietes vorhanden Gewerbe betrachtet. Falls erforderlich sind Maßnahmen zur Begrenzung der Immissionen vorzuschlagen.

**Teil C - Fluglärm**

Im Umfeld des Plangebietes befindet sich der Flughafen Berlin Brandenburg (BER). Dieser unterliegt dem FluLärmG. Für den Standort wird geprüft, inwieweit die Anforderungen an die Schalldämmung der Bauteile durch den Fluglärm gemäß des Fluglärmgesetzes oder durch den Straßenlärm resultieren.

**Teil D - resultierender bzw. maßgeblicher Außenlärmpegel**

Zur schalltechnischen Dimensionierung der Außenbauteile und einer eventuellen Festlegung von Außenwohnbereichen ist die gesamte zu erwartende schalltechnische Belastung nach der DIN 4109-1 (/10/) zu berechnen. Im konkreten Fall setzt sich der resultierende bzw. maßgebliche Außenlärmpegel aus den folgenden Lärmarten zusammen:

- Verkehrslärm (Ergebnisse aus Teil A)
- Gewerbelärm (zulässige Immissionsrichtwerte oder Beurteilungspegel vorhandener Gewerbe)

*Anmerkung 1:* Im konkreten Vorhaben wird der Luftverkehr des Flughafens Berlin-Brandenburg (BER), gemäß der DIN 4109-2, nicht in die Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegel mit aufgenommen. *„Für Flugplätze, für die Lärmschutzbereiche nach dem FluLärmG festgesetzt sind, gelten innerhalb der Schutzzonen die Regelungen dieses Gesetzes.*“(/11/)

**Teil E – Sportlärm**

Berücksichtigt werden die innerhalb des Vorhabens geplanten Sporthallen. Grundlage für die Ermittlung und die Bewertung von Sportanlagenlärm ist die Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV,/8/).

# 2 BEARBEITUNGSGRUNDLAGEN

## 2.1 VORSCHRIFTEN, NORMEN, RICHTLINIEN UND LITERATUR

| | | |
|---|---|---|
| /1/ | BImSchG | Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG); in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 22. Dezember 2025 (BGBl. 2025 I Nr. 348) geändert worden ist |
| /2/ | BauNVO | Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung - BauNVO); Ausfertigungsdatum: 26.06.1962; in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786), die zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 3. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 176) geändert worden ist |
| /3/ | BauGB | Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), das zuletzt durch Artikel 5 des Gesetzes vom 22. Dezember 2025 (BGBl. 2025 I Nr. 348) geändert worden ist |
| /4/ | DIN ISO 9613-2 | Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren; Ausgabedatum: 1999-10 |
| /5/ | TA Lärm | Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm; 26. August 1998; Geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5), unter Beachtung der Korrektur redaktioneller Fehler beim Vollzug der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit; nachrichtlich am 07.07.2017 |
| /6/ | VGH Bad.-Württ. | Verwaltungsgerichtshof Baden-Württemberg 5. Senat. Urteil vom 17.06.2010, Az 5 S 884/09 |
| /7/ | 16. BImSchV | Sechszehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV), 12.06.1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist |
| /8/ | 18. BImSchV | Sportanlagenlärmschutzverordnung vom 18. Juli 1991 (BGBl. I S. 1588, 1790), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 1. Juni 2017 (BGBl. I S. 1468) geändert worden ist |
| /9/ | RLS-19 | Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen; Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Ausgabe 2019 |
| /10/ | DIN 4109-1 | Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen; Ausgabedatum: 2018-01 |

| | | |
|---|---|---|
| /11/ | DIN 4109-2 | Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen; Ausgabedatum: 2018-01 |
| /12/ | Berliner Leitfaden Lärmschutz | Berliner Leitfaden für Lärmschutz in der verbindlichen Bauleitplanung 2021; Berliner Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen; September 2021 |
| /13/ | DIN 18005 | Schallschutz im Städtebau – Grundlagen und Hinweise für die Planung, Ausgabedatum 2023-07 |
| /14/ | DIN 18005, Bbl. 1 | Schallschutz im Städtebau – Beiblatt 1: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Ausgabedatum 2023-07 |
| /15/ | HLUG, Heft 3 | Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten; Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), Heft 3, Wiesbaden 2005 |
| /16/ | HLfU, Heft 192 | Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen; Hessische Landesanstalt für Umwelt (HLfU), Heft 192, Wiesbaden 1995 |
| /17/ | LfU-PPLS | Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) - Parkplatzlärmstudie (PPLS); 6. überarbeitete Auflage; Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen; August 2007 |
| /18/ | M. Schlich | „Geräuschprognose von langsam fahrenden Pkw“, Zeitschrift für Lärmbekämpfung Bd. 2 (2007) Nr. 2 – März |
| /19/ | Schall 03-14 | Richtlinie zur Berechnung der Schallemissionen von Schienenwegen; Ausgabe 2014. |
| /20/ | HSuV, Heft 42 - 2000 | Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung, Teil 2: Abschätzung der Verkehrszahlen, Hessische Straßen- und Verkehrsverwaltung, Wiesbaden 2000 |
| /21/ | FluLärmG | Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm |
| /22/ | Arbeitshilfe Bebauungsplan | Arbeitshilfe Bebauungsplanung des Land Brandenburg, Dezember 2022 |

## 2.2 ÜBERGEBENE / VERWENDETE UNTERLAGEN

/23/ Planunterlagen Bebauungsplan „Schulstandort Miersdorfer Straße“ übergeben vom Büro PFE - Büro für Stadtplanung per Datenlink am 27.05.2025
- Planzeichnung Bebauungsplan als pdf / dwg; Planstand 16.12.2024
- Begründung inkl. Umweltbericht

/24/ Geodaten, eingeholt vom Land Brandenburg, Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg; ©GeoBasi-DE/LGB.
- digitales Geländemodell (DGM1), Erstellungsdatum: 12.01.2008; Revisionsdatum: 22.04.2020; Prozessschrittdatum: 05.06.2023
- digitales Gebäudemodell (LoD1), Aktualisierung: 24.01.2024

/25/ Zwischenstand vom 10.02.2025 der Verkehrsuntersuchung – interkommunaler Schulstandort Schulzendorf – vom Büro PST, übergeben vom Büro PFE - Büro für Stadtplanung per Datenlink am 27.05.2025 sowie die Ergänzungen vom 24.06.2025 zum Prognose-Nullfall und Prognose-Planfall

/26/ Verkehrs- Engpassanalyse Flughafenumfeld und Teslaregion vom 24.01.2024, spreeplan Verkehr, übergeben vom Büro PFE - Büro für Stadtplanung per Datenlink am 27.05.2025

/27/ Entwurf Bebauungsplan „südlich Altdorf“ der Gemeinde Schulzendorf, Stand 02.2016, übergeben vom Büro PFE - Büro für Stadtplanung am 05.06.2025

/28/ Öffentlich Informationen zum Fluglärm des Flughafens Berlin Brandenburg, www.berlibn-airport.de, abgerufen am 10.06.2025
- Messbericht Schulzendorf, Fluglärmmessung Juli 2024
- Lärmschutzbereich nach § 3 Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm Flughafen BerlinBrandenburg (EDDB), Übersichtskarte

/29/ Landesentwicklungsplan Flughafenstandortentwicklung (LEP FS) in der Fassung vom 30. Mai 2006, www.berlin-brandenburg.de, abgerufen am 10.06.2025

/30/ Baugenehmigung zur Errichtung von zwei Hallen (Autowerkstatt und Ausstellung/Verkauf) sowie Umbau Lagerhalle, Aktz. 63-06580-20-35 vom 03.05.2021, übergeben von der Gemeinde Schulzendorf am 13.06.2025

/31/ Baugenehmigung zur Errichtung einer Rettungswache mit vier Stellplätzen und Katastrophenschutz-Standort mit drei Stellplätzen, Aktz. 63-03874-19-35 vom 06.11.2019, übergeben von der Gemeinde Schulzendorf am 13.06.2025

/32/ Bebauungsplan „Ritterschlag / Ritterfleck“ der Gemeinde Schulzendorf, in Kraft gesetzt 12.06.1998

/33/ Stellungnahme Dokument-Nr. 32364/2026 des Landesamtes für Umwelt, Brandenburg (Gesch.-Z.: LFU-TOEB-3700/598+10#32364/2026) mit Datum vom 17.02.2026

## 2.3 EINHEITEN, FORMELZEICHEN, BERECHNUNGSALGORITHMEN

In der **ANLAGE 1** sind die in der schalltechnischen Untersuchung aufgeführten Begriffe, Formelzeichen und die für die Ermittlung der Emission verwendeten Berechnungsalgorithmen erläutert.

# 3 SCHALLTECHNISCHES BERECHNUNGSMODELL

Als Grundlage aller schalltechnischen Beurteilungen wird ein dreidimensionales schalltechnisches Berechnungsmodell erstellt. Dieses besteht aus einem

- Ausbreitungsmodell (Gelände, Bebauung) und einem
- Emissionsmodell (Emittenten).

Grundlage sind die übergebenen digitalen Daten aus /24/ sowie die aktuellen Planunterlagen (/23/).

# 4 ERGEBNISSE

Nachstehende Übersicht gibt einen Einblick in die Berechnungsergebnisse. Sie beschreibt evtl. vorhandene Konflikte und zeigt Lösungsmöglichkeiten auf.

**Verkehrslärm: Straßenverkehr**

Allgemeines Wohngebiet

- Konflikte:
  - Überschreitung der Orientierungs- und Grenzwerte an den der Straße zugewandten Bereiche. Betroffen sind der Tagzeitraum sowie der Nachtzeitraum.
- Lösungen:
  - Durch die Aufstellung des Bebauungsplanes wird aufgezeigt, dass die Überplanung des Gebietes aus städtebaulichen Gründen gewünscht ist.
  - Effiziente aktive Lärmschutzmaßnahmen sind für die betroffenen Baufelder bzw. die vorhandene Wohnbebauung aufgrund der Lage nicht möglich. An die zukünftigen Gebäude werden Anforderungen an das erforderliche gesamte bewertete Bau-Schalldämm - Maß ($R'_{w,ges}$) gestellt.

Flächen für den Gemeinbedarf - Schulcampus

- Konflikte:
  - Überschreitung der optimalen Orientierungswerte und der Schwellenwerte nach denen Maßnahmen zu prüfen sind.
- Lösungen:
  - Durch die Aufstellung des Bebauungsplanes wird aufgezeigt, dass die Überplanung des Gebietes aus städtebaulichen Gründen gewünscht ist.
  - Für die Unterrichtsräume werden Anforderungen an das erforderliche gesamte bewertete Bau-Schalldämm - Maß ($R'_{w,ges}$) gestellt.
  - Durch Umsetzung einer Riegelbebauung und/oder einer Lärmschutzwand können zusätzliche Bereiche geschaffen werden, in denen die Zielstellung für die Außenbereiche (Schulhof) eingehalten wird.
  - Durch Reduzierung der Geschwindigkeit auf der Miersdorfer Straße wird die Geräuschsituation verbessert, jedoch nicht durchgehend der obere Schwellenwert unterschritten. Dennoch ist eine Geschwindigkeitsreduzierung auf der Miersdorfer Straße von derzeit 50 km/h auf 30 km/h grundsätzlich zu empfehlen.
  - Durch die Kombination der Geschwindigkeitsreduzierung mit einer Lärmschutzwand werden die oberen Schwellenwerte flächendeckend unterschritten.

**Gewerbelärm (Gewerbe außerhalb des Plangebiet)**

- Konflikte: Schalltechnische Konflikte aufgrund der benachbarten gewerblichen Nutzungen sind somit für das Planvorhaben nicht zu erwarten.

**Fluglärm**

- Konflikte: Schalltechnische Konflikte aufgrund der Fluglärmsituation sind für das Planvorhaben nicht zu erwarten.

**Sportlärm**

- Konflikte: Die Immissionsrichtwerte innerhalb der Ruhezeit sowie im Nachtzeitraum werden sowohl im Plangebiet als auch an der Bestandsbebauung überschritten.
- Lösungen: Aufgrund der hohen Vorbelastung durch den Verkehrslärm sind ohnehin Schallschutzmaßnahmen durchzuführen. Eine weiterführende Erhöhung des maßgeblichen Außenlärmpegels ist durch den Pkw-Verkehr der Sporthallen nicht zu erwarten.

## 5 VORSCHLAG FESTSETZUNG „LÄRM“

Aus den Ausführungen in den Teilen A bis E ergeben sich folgende orientierende Vorschläge für die schalltechnischen Festsetzungen zum Bebauungsplan. Die eigentlichen Festsetzungen sind durch die Stadt bzw. deren Vertreter zu treffen.

**Vorkehrungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen (§ 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB)**

*Die nachfolgenden Festsetzungen zum Schutz vor Außenlärmeinwirkungen gelten für den aus schalltechnischer Sicht ungünstigsten Lastfall:*

- *freie Schallausbreitung*
- *Immissionshöhe 4 m über Gelände*

***Maßgebliche Außenlärmpegel, Lärmpegelbereiche***

*Bei der Errichtung oder der Änderung von Gebäuden mit schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen sind die Außenbauteile entsprechend den Anforderungen der DIN 4109-1:2018-01, "Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen", und DIN 4109-2:2018-01, "Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen", auszubilden. Grundlage hierzu sind die im Plan gekennzeichneten maßgeblichen Außenlärmpegel $L_a$ bzw. Lärmpegelbereiche, die gemäß Tab. 7 der DIN 4109-1:2018-01 (s. nachfolgende Grafik) einander wie folgt zugeordnet sind:*

**Tabelle 7 — Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel**

| Spalte | 1 | 2 |
|---|---|---|
| Zeile | **Lärmpegelbereich** | **Maßgeblicher Außenlärmpegel** $L_a$ dB |
| 1 | I | 55 |
| 2 | II | 60 |
| 3 | III | 65 |
| 4 | IV | 70 |
| 5 | V | 75 |
| 6 | VI | 80 |
| 7 | VII | > 80[a] |

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

*Die erforderlichen Schalldämm-Maße der Außenbauteile sind in Abhängigkeit von der Raumnutzungsart und Raumgröße im Baugenehmigungsverfahren gemäß DIN 4109-1:2018-01 und DIN 4109-2:2018-01 nachzuweisen.*

*Von dieser Festsetzung kann gemäß § 31 Abs. 1 BauGB ausnahmsweise abgewichen werden, wenn im Baugenehmigungsverfahren der Nachweis erbracht wird, dass im Einzelfall geringere maßgebliche Außenlärmpegel bzw. Lärmpegelbereiche an den Fassaden anliegen. Die Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile können dann entsprechend den Vorgaben der DIN 4109-1:2018-01 und DIN 4109-2:2018-01 reduziert werden.*

*Von dieser Festsetzung kann auch abgewichen werden, wenn zum Zeitpunkt des Baugenehmigungsverfahrens die DIN 4109 in der dann gültigen Fassung ein anderes Verfahren als Grundlage für den Schallschutznachweis gegen Außenlärm vorgibt.*

***Außenwohnbereich***

*Bei der Planung von Außen- und Außenwohnbereichen ist darauf zu achten, dass diese entweder außerhalb der Bereiche mit Überschreitungen der Orientierungswerte tags erfolgen oder nachweislich geeignete Maßnahmen zur Einhaltung der Orientierungswerte umgesetzt werden. Bei Nutzung von mehr als einem Außenwohnbereich, sind die Anforderungen an diesen ebenfalls eingehalten, wenn eine Nutzung sich nicht im Bereich der Überschreitung der $ORW_{tags}$ befindet.*

***Schalldämmende Lüftungseinrichtungen***

*Für Wohnungen gilt: Schutzbedürftige Räume, die ausschließlich Fenster zu Fassaden mit einer Lärmbelastung von > 45 dB(A) nachts – herrührend vom Verkehrslärm – besitzen, sind mit schallgedämmten fensterunabhängigen Lüftungseinrichtungen oder gleichwertigen baulichen Maßnahmen auszustatten. Auf dezentrale schalldämmende Lüftungseinrichtungen kann zudem verzichtet werden, wenn das Gebäude mit einer zentralen Lüftungsanlage ausgestattet ist und hierdurch ein ausreichender und schallgedämmter Luftaustausch gewährleistet ist.*

*Von dieser Festsetzung kann gemäß § 31 Abs. 1 BauGB ausnahmsweise abgewichen werden, wenn im Baugenehmigungsverfahren der Nachweis erbracht wird, dass im Einzelfall nachts geringere Außenpegel als 45 dB(A) an den zur Belüftung von Schlaf- und Kinderzimmern erforderlichen Fenstern anliegen.*

# Teil A

## Verkehrslärm

### A1 SITUATIONSBESCHREIBUNG / AUFGABENSTELLUNG

Es wird der Straßenverkehrslärm für die das Untersuchungsgebiet umgebenden Abschnitte berechnet.

### A2 BEURTEILUNGSKRITERIEN

Als Vergleichsgröße der Immissionen werden die Orientierungswerte der DIN 18005-1, Beiblatt 1 sowie die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV herangezogen. Die **TABELLE 1** fasst die Informationen zusammen.

*Anmerkung 2:* Gemäß der DIN 18005-1, Beiblatt 1 sind für Sonstige Sondergebiete sowie Flächen für den Gemeinbedarf Orientierungswerte von tags 45 dB(A) bis 65 dB(A) und nachts von 35 dB(A) bis 65 dB(A) ausgewiesen. Der Schutzanspruch richtet sich hier nach der Nutzungsart. Im vorliegenden Fall ist das Gebiet für die Nutzung von Schulen vorgesehen, sodass in Anlehnung an die Empfehlungen für Schulen aus dem Berliner Leitfaden[3] (/12/) ein „Orientierungswert“ von 55 dB(A) herangezogen wird.

*Anmerkung 3:* „Wird die zu schützende Nutzung nur am Tage oder nur in der Nacht ausgeübt, so ist nur der Immissionsgrenzwert für diesen Zeitraum anzuwenden“ (/7/). Im Bereich der Schule ist davon auszugehen, dass die Nutzung ausschließlich im Tagzeitraum erfolgt, so dass hier auch nur dieser betrachtet wird.

*Anmerkung 4:* Zur Beurteilung der Geräuschsituation für die durch das Plangebiet induzierte Verkehrserhöhungen werden die Beurteilungspegel an nächstgelegenen Immissionsorten außerhalb des Plangebiets berechnet. Die Immissionsorte befinden sich innerhalb des rechtsverbindlichen Bebauungsplanes „Ritterschlag / Rittereck“ (/32/) der Gemeinde Schulzendorf und sind hier als Reines Wohngebiet ausgewiesen (siehe auch Abschnitt A4.6).

[3] Aus Ermangelung an Hinweisen zu den Schutzzielen auf Schulhöfen in der Arbeitshilfe Brandenburg (/22/), wird vorliegend der Berliner Leitfaden herangezogen.

**TABELLE 1:** Orientierungswerte der DIN 18005-1, Beiblatt 1 sowie die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV | **tags / nachts**

| Gebietseinstufung nach BauNVO | Orientierungswert ORW nach DIN 18005 [dB(A)] | | Immissionsgrenzwert IGW nach 16. BImSchV [dB(A)] | |
|---|---|---|---|---|
| | tags | nachts | tags | nachts |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Reines Wohngebiet (WR) | 50 | 40 | 59 | 49 |
| Allgemeines Wohngebiet (WA) | 55 | 45 | 59 | 49 |
| Gemeinbedarf (Schule) | 55 | -- | 57 | -- |

*Anmerkung zu den Vergleichsgrößen der Immissionen*
Das Bundes-Immissionsschutzgesetz nennt die Trennung unverträglicher Nutzungen als vorrangigen Grundsatz des Immissionsschutzes. Dieser Grundsatz ist für Bebauungspläne als „Abwägungsdirektive“ unmittelbar anzuwenden. Wenn die Einhaltung von Abständen jedoch allein nicht ausreichend für den Immissionsschutz ist oder, wenn bestandsgeprägte Situationen die Einhaltung von ausreichenden Abständen nicht zulassen, müssen Maßnahmen des Immissionsschutzes vorgegeben werden.

Das Baugesetzbuch selbst oder Verordnungen hierzu geben keine Richt- oder Grenzwerte zum Immissionsschutz vor. Richt- und Grenzwerte aus anderen Quellen sind also nicht starr und unkommentiert zu übernehmen.

Sie sind vielmehr im Verfahren Material für die Abwägung und können je nach Planungsfall auch unter- oder überschritten werden. Der Abwägungsspielraum wird begrenzt durch die Verpflichtung, Gesundheitsschäden auszuschließen.

Erforderliche Mindestabstände neuer Straßen von schutzbedürftigen Nutzungen, ebenso wie die erforderlichen Abstände neuer Baugebiete von bestehenden Straßen (Heranrücken der Bebauung an Straßen) ergeben sich anhaltsweise aus den Orientierungswerten der DIN 18005.
Zu beachten ist, dass diese „Werte jedoch keine Planungsobergrenze darstellen, sondern eine in der Bauleitplanung überschreitbare Orientierungshilfe“ (/6/). Über die Höhe des Abwägungsspielraums gibt es keine rechtsverbindlichen Regelungen. Hilfsweise kann man bei Verkehrslärm als Obergrenze die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV (/7/) heranziehen, da davon ausgegangen werden kann, dass diese Durchführungsverordnung rechtlich insoweit nicht strittig ist.

## A3 ERMITTLUNG DER EMISSION STRAßENVERKEHR

Betrachtet werden folgende immissionsrelevante Straßenabschnitte:

- Miersdorfer Straße (MS)
- Ernst-Thälmann-Straße (ETS)
- Dorfstraße (DS)
- L400
- L402
- A113

Für die Miersdorfer Straße, Ernst-Thälmann-Straße und die Dorfstraße werden die Verkehrszahlen (DTV) der übergebenen Verkehrsuntersuchung (/25/) entnommen. Für die Straßen L400, L402 und die A113 werden die Verkehrszahlen (DTV) der übergebenen Verkehrsuntersuchung (/26/) entnommen.




**ABBILDUNG 2:** übergegebene Verkehrsdaten Prognose-Nullfall 2030 (/25/)

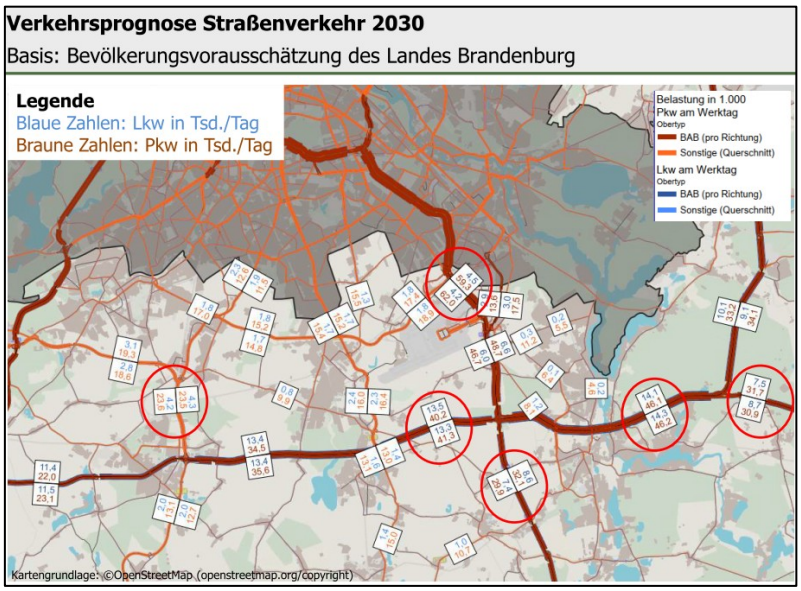



**ABBILDUNG 3:** übergegebene Verkehrsdaten Prognose (/26/)

Die Emissionspegel des Straßenverkehrs werden nach den Algorithmen der RLS-19 (siehe /9/ und **ANLAGE 1**) berechnet. Die Verkehrsbelegungszahlen (DTV-Angabe) sowie die Angaben zum Schwerlastverkehr (SV-Anteil) werden dem übergebenen Verkehrsgutachten (/25/ bzw. /26/) entnommen.

*Anmerkung 5*: Zur Ermittlung des für die Berechnung verwendeten DTV sind die Hinweise der **ANLAGE 2** zu beachten.

*Anmerkung 6:* Der Steigungszuschlag wird, basierend auf dem digitalen Geländemodell, programmintern berücksichtigt.

*Anmerkung 7:* Für alle betrachteten Straßenabschnitte wird als Straßendeckschichttyp *nicht geriffelter Gussasphalt* angesetzt.

*Anmerkung 8:* Die Anzahl stündlich fahrender Fahrzeuge $M_t$ und $M_n$ werden auf Basis des DTV-Wertes nach den Vorgaben der RLS-19 ermittelt.

*Anmerkung 9*: Die Angaben im Sinne der RLS-19 für den Anteil $p_1$ an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1 bzw. der Anteil $p_2$ an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw2 am Gesamtverkehr [in %] sind in den Daten aus /26/ nicht enthalten. Der Emissionsansatz basiert auf dem Vorgehen der RLS-19 („Liegen z. B. die Einzelwerte zu $p_1$ und $p_2$ oder genauere Angaben zum Verhältnis zwischen $p_1$ und $p_2$ nicht vor, allerdings die Summe aus $p_1$ und $p_2$, so sind aus dieser Summe mit Hilfe der Verhältnisse aus Tabelle 2 [der RLS-19, *Anm. des Erstellers*] die Einzelwerte $p_1$ und $p_2$ zu ermitteln."). Die Berechnung hierzu ist der **ANLAGE 2** zu entnehmen.

Die **TABELLE 2** weist die zum Ansatz gebrachten Verkehrs- und Emissionsdaten für den Prognose-Nullfall aus.

**TABELLE 2**: Emissionsdaten Straßenverkehr nach RLS-19, Prognose-Nullfall

| DTV | | $M$ | | $p_1$ | $p_2$ | $p_1$ | $p_2$ | $v_{FzG(Pkw/Lkw)}$ | | $D_{SD,SDT,FzG}(v)$ | $L'_{WA}$ | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Straßenabschnitt | | tags | nachts | tags | | nachts | | tags | nachts | -- | tags | nachts |
| [Kfz/24h] | | [Kfz/h] | | [%] | | [%] | | [km/h] | | [dB(A)] | [dB(A)] | [dB(A)] |
| 1 | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| A113 | 108.000 | 6.210 | 1.080 | 2,5 | 9,2 | 3,3 | 8,3 | 120 | 120* | 0,0 | **99,0** | **91,3** |
| DS | 10.815 | 622 | 108 | 3,4 | 4,6 | 3,4 | 4,6 | 50 | 50 | 0,0 | **82,6** | **75,0** |
| ETS | 10.300 | 592 | 103 | 3,4 | 4,6 | 3,4 | 4,6 | 50 | 50 | 0,0 | **82,4** | **74,8** |
| L400 | 9.300 | 535 | 93 | 4,8 | 8,1 | 5,9 | 7,0 | 100 | 100* | 0,0 | **88,4** | **80,7** |
| L402 | 6.500 | 374 | 65 | 0,6 | 1,0 | 0,7 | 0,8 | 100 | 100* | 0,0 | **85,4** | **77,8** |
| MS | 10.300 | 592 | 103 | 3,4 | 4,6 | 3,4 | 4,6 | 50 | 50 | 0,0 | **82,4** | **74,8** |

* Zulässige Höchstgeschwindigkeit, für Lkw wird mit 80 km/h gerechnet

Für die Betrachtung Prognose-Planfall werden im Bereich des Plangebietes folgende neue Straßenabschnitte mit aufgenommen.

- PAO Bereich A-Abschnitt Ost
- PAW Bereich A-Abschnitt West
- PB Bereich B

Die Bereiche und die die Verkehrszahlen werden der übergebenen Ergänzung entnommen (siehe auch **ABBILDUNG 4**).

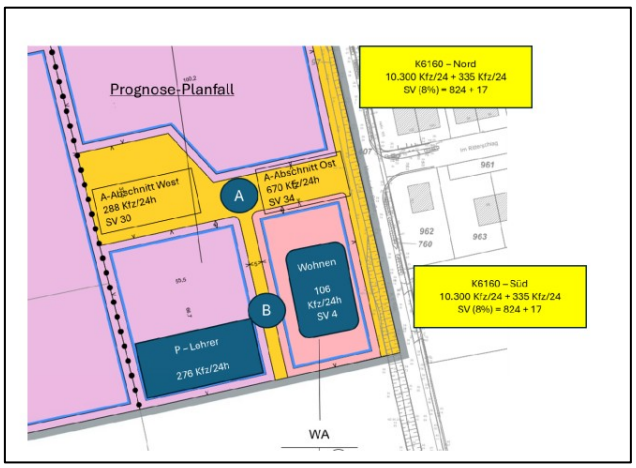



**ABBILDUNG 4:** übergegebene Verkehrsdaten Prognose-Planfall 2030 (/25/)

In der **TABELLE 3** sind die Emissionsdaten für den Prognose-Planfall ausgewiesen. Die nicht veränderten Straßen sind in grau mit aufgeführt.

**TABELLE 3**: Emissionsdaten Straßenverkehr nach RLS-19, Prognose-Planfall

| DTV | | $M$ | | $p_1$ | $p_2$ | $p_1$ | $p_2$ | $v_{FzG(Pkw/Lkw)}$ | | $D_{SD,SDT,FzG}(v)$ | $L'_W$ | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Straßenabschnitt | | tags | nachts | tags | | nachts | | tags | nachts | -- | tags | nachts |
| [Kfz/24h] | | [Kfz/h] | | [%] | | [%] | | [km/h] | | [dB(A)] | [dB(A)] | [dB(A)] |
| 1 | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| A113 | 108.000 | 6.210 | 1.080 | 2,5 | 9,2 | 3,3 | 8,3 | 120 | 120* | 0,0 | **99,0** | **91,3** |
| DS | 10.815 | 622 | 108 | 3,4 | 4,6 | 3,4 | 4,6 | 50 | 50 | 0,0 | **82,6** | **75,0** |
| ETS | 10.635 | 592 | 103 | 3,4 | 4,6 | 3,4 | 4,6 | 50 | 50 | 0,0 | **82,5** | **74,9** |
| L400 | 9.300 | 535 | 93 | 4,8 | 8,1 | 5,9 | 7,0 | 100 | 100* | 0,0 | **88,4** | **80,7** |
| L402 | 6.500 | 374 | 65 | 0,6 | 1,0 | 0,7 | 0,8 | 100 | 100* | 0,0 | **85,4** | **77,8** |
| MS | 10.635 | 592 | 103 | 3,4 | 4,6 | 3,4 | 4,6 | 50 | 50 | 0,0 | **82,5** | **74,9** |
| PAO | 670 | 39 | 6,7 | 2,1 | 2,9 | 2,1 | 2,9 | 50 | 50 | 0,0 | **70,1** | **64,4** |
| PAW | 288 | 17 | 2,9 | 4,5 | 5,9 | 4,5 | 5,9 | 50 | 50 | 0,0 | **67,2** | **62,4** |
| PB | 382 | 22 | 3,8 | 0,5 | 0,6 | 0,5 | 0,6 | 50 | 50 | 0,0 | **67,1** | **60,0** |

* Zulässige Höchstgeschwindigkeit, für Lkw wird mit 80 km/h gerechnet

## A4 ERMITTLUNG DER IMMISSION VERKEHRSLÄRM

### A4.1 BERECHNUNGSPRÄMISSEN

Die Berechnungen wurden mit dem Programmsystem LimA (Version 2021) durchgeführt. Grundlage sind die Berechnungsverfahren zur Ermittlung der Beurteilungspegel gemäß der RLS-19. Folgende Prämissen liegen den Berechnungen zu Grunde:

Einzelpunktberechnungen:

- Lage der Immissionsorte: Baugrenze
- Aufpunkthöhen: EG = 2,8 m über Gelände; jedes weitere Geschoss + 3 m (z.B. 1.OG = 5,8 m über Gelände)
  4 m für unbebaute Flächen
- meteorologische Korrektur: $C_{met}$ = 0 dB(A)

Isophonenkarten (flächendeckenden Berechnungen):

- Immissionshöhe: 4,0 m über Gelände
- Rasterweite: 10,0 x 10,0 m
- Beurteilungszeiträume
  - tags: 06:00 bis 22:00 Uhr
  - nachts: 22:00 bis 06:00 Uhr

### A4.2 ISOPHONENKARTEN (BEURTEILUNG INNERHALB)

Die berechneten Immissionen werden in Form von Isophonenkarten ausgewiesen. Es ist jeweils die Lärmsituation für den Tag- (06:00 bis 22:00 Uhr) und Nachtzeitraum (22:00 bis 06:00 Uhr) graphisch dargestellt.

Isophonenkarten Prognose-Planfall:

- **BILD A-02**: Straßenverkehrslärm, tags
- **BILD A-03**: Straßenverkehrslärm, nachts

## A4.3 INTERPRETATION DER ERGEBNISSE

***Straßenverkehr:***
Den **BILDERN A-02** und **A-03** ist zu entnehmen, dass

- im Bereich des Sondergebietes Grundschule (SO)
  - die Orientierungswerte tags überschritten werden
  - die Immissionsgrenzwerte tags zur Hälfte überschritten werden

- im Bereich des Allgemeinen Wohngebietes (WA)
  - die Orientierungswerte tags und nachts überschritten werden
  - die Immissionsgrenzwerte tags und nachts überschritten werden

Aufbauend auf den Isophonenkarten ist zu konstatieren, dass die rechtlich anerkannten Schwellenwerte der Gesundheitsgefährdung im Plangebiet von

- tags = 70 dB(A) und
- nachts = 60 dB(A)

nicht überschritten werden.

## A4.4 BETRACHTUNG VON AUßENWOHNBEREICHEN / SCHULHOF

Bei Außen- und Außenwohnbereichen (Balkone, Loggien etc.) gelten gemäß der DIN 18005 (/14/) grundsätzlich die Orientierungswerte des Zeitbereichs „tags“. Analog können diese Werte orientierende für den Schulhof zum Ansatz gebracht werden, da hier die Empfehlungen ebenfalls 55 dB(A) betragen (Optimum).

Im **BILD A-02** ist die Immissionsbelastung durch den Verkehrslärm im Geltungsbereich des Bebauungsplanes dargestellt. Dieser Darstellung ist zu entnehmen, dass

- im Bereich des WA-Gebietes ohne weitere Maßnahmen keine Außenwohnbereiche möglich sind
- im Bereich des Gebietes „Grundschule“ im gesamten Außenbereich die Zielstellung von 55 dB(A) nicht eingehalten werden kann
- im Bereich des Gebietes „Oberschule“ die Zielstellung durchgängig eingehalten wird.

Der zum Ansatz gebrachte Orientierungswert für Schulen von **55 dB(A)** entspricht nach /12/ einem **Optimum**. „Bei Überschreitung des vorgenannten Wertes ist abzuwägen, ob der Aufwand für den Lärmschutz (beispielsweise die Errichtung einer Lärmschutzwand zum Schutz des Schulhofs) den Nutzen rechtfertigt. Zu beachten ist auch, dass aufgrund der ausgeübten Aufsichtspflicht (Schul- und Kita-Personal, Eltern) im Gefahrenfall eine Hörbarkeit hinreichend sicher gewährleistet werden sollte. Auch hier sind Werte von **60 dB(A) als vertretbar** und von **62 dB(A) als oberer Schwellenwert** anzusetzen. Unbeschadet dessen sind auf wesentlichen Teilen der Flächen ebenfalls **58 dB(A) anzustreben**, um der Aufenthalts- und Erholungsfunktion Rechnung zu tragen“ (/12/).

Für eine bessere Darstellungen welcher der genannten Kriterien erfüllt werden, ist in der **ABBILDUNG 5** der Bereich Schulcampus (Grundschule) inklusive der Isophone entsprechend der genannten Schwellenwerte dargestellt.

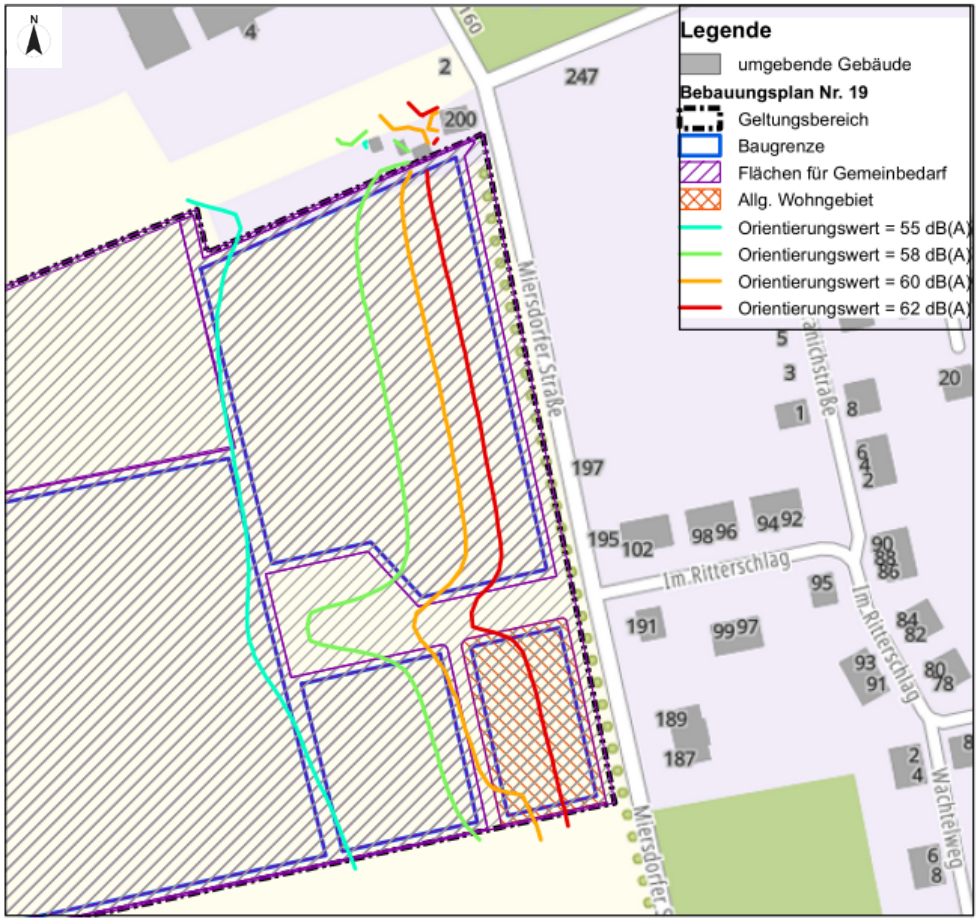



**ABBILDUNG 5:** unmaßstäblicher Lageplan „Schulcampus“ inkl. Isophonen entsprechend der Schwellenwerte aus /12/

Wie der **ABBILDUNG 5** zu entnehmen ist, sind ca. 2/3 der Fläche für die Grundschule außerhalb des Schwellenwertes von 62 dB(A). In wie weit der Bereich vergrößert werden kann wird folgend geprüft.
Eine Möglichkeit zur Schaffung ruhiger Bereiche bzw. zur Einhaltung der Zielstellung ist die Umsetzung einer „Riegelbebauung“ oder einer Lärmschutzwand entlang der Grundstücksgrenze. Zudem wird geprüft welchen Einfluss die Reduzierung der zulässigen Geschwindigkeit auf der Miersdorfer Straße von ausgehend 50 km/h auf 30 km/h aufweist.

***Riegelbebauung***

Hierzu wird entlang der Straße ein Hindernis im Bereich des SO-Grundschule und ein Hindernis im Bereich WA-Gebiet betrachtet. In der **ABBILDUNG 6** ist der Bereich Schulcampus inklusive der Isophone entsprechend der Schwellenwerte für die Maßnahme „Riegelbebauung“ dargestellt.

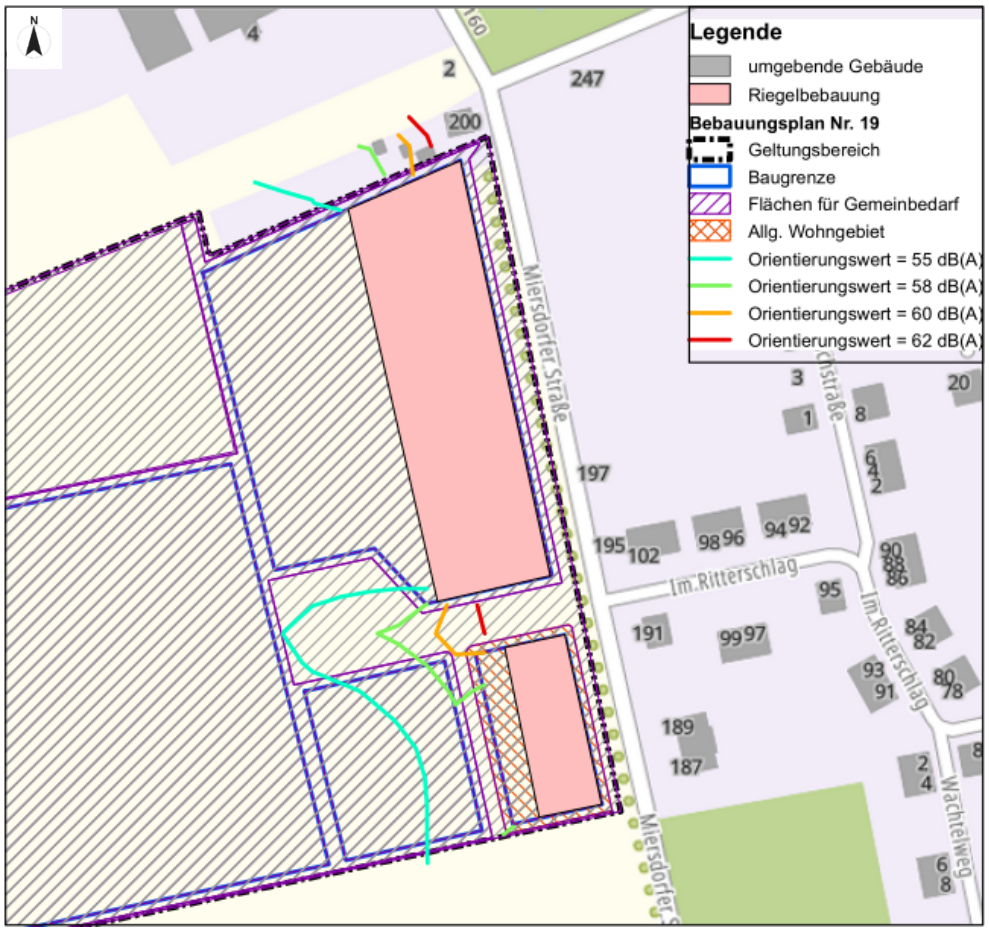



**ABBILDUNG 6:** unmaßstäblicher Lageplan „Schulcampus“ inkl. Isophonen entsprechend der Schwellenwerte aus /12/

Wie der **ABBILDUNG 6** zu entnehmen ist, werden im Bereich der lärmabgewandten Seite des Gebäudes die empfohlenen 55 dB(A) flächendeckend erreicht. Insofern wäre die uneingeschränkte Nutzung als Schulhof und die Ausweisung von Außenwohnbereichen im WA-Gebiet ohne weitere Abwägung möglich.

***Lärmschutzwand***

Hierzu wird entlang der Grenze für Flächen des Gemeinbedarfs Flurstückgrenze in Richtung Miersdorfer Straße eine 2 m hohe Lärmschutzwand berücksichtigt (Standardbauweise). Unter Berücksichtigung, dass diese Maßnahme ausschließlich zum Schutz der Kinder im Hofbereich dient, wird die Berechnung gemäß /12/ in einer Höhe von 1,6 m (Ohrhöhe) durchgeführt. Die Ergebnisse sind in der **ABBILDUNG 7** ausgewiesen.

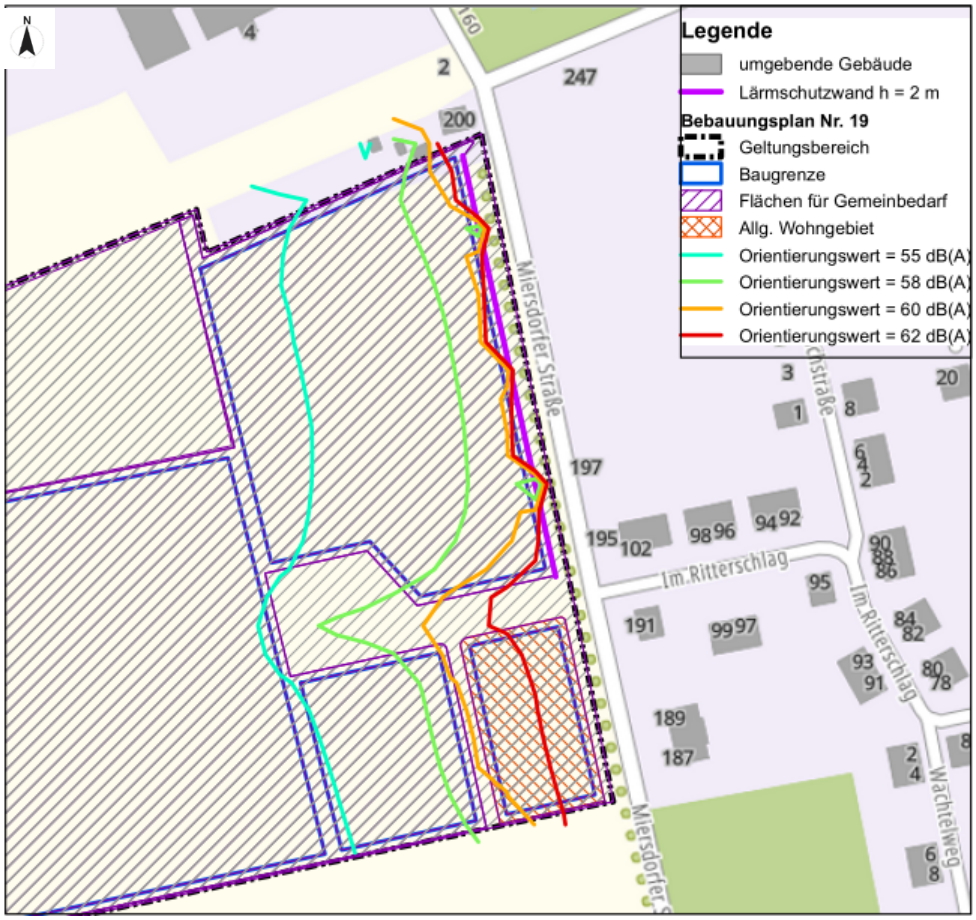



**ABBILDUNG 7:** unmaßstäblicher Lageplan „Schulcampus“ inkl. Isophonen entsprechend der Schwellenwerte aus /12/

Wie der **ABBILDUNG 7** zu entnehmen ist, wird der Schwellenwert von 62 dB(A) im Bereich der Grundschule flächendeckend unterschritten. Auf wesentlichen Teilen der Flächen wird der Wert von 58 dB(A) unterschritten und es gibt Bereiche in denen das Optimum von 55 dB(A) erreicht wird.

*Anmerkung 10:* Die Maßnahme „Lärmschutzwand“ kann auch in Kombination mit dem zukünftigen Schulgebäude (verkürzte Riegelbebauung) erfolgen, so dass hier ein Optimum aus baulicher Anlage und ruhigen Außenbereichen getroffen werden kann.

***Reduzierung der Geschwindigkeit auf der Miersdorfer Straße von 50 km/h auf 30 km/h***

Im Folgenden wird geprüft, welche Auswirkungen eine Geschwindigkeitsreduzierung auf der Miersdorfer Straße im Bereich des Schulgeländes aufweist. In dem Zuge wird auch die Erschließungsstraße mit 30 km/h betrachtet. Die **TABELLE 4** weist die zum Ansatz gebrachten Verkehrs- und Emissionsdaten für den Prognose-Planfall inklusive der Geschwindigkeitsbeschränkung auf der Miersdorfer und der Erschließungsstraße aus.

**TABELLE 4**: Emissionsdaten Straßenverkehr nach RLS-19, Prognose-Planfall

| DTV | | $M$ | | $p_1$ | $p_2$ | $p_1$ | $p_2$ | $v_{FzG(Pkw/Lkw)}$ | | $D_{SD,SDT,FzG}(v)$ | $L'_W$ | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Straßenabschnitt | | tags | nachts | tags | | nachts | | tags | nachts | -- | tags | nachts |
| [Kfz/24h] | | [Kfz/h] | | [%] | | [%] | | [km/h] | | [dB(A)] | [dB(A)] | [dB(A)] |
| 1 | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| A113 | 108.000 | 6.210 | 1.080 | 2,5 | 9,2 | 3,3 | 8,3 | 120 | 120* | 0,0 | **99,0** | **91,3** |
| DS | 10.815 | 622 | 108 | 3,4 | 4,6 | 3,4 | 4,6 | 50 | 50 | 0,0 | **82,6** | **75,0** |
| ETS | 10.635 | 592 | 103 | 3,4 | 4,6 | 3,4 | 4,6 | 50 | 50 | 0,0 | **82,5** | **74,9** |
| L400 | 9.300 | 535 | 93 | 4,8 | 8,1 | 5,9 | 7,0 | 100 | 100* | 0,0 | **88,4** | **80,7** |
| L402 | 6.500 | 374 | 65 | 0,6 | 1,0 | 0,7 | 0,8 | 100 | 100* | 0,0 | **85,4** | **77,8** |
| **MS** | **10.635** | **612** | **106** | **3,4** | **4,6** | **3,4** | **4,6** | **30** | **30** | **0,0** | **79,9** | **72,3** |
| **PAO** | **670** | **39** | **6,7** | **2,1** | **2,9** | **2,1** | **2,9** | **30** | **30** | **0,0** | **67,1** | **59,6** |
| **PAW** | **288** | **17** | **2,9** | **4,5** | **5,9** | **4,5** | **5,9** | **30** | **30** | **0,0** | **64,7** | **57,1** |
| **PB** | **382** | **22** | **3,8** | **0,5** | **0,6** | **0,5** | **0,6** | **30** | **30** | **0,0** | **63,5** | **55,9** |

* Zulässige Höchstgeschwindigkeit, für Lkw wird mit 80 km/h gerechnet

Die Ergebnisse sind in der **ABBILDUNG 8** ausgewiesen.

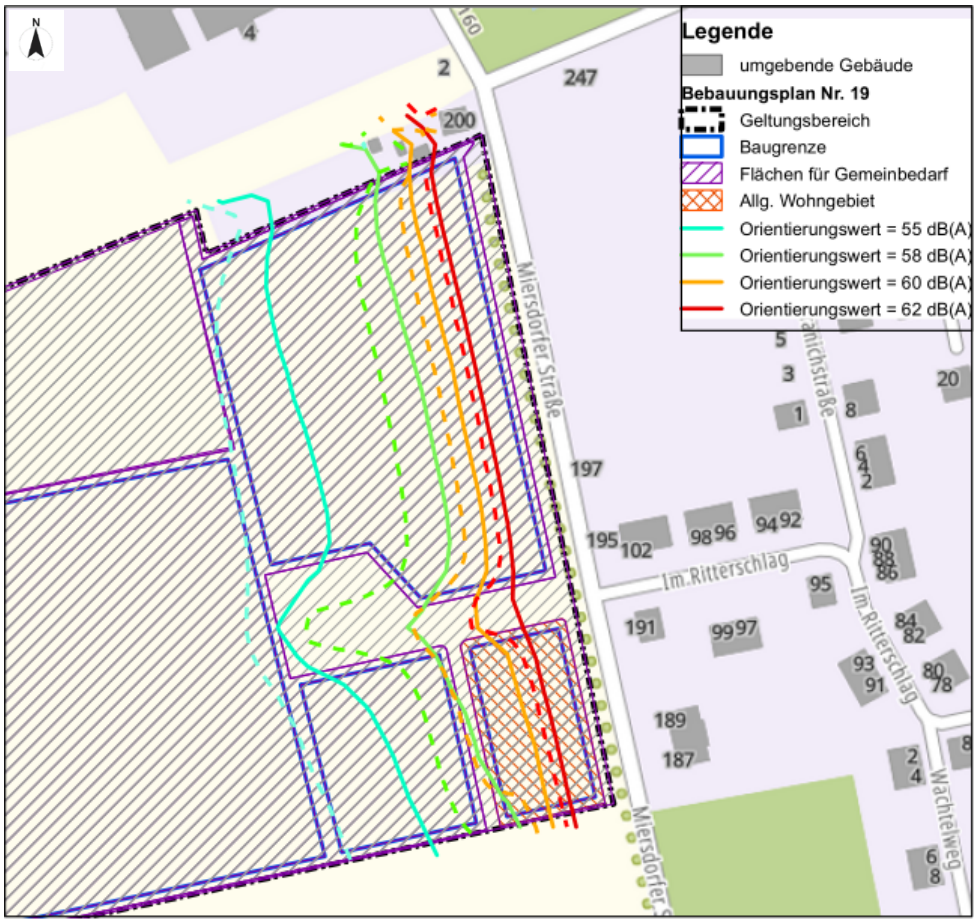



**ABBILDUNG 8:** unmaßstäblicher Lageplan „Schulcampus“ inkl. Isophonen entsprechend der Schwellenwerte aus /12/ (zum Vergleich sind die Schwellenwerte für die Berechnung mit 50 km/h gestrichelt mit ausgewiesen)

Wie der **ABBILDUNG 8** zu entnehmen ist, verringert sich der Bereich in dem der Schwellenwert von 62 dB(A) überschritten wird. Eine durchgehende Unterschreitung wird somit nicht erreicht. Auf wesentlichen Teilen der Flächen wird der Wert von 58 dB(A) unterschritten und es gibt Bereiche in den das Optimum von 55 dB(A) erreicht wird.

***Kombination aus Lärmschutzwand und Geschwindigkeitsreduzierung***

Hierzu wird entlang der Grenze für Flächen des Gemeinbedarfs Flurstückgrenze in Richtung Miersdorfer Straße eine 2 m hohe Lärmschutzwand sowie eine Geschwindigkeitsreduzierung auf der Miersdorfer Straße im Bereich des Schulgeländes von 50 km/h auf 30 km/h berücksichtigt. Unter Berücksichtigung, dass diese Maßnahme ausschließlich zum Schutz der Kinder im Hofbereich dient, wird die Berechnung gemäß /12/ in einer Höhe von 1,6 m (Ohrhöhe) durchgeführt. Die Ergebnisse sind in der **ABBILDUNG 9** ausgewiesen.

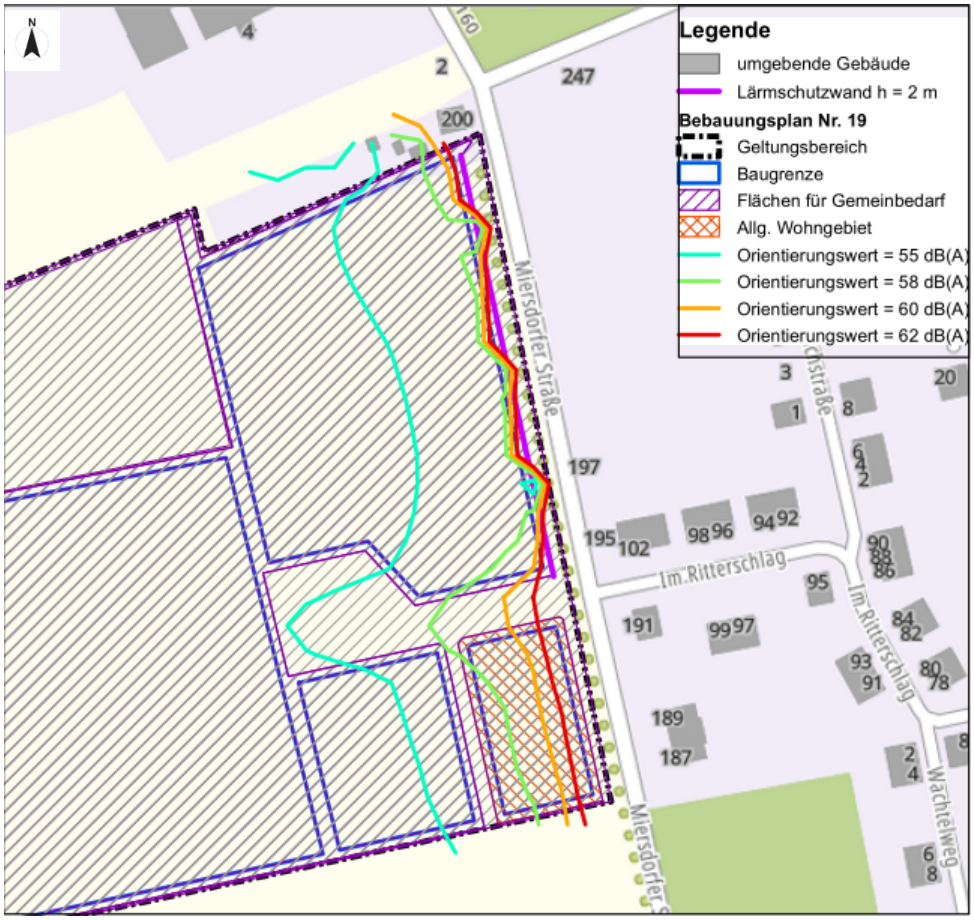



**ABBILDUNG 9:** unmaßstäblicher Lageplan „Schulcampus“ inkl. Isophonen entsprechend der Schwellenwerte aus /12/

Wie der **ABBILDUNG 9** zu entnehmen ist, wird der Schwellenwert von 62 dB(A) und 58 dB(A) im Bereich der Grundschule flächendeckend unterschritten. Auf wesentlichen Teilen der Flächen wird der Wert von 55 dB(A) unterschritten.

## A4.5 BELÜFTUNG VON WOHN- UND SCHLAFRÄUMEN

Für Schlafräume ist nach /14/ zu beachten, dass bei Beurteilungspegeln über 45 dB selbst bei nur teilweise geöffnetem Einfachfenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich ist. Im **BILD A-04** ist die Immissionsbelastung durch den Verkehrslärm im Geltungsbereich des Bebauungsplanes dargestellt. Diese Darstellung weist die Bereiche aus, in denen nachts der Geräuschpegel von 45 dB überschritten ist und für diese aus schalltechnischer Sicht schallgedämmte Lüftungseinrichtungen für Schlafräume und Kinderzimmer notwendig sind. Auf dezentrale schallgedämmte Lüftungseinrichtungen kann dabei verzichtet werden, wenn das Gebäude mit einer zentralen Lüftungsanlage bzw. andere bauliche Maßnahmen ausgestattet ist und hierdurch ein ausreichender und schallgedämmter Luftaustausch gewährleistet ist.

Erläuterung:
Aus Gründen der Hygiene und zur Begrenzung der Raumluftfeuchte müssen Aufenthaltsräume ausreichend mit Außenluft versorgt werden. Dies geschieht in der Regel durch zeitweises Öffnen der Fenster. Für Räume, in denen aufgrund ihrer Nutzung (z.B. Schlafräume) eine Stoßlüftung nicht möglich ist, ist gemäß /12/ unter Umständen eine schallgedämmte, eventuell fensterunabhängige Lüftungseinrichtung notwendig.
Hintergrund ist, dass ein Rauminnenpegel von 30 dB(A) bis 35 dB(A) zur Einhaltung gesunder Schlafverhältnisse gewährleistet werden soll. Einem teilgeöffneten Fenster wird eine maximale Schalldruckpegeldifferenz von 15 dB zugeschrieben, woraus Außenschallpegel von 45 dB(A) bis 50 dB(A) resultieren. Wird ein Außengeräuschpegel von 45 dB(A) nachts überschritten, sind schallgedämmte Lüftungseinrichtungen in diesen Bereichen erforderlich.

## A4.6 BEURTEILUNGSPEGEL AUßERHALB DES PLANGEBIETES

Zur Beurteilung der Geräuschsituation für die durch das Plangebiet induzierte Verkehrserhöhungen werden die Beurteilungspegel „Verkehr“ für den Prognose-Nullfall und den Prognose-Planfall konkret an den folgenden Immissionsorten berechnet.

- A-IO01 → Im Ritterschlag 102
- A-IO02 → Miersdorfer Straße 191
- A-IO03 → Miersdorfer Straße 189

Die Lage der konkret betrachteten Immissionsorte ist der **ABBILDUNG 10** zu entnehmen.

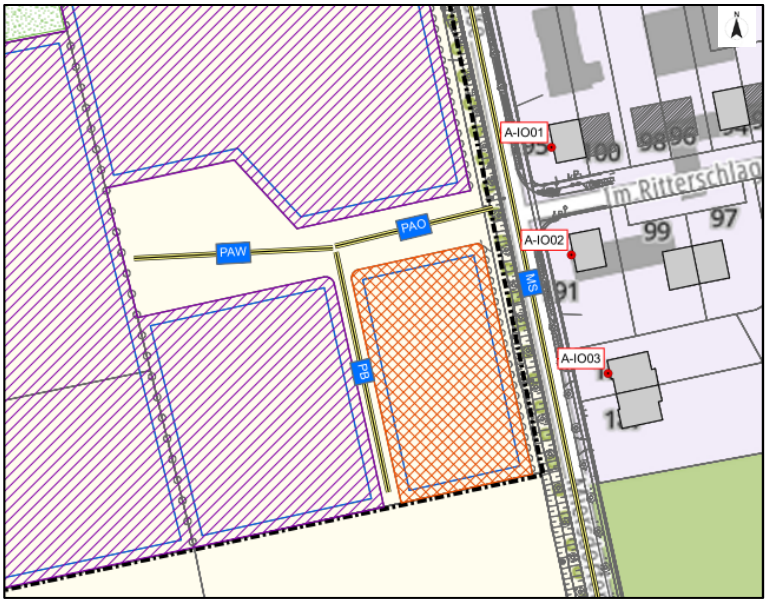



**ABBILDUNG 10:** unmaßstäblicher Lageplan der Immissionsorte und der Straßenabschnitte

Die Immissionsorte befinden sich innerhalb des rechtsverbindlichen Bebauungsplanes „Ritterschlag / Rittereck“ der Gemeinde Schulzendorf und sind hier als Reines Wohngebiet ausgewiesen. In der **TABELLE 5** sind die Beurteilungspegel an den Immissionsorten ausgewiesen und den Orientierungswerten sowie Immissionsgrenzwerten gegenübergestellt.

**TABELLE 5**: Orientierungswerte (ORW) / Immissionsgrenzwerte (IGW) / Beurteilungspegel Prognose-Nullfall ($L_{r,Null}$) und Prognose-Planfall ($L_{r,Plan}$) an den Immissionsorten (IO)

| Immissionsort | | ORW [dB(A)] | | IGW [dB(A)] | | $L_{r,Null}$ [dB(A)] | | $L_{r,Plan}$ [dB(A)] | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | tags | nachts | tags | nachts | tags | nachts | tags | nachts |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| A-IO01 | EG | 50 | 40 | 59 | 49 | **66,8** | **59,2** | **66,9** | **59,3** |
| A-IO02 | EG | 50 | 40 | 59 | 49 | **67,1** | **59,5** | **67,3** | **59,7** |
| A-IO03 | EG | 50 | 40 | 59 | 49 | **66,1** | **58,5** | **66,3** | **58,7** |

**ORW eingehalten** | **ORW überschritten und IGW eingehalten** | **IGW überschritten**

Folgende Aussagen sind der **TABELLE 5** zu entnehmen:

**Nullfall**

- die Immissionsgrenz- und Orientierungswerte werden tags und nachts überschritten

**Planfall**

- die Beurteilungspegel werden tags und nachts um maximal 0,2 dB erhöht; diese Erhöhung liegt unterhalb einer Wahrnehmungsgrenze

*Anmerkung 11:* *„Zum Vergleich mit Immissionsgrenzwerten sind die Beurteilungspegel $L_{r,T}$ und $L_{r,N}$ auf ganze Dezibel aufzurunden.“* (RLS-19) Insofern ergeben sich keine Pegeländerung in Bezug auf das Planvorhaben.

Unter Berücksichtigung, dass der durch den B-Plan induzierte Fahrverkehr keine spürbare Erhöhung der Immissionen für die umliegenden Wohnnutzungen zur Folge hat, sind auch keine Maßnahmen im Bereich des B-Plans nötig die zu einer Minderung der vorherrschenden Geräuschsituation führen könnten.

## A5 UMSETZUNG ALLGEMEINE LÄRMSCHUTZMAßNAHMEN PLANGEBIET

Nach Rücksprache mit dem Auftraggeber ist zu konstatieren, dass

- notwendige Höhen und Überstandslängen von Abschirmmaßnahmen (Wälle, Wände) aufgrund der Gebäudehöhe nicht realisierbar sind. Das Umsetzen effizienter aktiver Lärmschutzmaßnahmen ist somit nicht möglich.

Im Ergebnis kommen folgende Schallschutzmaßnahmen, insbesondere zum nächtlichen Schallschutz, in Betracht:

1. Schallschutzmaßnahmen an den Außenbauteilen von Gebäuden
2. Grundrissregelungen zur Schaffung ruhiger Wohn- und Schlafräume
3. Regelungen zur fensterunabhängigen Belüftung von Räumen

**Maßnahme 1 - Schallschutzmaßnahmen an den Außenbauteilen von Gebäuden**
(Vorschlag einer möglichen textlichen Festsetzung im Bebauungsplan)
Für schutzbedürftige Räume nach DIN 4109-1:2018-01 sind Vorkehrungen zum Schutz vor Außenlärm am Gebäude zu treffen. Für die Mindest-Dimensionierung ist das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen nach der o.g. Norm unter Anwendung für den entsprechenden Fassadenabschnitt eingetragenen resultierenden Außenlärmpegels $L_{a,res}$ zu bestimmen.

Erläuterung:
Passive Schallschutzvorkehrungen umfassen alle Schutzmaßnahmen an den Gebäuden, insbesondere an Gebäudefassaden. Sie dient dem Schutz vor allem von schutzbedürftigen Räumen in Wohnungen, von Schlafräumen einschließlich Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, von Unterrichtsräumen sowie von Büroräumen. Im Massivbau kommt es dabei hauptsächlich auf die Qualität der Fenster von schutzbedürftigen Räumen an. Sie sind meist das schwächste Glied der baulichen Schallschutzkette. Welche Schallschutzanforderungen ein Fenster bzw. eine Fassade als Ganzes zu erbringen hat, richtet sich nach der DIN 4109-1 (Schallschutz im Hochbau: Mindestanforderungen).
Das nach DIN 4109-1 ermittelte bewertete Bau-Schalldämm-Maß bezieht sich jedoch immer auf das geschlossene Fenster. Wird das Fenster geöffnet (gekippt), verringert sich seine Schalldämmung erheblich.

**Maßnahme 2 - Grundrissregelungen zur Schaffung ruhiger Wohn- und Schlafräume**

(Vorschlag einer möglichen textlichen Festsetzung im Bebauungsplan)

Zum Schutz vor Außenlärm gemäß DIN 4109-1 sollte mindestens ein schutzbedürftiger Raum in Wohnungen (bei Wohnungen mit bis zu zwei schutzbedürftigen Räumen) bzw. mindestens die Hälfte der schutzbedürftigen Räume (bei Wohnungen mit mehr als zwei schutzbedürftigen Räumen) mit jeweils mindestens einem Fenster zur lärmabgewandten Seite ausgerichtet sein. Zur lärmabgewandten Seite ausgerichtet sind solche Außenwände, deren Fassaden nicht zur Miersdorfer Straße ausgerichtet sind.

Erläuterung:

Zum Schutz vor Verkehrslärm können Wohnungen ausschließlich als „durchgesteckte“ Wohnungen zulässig sein. Dies bedeutet konkret, dass sich mindestens die Hälfte der schutzbedürftigen Räume hin zur verkehrslärmabgewandten Seite (Rückwärtige Fassade oder ruhiger Blockinnenbereich) orientieren sollen. In diesen Räumen ist dann prinzipiell gesunder Schlaf in den Nachtzeiten, insbesondere bei geöffnetem Fenster, möglich. In der **ABBILDUNG 11** ist das Prinzip veranschaulicht.

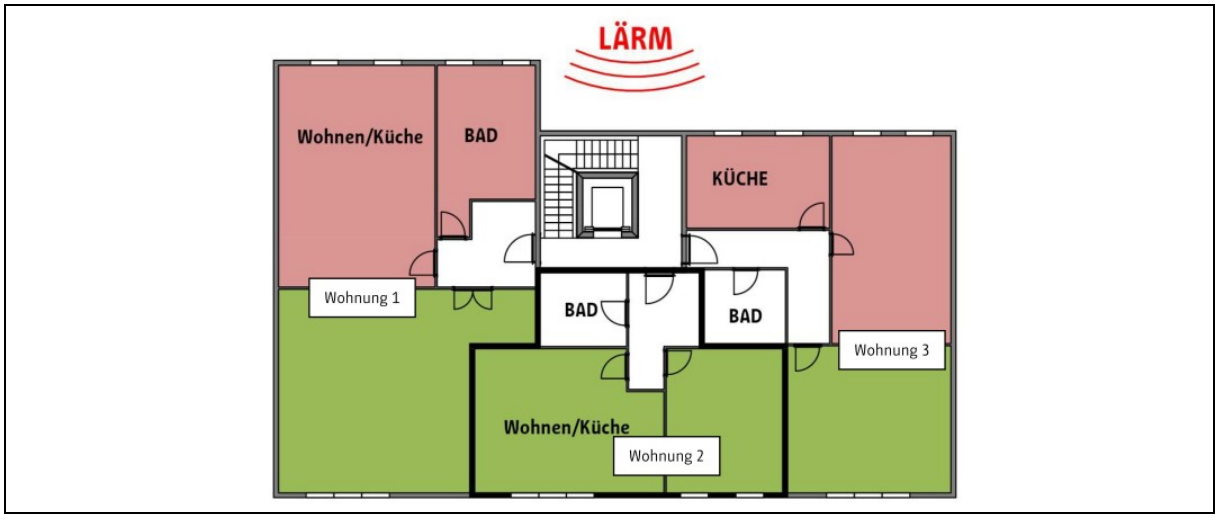



**ABBILDUNG 11**: Prinzip der Grundrissregelung (/12/)

**Maßnahme 3 - Regelungen zur fensterunabhängigen Belüftung von Räumen**

(Vorschlag einer möglichen textlichen Festsetzung im Bebauungsplan)

Für Wohnungen gilt: Schutzbedürftige Räume, die nur Fenster zu Fassaden mit einer Lärmbelastung von > 45 dB(A) – herrührend vom Verkehrslärm – nachts besitzen, sind gemäß der Richtlinie VDI 2719 mit schallgedämmten fensterunabhängigen Lüftungseinrichtungen auszustatten.

Erläuterung:

Aus Gründen der Hygiene und zur Begrenzung der Raumluftfeuchte müssen Aufenthaltsräume ausreichend mit Außenluft versorgt werden. Dies geschieht in der Regel durch zeitweises Öffnen der Fenster. „Da Fenster in Spaltlüftungsstellung nur ein bewertetes Schalldämm-Maß $R_W$ von ca. 15 dB erreichen, ist diese Lüftungsart nur bei einem A-bewerteten Außengeräuschpegel $L_m \leq 45$ dB für schutzbedürftige Räume zu verwenden. […] Für Räume, in denen aufgrund ihrer Nutzung (z.B. Schlafräume) eine Stoßlüftung nicht möglich ist, ist eine schalldämmende, eventuell fensterunabhängige Lüftungseinrichtung notwendig“. (/12/)

Hintergrund ist, dass ein Rauminnenpegel von 30 bis 35 dB(A) zur Einhaltung gesunder Schlafverhältnisse gewährleistet werden soll. Einem teilgeöffneten Fenster wird eine maximale Schalldruckpegel-Differenz von 15 dB zugeschrieben, woraus Außengeräuschpegel von 45 bis 50 dB(A) resultieren. Das **BILD A-04** weist aus, dass der Außengeräuschpegel von 45 dB(A) nachts im Untersuchungsgebiet nicht unterschritten wird. Schalldämmende Lüftungseinrichtungen sind demnach in diesen Bereichen notwendig.

*Anmerkung 12*: Auf dezentrale schalldämmende Lüftungseinrichtungen kann auch verzichtet werden, wenn das Gebäude mit einer zentralen Lüftungsanlage ausgestattet ist und hierdurch ein ausreichender und schallgedämmter Luftaustausch gewährleistet ist.

# Teil B

## Gewerbelärm
## - Gewerbe außerhalb des Plangebietes

### B1 SITUATIONSBESCHREIBUNG

In diesem Teil sind die gewerblichen Immissionen, herrührend von außerhalb des Untersuchungsgebietes befindlichen gewerblichen Einrichtungen zu ermitteln und evtl. Auswirkungen auf das Untersuchungsgebiet zu bewerten.

### B2 VON AUßERHALB EINWIRKENDE SCHALLIMMISSIONEN

### B2.1 SITUATIONSBESCHREIBUNG

Zur Betrachtung der gewerblichen Vorbelastung werden folgende Gewerbe bzw. Gewerbegebiete betrachtet:

- Bebauungsplan „südlich Altdorf“ der Gemeinde Schulzendorf
  - Skoda – Autohaus Kossert GmbH
  - Johanniter-Unfall-Hilfe e.V. - Rettungswache

*Anmerkung 13:* Der Bebauungsplan hat zum Zeitpunkt der Bearbeitung noch keine Rechtskraft entwickelt. Nach Angaben der Gemeinde Schulzendorf soll dieser jedoch als „vorhanden“ angesehen werden.

Die Gliederung des Bebauungsplanes ist dem **BILD B-01** zu entnehmen.

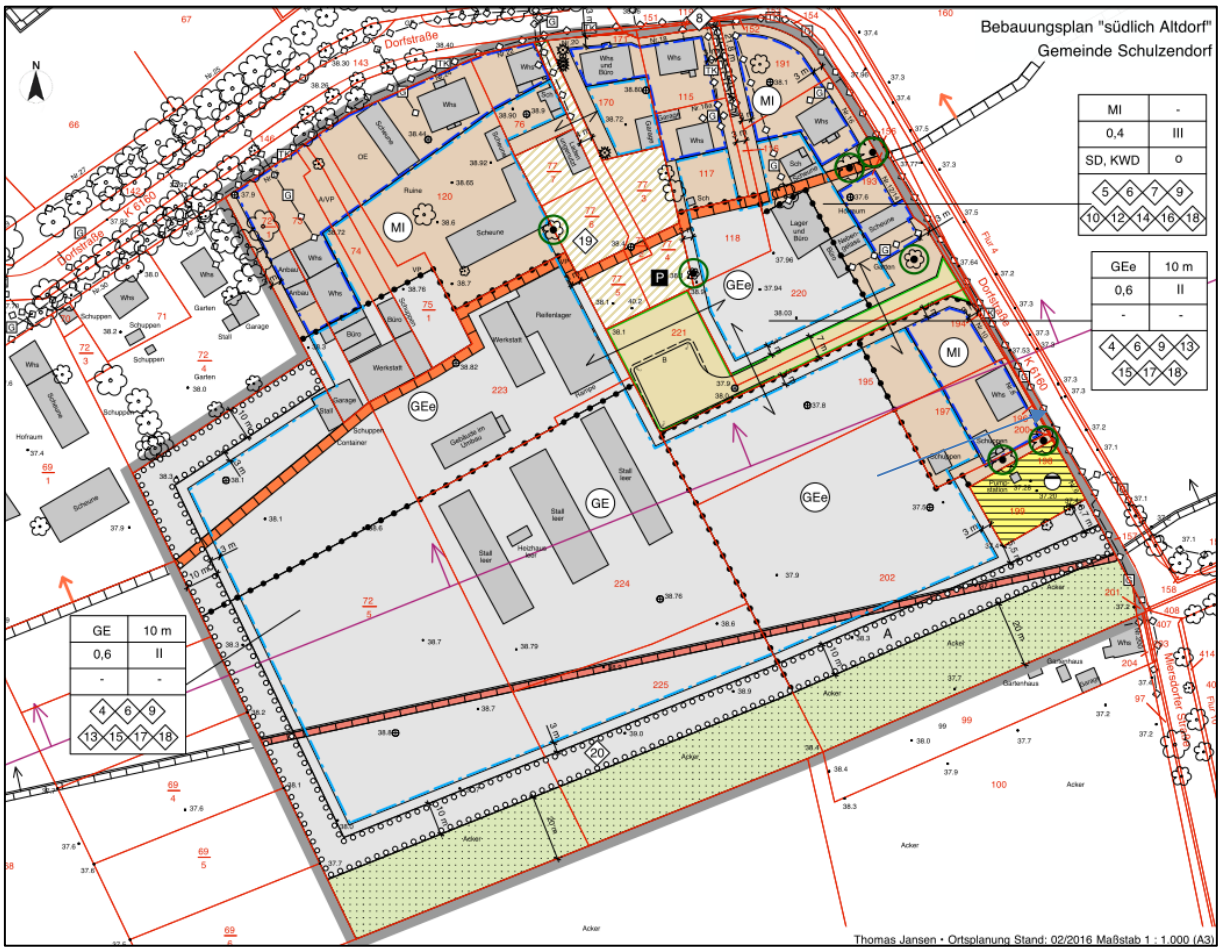



**ABBILDUNG 12:** unmaßstäblicher Auszug des Bebauungsplanes „südlich Altendorf“ (/27/)

Für die innerhalb des B-Plangebietes vorhanden Gewerbe wurden die Baugenehmigungen /30/ (Skoda – Autohaus Kossert GmbH) und /31/ (Johanniter-Unfall-Hilfe eV - Rettungswache) übergeben. In diesen sind keine konkreten Festsetzungen oder Auflagen zum Immissionsschutz ausgewiesen. In der Genehmigung wird ausgeführt, dass mit dem Betrieb der Anlagen keine schalltechnischen Konflikte an der nächstgelegenen Wohnbebauung zu erwarten sind. Unter Berücksichtigung, dass sich die gewerbliche Situation innerhalb des B-Plangebiets, unter Einhaltung der Vorschriften (hier TA Lärm) und Gebietsausweisungen, verändern kann, wird das B-Plangebiet nachfolgend als gewerbliche Vorbelastung betrachtet.

Zur Berücksichtigung der gewerblichen Emission wird im Bereich der GE-Flächen eine Ersatzschallquelle in Form einer horizontalen Flächenquelle im Berechnungsmodell zum Ansatz gebracht. Die Emissionshöhe dieser wird iterativ so ermittelt, dass an der vorhandenen Wohnbebauung bzw. den Baugrenzen potentiell möglicher Wohnbebauungen innerhalb und außerhalb des B-Plangebietes der Immissionsrichtwert nach TA Lärm eingehalten wird. Die Berechnungen erfolgen ohne Bebauung im Plangebiet. Unter Berücksichtigung, dass im Bezug zur konkret berücksichtigten Wohnnutzung keine weitere gewerbliche Nutzung vorliegt, wird hierbei von der Ausschöpfung des Immissionsrichtwertes ausgegangen.

## B2.2 BEURTEILUNGSKRITERIEN

Die im vorliegenden Untersuchungsteil betrachteten Immissionsorte (IO) werden so gewählt, dass

- das Untersuchungsgebiet (Bebauungsplan „südlich Altendorf“) schalltechnisch beschrieben wird,
- anhand der auszuweisenden anteiligen Beurteilungspegel $L_{r,an}$ Rückschlüsse auf die bestimmende(n) Emissionsquelle(n) gezogen werden und
- evtl. notwendig werdende aktive oder passive Schallschutzmaßnahmen bestimmt werden können.

Folgende Immissionsorte (B-IO) werden betrachtet (Lage siehe **BILD B-01**):

- B-IO01 Baufeld MI Bebauungsplan „südlich Altendorf“
- B-IO02 Baufeld MI Bebauungsplan „südlich Altendorf“
- B-IO03 Baufeld MI Bebauungsplan „südlich Altendorf“
- B-IO04 Miersdorfer Straße 200 Wohnbebauung (Außenbereich)

In Abstimmung mit der Gemeinde Miersdorf wird dem Immissionsort B-IO04 der Schutzanspruch eines Mischgebietes zugeordnet.

Die Ermittlung der Beurteilungspegel erfolgt nach der TA Lärm (/5/)

- an vorhandener Bebauung 0,5 m vor der Mitte eines geöffneten Fensters und
- bei unbebauten Flächen an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, in welcher nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen. Ergänzend hierzu gelten die Bestimmungen der DIN 45645-1 (Ausgabe Juli 1996), wonach Ersatzmessorte in einer Höhe von 4 m zu betrachten sind.

Die Berechnungen erfolgen getrennt für die Beurteilungszeiträume „Tag“ (06:00 bis 22:00 Uhr) und „Nacht“ (lauteste Nachtstunde in der Zeit von 22:00 bis 06:00 Uhr). Als Beurteilungskriterium sind die folgenden Immissionsrichtwerte heranzuziehen.

**Immissionsrichtwerte nach der TA Lärm**

| | Tag | Nacht |
|---|---|---|
| Reines Wohngebiet (WR) | 50 dB(A) | 35 dB(A) |
| Allgemeines Wohngebiet (WA) | 55 dB(A) | 40 dB(A) |
| **Mischgebiet (MI)** | **60 dB(A)** | **45 dB(A)** |
| Dorfgebiet (MD) | 60 dB(A) | 45 dB(A) |
| Urbanes Gebiet (MU) | 63 dB(A) | 45 dB(A) |
| Gewerbegebiet (GE) | 65 dB(A) | 50 dB(A) |
| Industriegebiet (GI) | 70 dB(A) | 70 dB(A) |

## B2.3 EMISSIONSERMITTLUNG

Der Flächenschallleistungspegel wird iterativ ermittelt, sodass an den betrachteten Immissionsorten die einzuhaltenden Immissionsrichtwerte ausgeschöpft werden.

Die Emissionsdaten sind in folgender **TABELLE 6** ausgewiesen. Die Lage der Flächen ist dem **BILD B-01** zu entnehmen.

**TABELLE 6:** Emissionsdaten der gewerblichen Vorbelastung (VOR) | **tags / nachts**

| Emittent | Benennung | Fläche* [m²] | $L''_{WA,mod,tags}$ [dB(A)/m²] | $L''_{WA,mod,nachts}$ [dB(A)/m²] |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| **VOR-01** | GEe-Fläche | 7.624 | **59** | **44** |
| **VOR-02** | GEe-Fläche | 1.957 | **64** | **49** |
| **VOR-03** | GE-Fläche | 14.381 | **62** | **47** |
| **VOR-04** | GEe-Fläche | 6.772 | **62** | **47** |

* wird dem Berechnungsmodell entnommen

Die Emissionshöhe der Flächenquelle wird mit 1 m über Boden zum Ansatz gebracht. Die Schallausbreitungsberechnung erfolgt nach den Vorgaben der DIN ISO 9613-2 (/4/). Die mit den ausgewiesenen Flächenschallleistungspegeln berechneten Beurteilungspegel an den für das Gewerbe maßgeblichen Immissionsorten sind in folgender **TABELLE 7** ausgewiesen.

**TABELLE 7:** Immissionsrichtwerte (IRW) / Beurteilungspegel „Vorbelastung“ ($L_{r,VOR}$) an den maßgeblichen Immissionsorten (B-IO01 bis B-IO04)

| Immissionsort | Geschoss | IRW [dB(A)] | | $L_{r,VOR}$ [dB(A)] | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | tags | nachts | tags | nachts |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| B-IO01 | 4 m | 60 | 45 | 60,2 | 45,2 |
| B-IO02 | 4 m | 60 | 45 | 60,3 | 45,3 |
| B-IO03 | 4 m | 60 | 45 | 59,5 | 44,5 |
| B-IO04 | 1.OG | 60 | 45 | 54,4 | 39,4 |

Die **TABELLE 7** zeigt, dass mit den Ersatzschallquellen die Immissionsrichtwerte an den für die Vorbelastung maßgeblichen Immissionsorten eingehalten bzw. ausgeschöpft werden. Auf Basis dieser Ergebnisse erfolgt die Berechnung der Immissionssituation "Gewerbe" im Plangebiet.

## B2.4 ERMITTLUNG DER IMMISSION IM PLANGEBIET

### B2.4.1 BERECHNUNGSPRÄMISSEN

Die Berechnungen wurden mit dem Programmsystem LimA (Version 2021) durchgeführt. Grundlage sind die Berechnungsverfahren nach DIN ISO 9613-2 zur Ermittlung der Beurteilungspegel. Folgende Prämissen liegen Berechnungen zugrunde:

Isophonenkarten (flächendeckenden Berechnungen):

- Immissionshöhe: 4,0 m über Gelände
- Rasterweite: 5,0 x 5,0 m
- Beurteilungszeiträume
  - tags: 06:00 bis 22:00 Uhr
  - nachts: 22:00 bis 06:00 Uhr

Nach TA Lärm sind folgende Korrekturen/Zuschläge bei der Ermittlung des Beurteilungspegels $L_r$ zu berücksichtigen:

- für impulshaltige Emissionen ein Impulszuschlag $K_I$
- für Ton- oder Informationshaltigkeit ein Zuschlag $K_T$
- für „Stunden mit erhöhter Empfindlichkeit“ (Ruhezeitenzuschlag) ein Zuschlag $K_R$ (nur bei WA und WR)

**ISOPHONENKARTEN**

Die Summenwirkung aller betrachteten Gewerbe (GE-Flächen) ist in Form von Isophonenkarten ausgewiesen. Es ist jeweils die Lärmsituation für den Tag- (06:00 bis 22:00 Uhr) und Nachtzeitraum (22:00 bis 06:00 Uhr) graphisch dargestellt.

- **BILD B-02**: Gewerbelärm, tags
- **BILD B-03**: Gewerbelärm, nachts

**Beurteilungszeitraum tags:**
Wie dem **BILD B-02** zu entnehmen ist, werden die Orientierungswerte durchgängig eingehalten.

**Beurteilungszeitraum nachts:**
Wie dem **BILD B-03** zu entnehmen, werden die Orientierungswerte durchgängig eingehalten.

Schalltechnische Konflikte auf Grund der benachbarten gewerblichen Nutzung sind somit für das Planvorhaben nicht zu erwarten.

# Teil C

## Fluglärm

### C1 SITUATIONSBESCHREIBUNG / AUFGABENSTELLUNG

Im Bereich des Plangebiet befindet sich der Flughafen Berlin Brandenburg (BER). Dieser unterliegt dem FluLärmG. Für den Standort wird geprüft inwieweit die Anforderungen an die Schalldämmung der Bauteile durch den Fluglärm gemäß des Fluglärmgesetzes oder durch den Straßenlärm resultieren.

### C2 BEURTEILUNG

*„Auf den Flughafen Berlin Brandenburg (BER) sind mehrere voneinander unabhängige Regelungen anzuwenden, die sich unter anderem in den Anspruchsgebieten und den Schutzzielen unterscheiden:*

- *die Schutz- und Entschädigungsgebiete nach der Planfeststellung,*
- *der Lärmschutzbereich nach dem Fluglärmschutzgesetz 2007,*
- *die Planungszone Siedlungsbeschränkung gemäß dem Landesentwicklungsplan Flughafenstandortentwicklung (LEP FS).“* (/12/)

Die ersten beiden Anstriche haben für die Bauleitplanung keine unmittelbare Relevanz, da hier eine Umsetzung nur unter bestimmten Voraussetzungen möglich ist. Die **ABBILDUNG 13** zeigt die Lage des Planvorhabens in Bezug zu den Tag- und Nachtschutzgebieten des Flughafens.

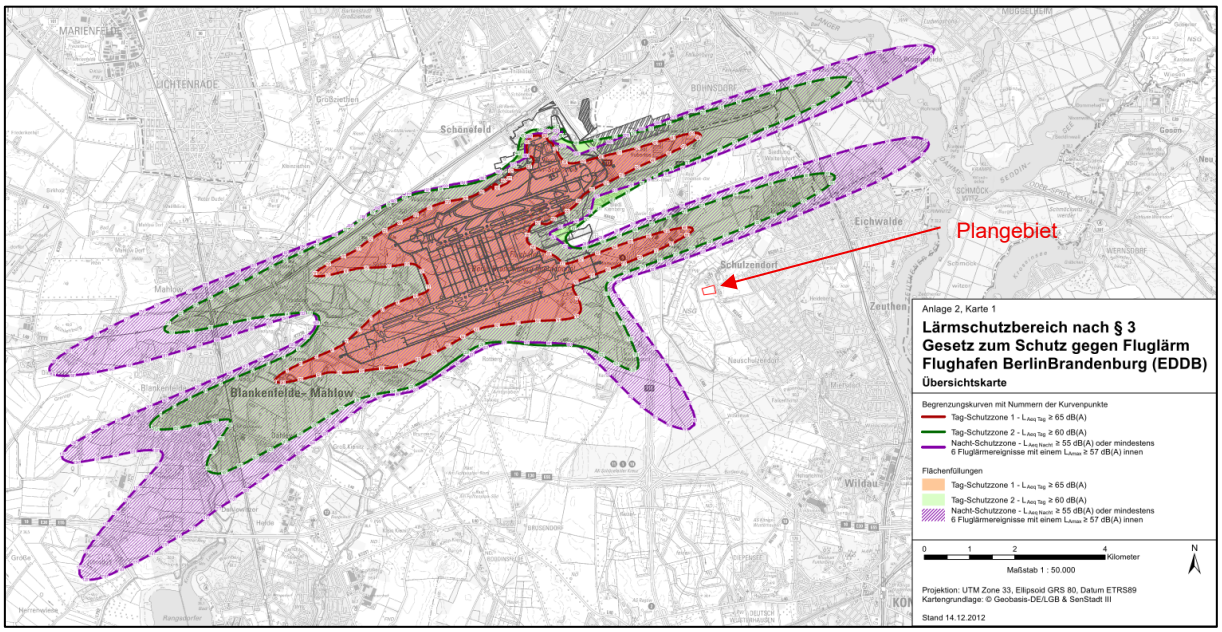



**ABBILDUNG 13:** Tag- und Nachtschutzgebiete, Quelle: Flughafen Berlin Brandenburg (/28/)

Wie der **ABBILDUNG 13** zu entnehmen ist, liegt das Plangebiet außerhalb der Lärmschutzbereiche.

Für die Bauleitplanung ist der Landesentwicklungsplan Flughafenstandortentwicklung (LEP FS) vom 30. Mai 2006 relevant. Dieser legt als Ziel der Raumordnung eine Planungszone Siedlungsbeschränkung fest, in der „neue Flächen und Gebiete für Wohnnutzungen und/oder besonders lärmschutzbedürftige Einrichtungen nicht geplant werden dürfen. Die Ausweisung von Flächen und Gebieten für Wohnnutzungen ist ausnahmsweise und nur in geringfügigem Umfang und nur zur Abrundung vorhandener Wohngebiete zulässig, wenn die weitere bauliche Entwicklung der Gemeinde bzw. des Bezirkes nur innerhalb dieser Planungszone möglich ist und ausreichende Lärmschutzmaßnahmen getroffen werden. Die Planung von besonders lärmschutzbedürftigen Einrichtungen ist nur für den Fall zulässig, dass ein bereits vorhandener Bedarf nicht außerhalb der Planungszone gedeckt werden kann und ausreichende Lärmschutzmaßnahmen getroffen werden.“ (LEP FS, Ziel Z5, /29/)

Die **ABBILDUNG 14** (und **ABBILDUNG 15**) zeigt die Festlegungskarte des LEP FS mit der Planungszone Siedlungsbeschränkung (grüne Linie). Die Planungszone Siedlungsbeschränkung dient der raumordnerischen Vorsorge und Konfliktvermeidung und unterscheidet sich deutlich von den ordnungsrechtlichen Regelungen des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm wie zum Beispiel der Festlegung von Lärmschutzzonen. Beide Regelungen stehen nebeneinander und sind unabhängig voneinander zu beachten. (/12/)

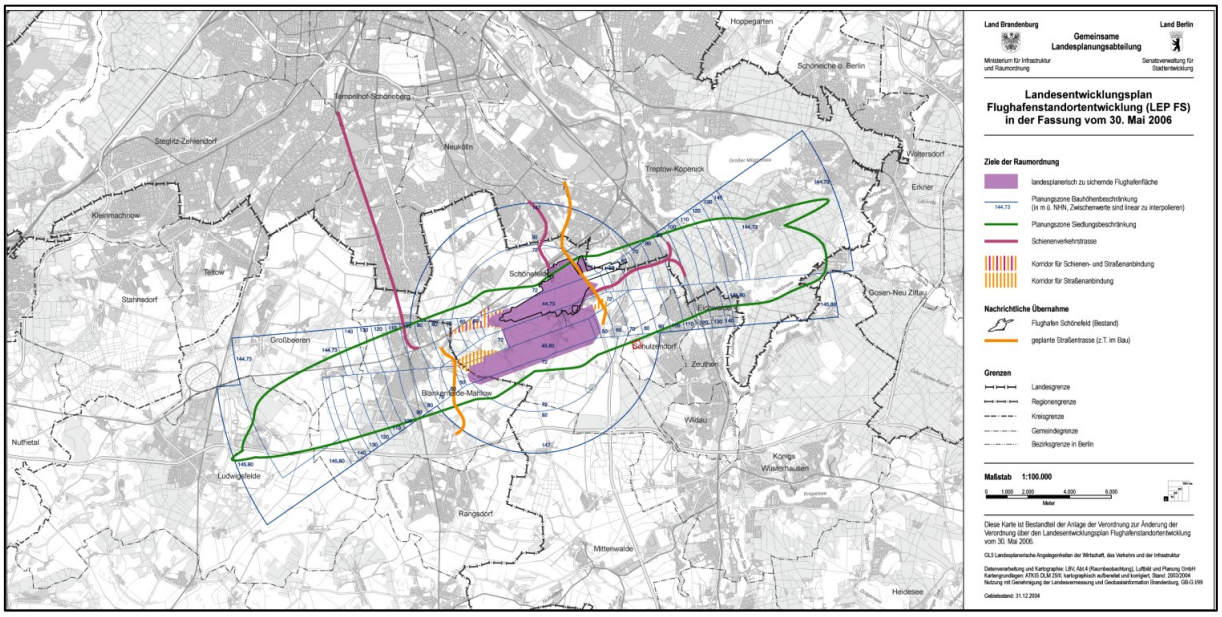



**ABBILDUNG 14:** Landesentwicklungsplan (/29/)

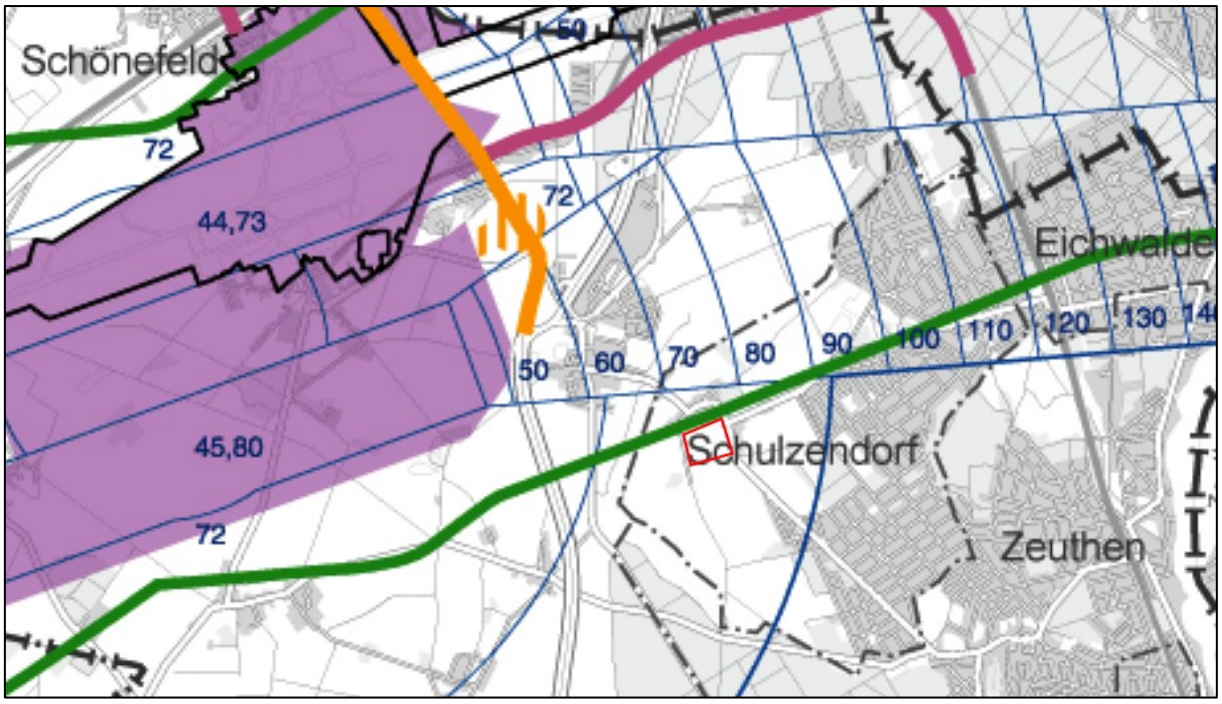



**ABBILDUNG 15:** **Zoom** Landesentwicklungsplan (/29/)

Wie der **ABBILDUNG 14** bzw. der **ABBILDUNG 15** zu entnehmen ist, liegt das Planvorhaben außerhalb der Planungszone für eine Siedlungsbeschränkung. Schalltechnische Konflikte bzw. besonders erhöhte Schallschutzmaßnahmen sind daher nicht zu berücksichtigen.

Ergänzende Prüfung auf Relevanz im Plangebiet. Hierzu wurden folge weiterführende Hinweise übergeben:

*Zwar liegt das Plangebiet, wie der Gutachter [1] richtig dokumentiert hat, außerhalb des für den BER festgesetzten Lärmschutzbereichs [17], sodass die damit verbundenen Regelungen im vorliegenden Fall nicht zur Anwendung kommen. Nach unserer fachlichen Auffassung endet der Fluglärm jedoch nicht an den Grenzen des festgesetzten Lärmschutzbereichs [17], sondern ist in Bereichen, die außerhalb, aber in der Nähe der Grenzen des festgesetzten Lärmschutzbereichs liegen, auf Relevanz zu prüfen und im Rahmen der Gesamtlärmbetrachtung gemäß Abschnitt 4.4.5.7 der DIN 4109-2:2018-01 ggf. bei der Bemessung von Schallschutzmaßnahmen mit einzubeziehen. Nach der Sichtung von im LfU Brandenburg vorliegenden digitalen Karten für Bereiche außerhalb des für den BER festgesetzten Lärmschutzbereichs [17] ist festzustellen, dass die äquivalenten Dauerschallpegel $L_{Aeq}$ auf der Grundlage des Datenerfassungssystems DES 2023 (BAF) MUGV für das Plangebiet am Tag ≈ 51 dB(A) und in der Nacht ≈ 45 dB(A) betragen. Diese Lärmpegel sind mit Bezug auf die Anwendung von Abschnitt 4.4.5.7 der DIN 4109-2:2018-01 zu prüfen bzw. zu beachten.*

**ABBILDUNG 16:** Auszug aus /33/

Entsprechend der Informationen in der **ABBILDUNG 16** führt der zu erwartende Fluglärm am Standort nicht zu höheren Schutzzielen in der Bauleitplanung und wir daher folgend nicht weiter betrachtet.

*Begründung:*
Für die Auslegung geeigneter Bauteile stellt der Lärmpegelbereich III eine Art „Mindestanforderung“ dar, welcher auf Grund der einzuhaltenden Wärmeschutzverordnung a priori umgesetzt werden muss. Der Lärmpegelbereich III impliziert maßgebliche Außenlärmpegel im Bereich von 61 dB(A) bis 65 dB(A). Die zu erwartenden äquivalenten Dauerschallpegel seitens des Fluglärms liegen tags und nachts > 10 dB unter dem maßgebliche Außenlärmpegel des Lärmpegelbereich III. Insofern führt die konkrete Berücksichtigung des Fluglärms zu keinen höheren Schutzzielen bzw. bedingt dieser eine höhere Schalldämmung der Bauteile.

# Teil D

## resultierender bzw. maßgeblicher Außenlärmpegel

### D1 SITUATIONSBESCHREIBUNG / AUFGABENSTELLUNG

Zur schalltechnischen Dimensionierung der Außenbauteile und einer eventuellen Festlegung von Außenwohnbereichen ist die gesamte zu erwartende schalltechnische Belastung innerhalb des Untersuchungsgebietes nach den Vorgaben der DIN 4109-2 zu berechnen. Im konkreten Fall setzt sich der resultierende bzw. maßgebliche Außenlärmpegel aus folgenden Lärmarten zusammen:

- Verkehrsimmissionen Ergebnisse aus Teil A
  - Straßenverkehr
- Gewerbelärm (zulässige Immissionsrichtwerte bzw. Beurteilungspegel aus Teil B)

### D2 LÖSUNGSANSATZ

In Abschnitt 7 der DIN 4109-1 sind Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen formuliert. Diesen Anforderungen liegt die rechnerische Ermittlung des vorhandenen oder zu erwartenden resultierenden Außenlärmpegels $L_{a,res}$ zugrunde. Die Vorgehensweise zur Berechnung des $L_{a,res}$ ist in Abschnitt 4.4.5 der DIN 4109-2:2018-01 beschrieben und nachfolgend zusammengefasst.

Allgemeines
In der Regel wird die Lärmbelastung zur Bestimmung des maßgeblichen Außenlärmpegels berechnet. Im Sinne der DIN 4109-2:2018-01 sind als Lärmquellen der Straßen-, Schienen-, Luft- und Wasserverkehr sowie der Industrie / Gewerbe zu betrachten. Überlagern sich an der schutzbedürftigen Bebauung mehrere dieser Lärmquellen, so werden diese energetisch summiert.

Der maßgebliche Außenlärmpegel ergibt sich für den Tag und für die Nacht aus den zugehörigen Beurteilungspegeln (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr bzw. 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr).
Im Nachtzeitraum ist zusätzlich der Zuschlag der erhöhten nächtlichen Störwirkung für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden zu berücksichtigen.

Arbeitsexemplar

Konkretes Vorhaben

Bezugnehmend auf die vorliegende schalltechnische Untersuchung ist auf die vorhandenen Geräuschquellen „Verkehr“ und „Gewerbe- und Industrieanlagen“ einzugehen:
Es werden die maßgeblichen Außenlärmpegel $L_{a,res}$ **nutzungsunabhängig** für den Tag- und Nachtzeitraum wie folgt berechnet:

1) Im ersten Schritt sind die Schallimmissionen der einzelnen Lärmquellen für den Tag- und Nachtzeitraum entsprechend der jeweiligen Berechnungsvorschrift zu berechnen:
   - Straßenverkehr nach RLS-19 (/9/)
   - Immissionsrichtwert (IRW) der TA Lärm (/5/) bzw. im Bereich der Schulen die Empfehlungen nach /12/

2) Die Schallimmissionen für den Tag- und Nachtzeitraum der einzelnen Lärmquellen werden gegenübergestellt. Ist die Differenz zwischen den Schalldruckpegeln kleiner als 10 dB, werden dem Nachtpegel 10 dB hinzuaddiert. Bei einer größeren Differenz bleiben die Schalldruckpegel unverändert. Im vorliegenden Fall trifft dies auf die Geräusche des Straßenverkehrs und des Gewerbes zu, so dass hier auf den Nachtpegel 10 dB hinzuaddiert werden.

3) Der resultierende Außenlärmpegel berechnet sich schließlich aus der Überlagerung der einzelnen Außenlärmpegel $L_{a,Str}$ und $L_{a,Gew}$. Die Pegel sind energetisch zu summieren. Dem Summenpegel werden anschließend 3 dB arithmetisch addiert. Das Ergebnis ergibt den resultierenden Außenlärmpegel $L_{a,res}$:

$$L_{a,res} = 10 \log\left(\left(10^{\frac{L_{a,Str}}{10}}\right) + \left(10^{\frac{L_{a,Gew}}{10}}\right)\right) + 3\ \text{dB}$$

4) Die berechneten maßgeblichen Außenlärmpegel $L_{a,res}$ werden flächig – als Lärmpegelbereiche – für den Tag- und Nachtzeitraum ausgewiesen.

5) Als „maßgeblicher Außenlärmpegel“ ist - entsprechend der Nutzung des jeweiligen Raumes - entweder:

   - der Tagzeitraum (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr) oder
   - der Nachtzeitraum (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr)

   als Grundlage zur Berechnung heranzuziehen.

   Bei Räumen, die „*überwiegend zum Schlafen genutzt werden*“, wird entsprechend der DIN 4109-2:2018-01 grundsätzlich der Außenlärmpegel derjenigen Tageszeit herangezogen, welcher die höhere Anforderung ergibt. Für Räume die vor allem tags genutzt werden (z.B. Büroräume), ist ausschließlich der Tagzeitraum heranzuziehen.

Arbeitsexemplar

*Hinweis*: In Wohngebäuden ist es grundsätzlich zu empfehlen, auch Räume die entsprechend der Planung nicht als Schlafräume ausgewiesen sind, in der Auslegung der Schalldämmung der Fenster dennoch als Schlafraum zu betrachten.

## D3 ERMITTLUNG DER EMISSION

Die prognostischen Emissionen für den Straßenverkehr können dem Untersuchungsteil A entnommen werden. Für den Gewerbelärm werden die je Gebiet zulässigen Immissionsrichtwerte zum Ansatz gebracht. Unter Berücksichtigung, dass für Schulen kein konkreter Immissionsrichtwert in der TA Lärm vorhanden ist, wir dieser entsprechend der Empfehlung nach /12/ mit 55 dB(A) tags berücksichtigt (analog WA).

**Immissionsrichtwerte nach der TA Lärm** (/5/)

| | **Tag** | **Nacht** |
|---|---|---|
| Allgemeines Wohngebiet (WA) | 55 dB(A) | 40 dB(A) |

## D4 RESULTIERENDER AUßENLÄRMPEGEL

### D4.1 BERECHNUNGSPRÄMISSEN

Die Berechnungen werden mit dem Programmsystem LimA (Version 2021) durchgeführt. Folgende Prämissen liegen den flächendeckenden Berechnungen (Isophonenkarte) zugrunde:

- Immissionshöhe: 4,0 m über Gelände
- Rasterweite: 10,0 x 10,0 m
- Beurteilungszeiträume
  - tags: 06:00 bis 22:00 Uhr
  - nachts: 22:00 bis 06:00 Uhr

### D4.2 AUßENLÄRMPEGEL

Die Berechnungsergebnisse der resultierenden Außenlärmpegel $L_{a,res}$ werden flächendeckend für den Tag- und Nachtzeitraum in den **BILDERN C-01** und **C-02** ausgewiesen.

Wie den **BILDERN C-01** und **C-02** zu entnehmen ist, ergibt sich für den Tagzeitraum maximal der Lärmpegelbereich LPB IV und für den Nachtzeitraum maximal der LPB V. Für den Bereich der Schule ist ausschließlich der Tagzeitraum heranzuziehen.

Arbeitsexemplar

*Anmerkung 14*: Die – gegebenenfalls – notwendige Addition von 10 dB auf den Außenlärmpegel im Beurteilungszeitraum „nachts“ ist in den **BILDERN** bereits berücksichtigt. Als planerische Grundlage ist prinzipiell der $L_{a,res,tags}$ heranzuziehen.

Die Berechnungsergebnisse bilden die Grundlage zur Dimensionierung der Außenbauteile nach DIN 4109-2:2018-01.

Zur schalltechnischen Dimensionierung der Außenbauteile zum Schutz vor Außenlärm ist für Räume, welche „überwiegend zum Schlafen“ genutzt werden (in der Regel Schlafräume oder Kinderzimmer), entsprechend der DIN 4109-2:2018-01 grundsätzlich der Außenlärmpegel derjenigen Tageszeit heranzuziehen, aus dem die höheren Anforderungen resultieren. Für Räume, die vor allem tags genutzt werden (z.B. Büroräume) ist ausschließlich der Tagzeitraum heranzuziehen.

Arbeitsexemplar

# Teil E

## - Sportlärm-

### E1 SITUATIONSBESCHREIBUNG / AUFGABENSTELLUNG

Im Plangebiet sind zwei Spothallen geplant, die neben der schulischen (privilegierten) Nutzung auch für den Vereinssport genutzt werden sollen. In diesem Teil ist die vom Plangebiet (Vereinssport) ausgehende Schallimmissionsbelastung (Beurteilungspegel $L_r$) an den relevanten Immissionsorten (**BILD E-01**) rechnerisch zu ermitteln und die Ergebnisse mit den Immissionsrichtwerten der 18. BImSchV (/8/) zu vergleichen. Bei Erfordernis sind entsprechend des Bearbeitungsstandes schallmindernde Maßnahmen vorzuschlagen, durch die die gesetzlichen Beurteilungswerte eingehalten werden.

Für Sporthallen (Vereinsnutzung) sind im Allgemeinen folgende immissionsrelevante Emissionsquellen zu beachten:

- Abstrahlung der im Gebäude erzeugten Geräusche (Sportlärm) über die Bauhülle (Bauteilschallquellen)
- Luft- und Klimatechnik
- Parkplatzgeräusche im Freien

Eine konkrete Planung zu den Sporthallen liegt zum Bearbeitungsstand nicht vor. Unter Berücksichtigung, dass in den Sporthallen ausschließlich Vereinssport stattfinden soll, sind aus schalltechnischer Sicht keine besonderen Vorkehrungen zum Gebäude zu treffen. Die durch den Vereinssport erzeugten Geräusche können durch geeignete Auslegung der Umfassungsbauteile so gemindert werden, dass diese keine immissionsrelevanten Beiträge an der benachbarten schutzbedürftigen Bebauung aufweisen. Aus diesem Grund wird zur Prüfung der Umweltverträglichkeit ausschließlich der im Außenbereich stattfindende Freiflächenverkehr sowie die dazugehörenden Parkplatzgeräusche der Nutzer betrachtet. Die Lage des Parkplatzes wird dabei in einer schalltechnisch ungünstigen Lage betrachtet.

Arbeitsexemplar

## E2 BEURTEILUNGSKRITERIEN

Zur Beurteilung der Schallimmissionen werden die Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV (/8/) herangezogen.

Die **TABELLE 8** fasst die einzuhaltenden Immissionsrichtwerte – unter Beachtung der geltenden Beurteilungszeiten – zusammen.

**TABELLE 8**: Beurteilungszeiten und nach der 18. BImSchV (/8/) einzuhaltende Immissionsrichtwerte für ein Allgemeines (WA) bzw. Reines Wohngebiet (WR)

| | Beschreibung | Uhrzeit [hh:mm] | $T_r$ [h] | $IRW_{,WA}$ [dB(A)] | $IRW_{,WR}$ [dB(A)] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| werktags (Montag bis Samstag) | tags, außerhalb der Ruhezeit | 08:00 - 20:00 Uhr | 12 h | 55 | 50 |
| | tags, Ruhezeit morgens | 06:00 - 08:00 Uhr | 2 h | 50 | 45 |
| | tags, Ruhezeit abends | 20:00 - 22:00 Uhr | 2 h | 55 | 50 |
| | nachts | 00:00 - 06:00 Uhr, 22:00 - 24:00 Uhr | 1 h | 40 | 35 |
| sonn- und feiertags | tags, außerhalb der Ruhezeit | 09:00 - 13:00 Uhr, 15:00 - 20:00 Uhr | 9 h | 55 | 50 |
| | **tags, Ruhezeit morgens** | **07:00 - 09:00 Uhr** | **2 h** | **50** | **45** |
| | **tags, Ruhezeit mittags** | **13:00 - 15:00 Uhr*** | **2 h** | **55** | **50** |
| | tags, Ruhezeit abends | 20:00 - 22:00 Uhr | 2 h | 55 | 50 |
| | **nachts** | **00:00 - 7:00 Uhr, 22:00 - 24:00 Uhr** | **1 h** | **40** | **35** |

* Die Ruhezeit von 13:00 bis 15:00 Uhr an Sonn- und Feiertagen ist nur zu berücksichtigen, wenn die Nutzungsdauer der Sportanlagen an Sonn- und Feiertagen in der Zeit von 09:00 bis 20:00 Uhr 4 Stunden oder mehr beträgt.

Arbeitsexemplar

## E3 EMISSIONSERMITTLUNG

Entsprechend der übergebenen Unterlagen sind auf der Planfläche zwei 3-Feld-Sporthallen geplant, welche jeweils eine Stellplatzanlage erfordern mit 25 Stellplätzen. Die Emissionsermittlung erfolgt als Stundenmittelungspegel, sodass Aussagen für die unterschiedlichen Tagzeiträume getroffen werden können. Folglich ergeben sich im Maximum 25 Pkw-Bewegungen pro Stunde und Stellplatzanlage. Die Größe der Stellplatzanlage wird anhand der Anzahl und aktuell üblicher Größen von Pkw-Stellplätzen (l x b = 5 x 2,7 m) berechnet (aufgerundet S ≈ 340 m² pro Stellplatzanlage).

Nach der Parkplatzlärmstudie (/17/) werden folgende Zuschläge für die Parkplätze vergeben

- Parkplatzart und Fahrbahnoberfläche (Besucher-Parkplätze, Fahrwege aus Asphalt) ein $K_{PA}$ = 0 dB und $K_{StrO}$ = 0 dB,
- ein Zuschlag für das Taktmaximalpegelverfahren $K_I$ = 4 dB (die Impulshaltigkeit der Geräusche wird immissionsseitig vergeben),
- ein zu berechnender Zuschlag $K_D$ für den Parksuchverkehr unter Berücksichtigung des Faktors f = 1,0 (sonstige Parkplätze)

In der folgenden **TABELLE 9** sind die mit den entsprechenden Zuschlägen korrigierten Emissionsdaten für die Stellplätze je Stunde ausgewiesen.

**TABELLE 9**: Emissionsdaten der Parkgeräusche (P) je Stunde

| Emittent | $L_{W0}$ [dB(A)] | N | f | B [m²] | S [m²] | $K_I$* [dB] | $K_{PA}$ [dB] | $K_D$ [dB] | $K_{StrO}$ [dB] | $L''_{WA,1h,mod}$ [dB(A)/m²] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| **P1** | 63,0 | 0,13 | 1 | 25 | 340 | 4 | 0,0 | 3,0 | 0,0 | **58,7** |
| **P2** | 63,0 | 0,13 | 1 | 25 | 340 | 4 | 0,0 | 3,0 | 0,0 | **58,7** |

Die Emission der Pkw-Fahrten wird auf Grundlage der RLS-19 (**ANLAGE 1**) berechnet. Nach der RLS-19 wird folgende Straßendeckschichtkorrektur für die Zu- und Abfahrt vorgenommen:

- Straßendeckschichttyp, hier: nicht geriffelter Gussasphalt
  bei einer Geschwindigkeit von ≤ 60 km/h:
  - $D_{SD,SDT}$ = 0,0 dB

In der **TABELLE 10** sind die Emissionsdaten für 25 Zufahrten pro Stunde zu den Stellplätzen zusammengefasst.

Arbeitsexemplar

**TABELLE 10**: Emissionsdaten Fahrstrecken der Pkw (P-Zu/Ab) je Stunde

| Emittent | M | $v_{FzG}$ | $D_{SD,SDT,FzG}$ | $L'_{WA,1h,mod}$ |
|---|---|---|---|---|
| | [Kfz/h] | [km/h] | [dB] | [dB(A)/m] |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| **P-Zu/Ab1** | 25 | 30 | 0,0 | **63,7** |
| **P-Zu/Ab2** | 25 | 30 | 0,0 | **63,7** |

Die Schallquellen werden als Linienquellen in das Modell integriert.

## E4 BEUTEILUNGSPEGEL

In der **TABELLE 11** sind die Beurteilungspegel den Immissionsrichtwerten gegenübergestellt.

*Anmerkung 15:* Die Beurteilungspegel werden zur Information mit einer Nachkommastelle ausgewiesen. Vor dem Vergleich mit den Immissionsrichtwerten sind diese auf ganze dB(A) zu runden. Dabei gilt die Rundungsregel der DIN 1333, mathematische Rundung, d.h. Abrundung bei ≤ 0,4 und Aufrundung bei ≥ 0,5.

**TABELLE 11**: Immissionsrichtwerte (IRW) / Beurteilungspegel ($L_r$) an den Immissionsorten | **tags / nachts**

| Immissionsort | IRW | $L_r$ |
|---|---|---|
| | [dB(A)] | [dB(A)] |
| 1 | 2 | 3 |
| Tagzeitraum, innerhalb der Ruhezeiten (07:00 - 9:00 Uhr) | | |
| E-IO01, 1.OG | 45 | **44,9** |
| E-IO02, 1.OG | 45 | **45,7** |
| E-IO03, 4 m | 50 | **53,2** |
| Tagzeitraum, innerhalb der Ruhezeiten (20:00 - 22:00 Uhr) | | |
| E-IO01, 1.OG | 50 | **44,9** |
| E-IO02, 1.OG | 50 | **45,7** |
| E-IO03, 4 m | 55 | **53,2** |
| Nachtzeitraum (lauteste Nachtstunde) | | |
| E-IO01, 1.OG | 35 | **44,9** |
| E-IO02, 1.OG | 35 | **45,7** |
| E-IO03, 4 m | 40 | **53,2** |

**IRW wird eingehalten / IRW wird nicht eingehalten**

Arbeitsexemplar

Die Ergebnisse in der **TABELLE 12** weisen aus, dass

- am E-IO02 und E-IO03 die IRW innerhalb der morgendlichen Ruhezeiten überschritten werden
- die IRW im Nachtzeitraum durchgängig überschritten werden.

Zur Quantifizierung der Überschreitung sind in der folgenden **TABELLE 12** die anteiligen Beurteilungspegel ausgewiesen.

**TABELLE 12**: Emissionsdaten Fahrstrecken der Pkw (P-Zu/Ab), **tags / nachts**

| Emittent | Bemerkung | Quellart | Lw.mod | $L_{r,an,E-IO01}$ | $L_{r,an,E-IO02}$ | $L_{r,an,E-IO03}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | [dB(A)] | [dB(A)] | [dB(A)] |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| P1 | Parkplatz | Lw" | 58,7 | 30,9 | 30,2 | 34,9 |
| P1-Zu/AB | Fahrstrecke | Lw` | 63,7 | 41,8 | 42,3 | 49,4 |
| P2 | Parkplatz | Lw" | 58,7 | 28,8 | 28,4 | 32,5 |
| P2-Zu/AB | Fahrstrecke | Lw` | 63,7 | 41,4 | 42,7 | 50,7 |
| ∑ | | | | 44,9 | 45,7 | 53,2 |

Lw Punktquelle [dB(A)] Lw` Linienquelle [dB(A)/m] Lw`` Flächenquelle [dB(A)/m²]
Lw.mod Modell-Schallleistungspegel

Wie der **TABELLE 12** zu entnehmen ist, werden die Beurteilungspegel maßgeblich durch den Pkw-Fahrverkehr bestimmt. Insofern ist die Lage des Parkplatzes von untergeordneter Bedeutung für die Geräuschsituation.

Die ausgewiesen Emissionssituation stellt den rechnerischen Maximalansatz dar. Das bedeutet, jede Stunde werden beide Stellplatzanlagen mit 25 Pkw angefahren und somit würden in Summe zwischen 07:00 und 09:00 Uhr 100 Pkw-Bewegungen am Standort erfolgen. Dies wird in der Regel auf Grund der Vereinsnutzung nicht eintreffen. Insofern sind schalltechnische Konflikte im Tagzeitraum nicht zu erwarten.

Damit die IRW im Nachtzeitraum eingehalten werden, müssten die Pkw-Bewegungen reglementiert bzw. ausgeschlossen werden.

Arbeitsexemplar

# ANLAGE 1 BEGRIFFSERKLÄRUNG

## SCHALLEMISSION - ALLGEMEINE BEGRIFFE

**(Punkt-) Schallleistungspegel $L_W$**

- zehnfacher dekadischer Logarithmus des Verhältnisses der Schallleistung $P$ zur Bezugsschallleistung $P_0$
- $L_W = 10 \cdot \log\left(\frac{P}{P_0}\right)$ [dB(A)]

  $P$: Die von einem Schallstrahler abgegebene akustische Leistung (Schallleistung)

  $P_0$: Bezugsschallleistung ($P_0 = 1\text{pW} = 10^{-12}\text{W}$)

**Pegel der längenbezogenen Schallleistung $L'_W$** (auch „längenbezogener Schallleistungspegel“)

- logarithmisches Maß für die von einer Linienschallquelle, oder Teilen davon, je Längeneinheit abgestrahlte Schallleistung $P'$
- $L'_W = 10 \cdot \log\left(\frac{P'}{10^{-12}\text{Wm}^{-1}}\right)$ [dB(A)/m]
- Errechnung aus dem (Punkt-) Schallleistungspegel: $L'_W = L_W - 10 \cdot \log\left(\frac{L}{1\text{m}}\right)$

  Schallleistung, die von einer Linie mit der Länge L pro m abgestrahlt wird. Dabei ist vorausgesetzt, dass die Schallabstrahlung gleichmäßig über die gesamte Länge verteilt ist.

**Pegel der flächenbezogenen Schallleistung $L''_W$** (auch „flächenbezogener Schallleistungspegel“)

- logarithmisches Maß für die von einer flächenhaften Schallquelle, oder Teilen davon, je Flächeneinheit abgestrahlte Schallleistung $P''$
- $L''_W = 10 \cdot \log\left(\frac{P''}{10^{-12}\text{Wm}^{-2}}\right)$ [dB(A)/m²]
- Errechnung aus dem (Punkt-) Schallleistungspegel: $L''_W = L_W - 10 \cdot \log\left(\frac{S}{1\text{m}}\right)$

  Schallleistung, die von einer Fläche der Größe $S$ pro m² abgestrahlt wird. Dabei ist vorausgesetzt, dass die Schallabstrahlung gleichmäßig über die gesamte Fläche verteilt ist.

**Modellschallleistungspegel $L_{W,mod}$ / $L'_{W,mod}$ / $L''_{W,mod}$**

- Im Berechnungsmodell zum Ansatz gebrachte Schallleistungspegel für Ersatzschallquellen komplexer zusammenhängender / zusammengefasster Anlagen und / oder technologischer Vorgänge.
- Basis der Modellschallleistungspegel sind Werte aus der Literatur und / oder Ergebnisse aus orientierenden Messungen.

## SCHALLEMISSION - SPEZIELLE BEGRIFFE

### Fahrgeräusche

- rechnerisch ermittelt nach der Gleichung:
  $L'_{WA,mod} = L'_{WA,1h} + 10 \cdot \log(n) - 10 \cdot \log(T_r)$ [dB(A)/m]
  dabei bedeuten:
  - $L_{WA,1h}$ zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für 1 Lkw pro Stunde auf einer Strecke von 1 m
  - $n$ Anzahl der Lkw in der Beurteilungszeit $T_r$
  - $T_r$ Beurteilungszeitraum (Tag = 16 Stunden / Nacht = lauteste Nachtstunde)

### Betriebsgeräusche / Warenumschlag / Einkaufswagen-Sammelbox

- Der immissionsbezogene Schallleistungspegel bestimmt sich nach der Gleichung:
  $L_{WA,1h} = L_{WA} + L_{T,1h} + L_n$ [dB(A)]
  dabei bedeuten:
  - $L_{T,1h}$ Zeitkorrektiv, $L_{T,1h} = 10 \cdot \log\left(\frac{t_{ges}}{T_{1h}}\right)$, in dB
  - $t_{ges}$ Gesamteinwirkzeit, $t_{ges} = t_e \cdot n$, in s
  - $T_{1h}$ Bezugszeitraum 1 Stunde
  - $t_e$ Einzelzeit in s
  - $L_n$ Einzelvorgänge eines Vorganges pro Stunde, $L_n = 10 \cdot \log(n)$, in dB
  - $n$ Anzahl der Vorgänge

  $L''_{WA,mod} = L_{WA,1h} + L_n + L_T - L_S$ [dB(A)/m²]
  dabei bedeuten:
  - $L_{WA,1h}$ zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für einen Vorgang pro Stunde
  - $L_T$ Zeitkorrektiv, $L_T = 10 \cdot \log\left(\frac{t}{T_r}\right)$, in dB
  - $t$ hier 1 Stunde
  - $T_r$ Beurteilungszeit in h
  - $L_n$ $L_n = 10 \cdot \log(n)$, in dB
  - $n$ Anzahl der Vorgänge
  - $L_S$ Flächenkorrektur, $L_S = 10 \cdot \log\left(\frac{S}{S_0}\right)$, in dB mit $S_0$ = 1 m²

### Bauteilschallquellen

- rechnerisch nach folgender Beziehung ermittelt:
  $L''_{WA,mod} = L_{i,A} - (R'_W + 4) - L_T$ [dB(A)/m²]
  dabei bedeuten:
  - $L_{i,A}$ Innenpegel in dB(A)
  - $R'_W$ bewertete Schalldämm-Maß der Bauteile im eingebautem Zustand
  - 4 Korrekturwert für den Übergang eines diffusen Schallfeldes ins Freie
  - $L_T$ Zeitkorrektiv, $L_T = 10 \cdot \log\left(\frac{t_{ges}}{T_r}\right)$ in dB

**Parkverkehr**

Grundlage der Emissionsermittlung ist die 6. Auflage der Bayerischen Parkplatzlärmstudie. Der Flächenschallleistungspegel ($L''_{WA,mod}$) eines Parkplatzes ergibt sich aus folgender Gleichung:

$$L''_{WA,mod} = L_{WA0} + K_{PA} + K_I + 2{,}5 \cdot \log(f \cdot B - 9) + 10 \cdot \log(B \cdot N) + K_{StrO} - 10 \cdot \log\left(\frac{S}{1m^2}\right) \quad \text{[dB(A)/m²]}$$

mit

- $L'_{WA0}$ Grundwert für einen Parkvorgang = 63 dB(A)
- $K_{PA}$ Zuschlag für die Parkplatzart in dB
- $K_I$ Zuschlag für die Impulshaltigkeit in dB
- $f$ Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße
- $B$ Bezugsgröße (Netto-Verkaufsfläche, Anzahl der Stellplätze etc.)
- $N$ Bewegungshäufigkeit Pkw pro Einheit und Stunde
- $K_{StrO}$ Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen in dB
- $S$ Gesamtfläche bzw. Teilfläche des Parkplatzes in m²
- $K_D$ Zuschlag Parksuchverkehr, $= 2{,}5 \log(f \cdot B - 9)$

**Zufahrten zum Parkplatz**

Die Berechnung des Emissionspegels $L'_{WA,mod}$ erfolgt nach den in der Richtlinie für Lärmschutz an Straßen (RLS-19) vorgegeben Algorithmen.

## SCHALLEMISSION- SCHALLQUELLE STRAßENVERKEHR (RLS-19)

Die Berechnung des Emissionspegels $L'_{WA,mod}$ erfolgt nach den in der Richtlinie für Lärmschutz an Straßen (RLS-19) vorgegeben Algorithmen.

### längenbezogenen Schallleistungspegels $L'_{WA,mod}$ einer Quelllinie

$$L'_{WA,mod} = 10 \cdot lg[M] + 10 \cdot lg\left[\frac{100 - p_1 - p_2}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{W,Pkw(v_{Pkw})}}}{v_{Pkw}} + \frac{p_1}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{W,Lkw1(v_{Lkw1})}}}{v_{Lkw1}} + \frac{p_2}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{W,Lkw2(v_{Lkw2})}}}{v_{Lkw2}}\right] - 30$$

mit

- $M$ stündliche Verkehrsstärke der Quelllinie in Kfz/h
- $p_1$ Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1 in %
- $p_2$ Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw2 in %
- $v_{FzG}$ Geschwindigkeit der Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 und Lkw2) in km/h
- $L_{W,FzG(v_{FzG})}$ Schallleistungspegel für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 und Lkw2) bei der Geschwindigkeit $v_{FzG}$ in dB

### Schallleistungspegel eines Fahrzeuges

Der Schallleistungspegel für Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 oder Lkw2) ist:

$$L_{W,FzG(v_{FzG})} = L_{W0,FzG}(v_{FzG}) + D_{SD,SDT,FzG}(v_{FzG}) + D_{LNFzG}(g, v_{FzG}) + D_{K,KT}(x) + D_{refl}(h_{Beb}, w)$$

mit

- $L_{W0,FzG}(v_{FzG})$ Grundwert für den Schallleistungspegel eines Fahrzeuges der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit $v_{FzG}$ in dB
- $D_{SD,SDT,FzG}(v_{FzG})$ Korrektur für den Straßendeckschichttyp SDT, die Fahrzeuggruppe FzG und die Geschwindigkeit $v_{FzG}$ in dB
- $D_{LNFzG}(g, v_{FzG})$ Korrektur für die Längsneigung g der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit $v_{FzG}$ in dB
- $D_{K,KT}(x)$ Korrektur für den Knotenpunkttyp KT in Abhängigkeit von der Entfernung zum Knotenpunkt x in dB
- $D_{refl}(h_{Beb}, W)$ Zuschlag für die Mehrfachreflexion bei einer Bebauungshöhe $h_{Beb}$ und den Abstand der reflektierenden Flächen $w$ in dB

**Grundwert des Schallleistungspegels eines Fahrzeuges**

Der Grundwert des Schallleistungspegels eines Fahrzeuges beschreibt die Schallemission des Fahrzeuges bei konstanter Geschwindigkeit $v_{FzG}$ auf ebener, trockener Fahrbahn. Für die drei Fahrzeuggruppen FzG (Pkw, Lkw1 oder Lkw2) ist er definiert als:

$$L_{W0,FzG(v_{FzG})} = A_{W,FzG} + 10 \cdot lg\left[1 + \left(\frac{v_{FzG)}}{B_{W,FzG}}\right) C_{W,FzG}\right]$$

mit

- $A_{W,FzG}$ Emissionsparameter der Fahrzeuggruppe FzG nach der **TABELLE 13** in dB
- $B_{W,FzG}$ Emissionsparameter der Fahrzeuggruppe FzG nach der **TABELLE 13** in km/h
- $C_{W,FzG}$ Emissionsparameter der Fahrzeuggruppe FzG nach der **TABELLE 13**
- $v_{FzG}$ Geschwindigkeit der Fahrzeuggruppe FzG in km/h

**TABELLE 13**: Emissionparameter $A_{w,Fzg}$, $B_{w,Fzg}$ und $C_{w,Fzg}$ je Fahrzeuggruppe FzG

| FzG | $A_{w,Fzg}$ [dB] | $B_{w,Fzg}$ [km/h] | $C_{w,Fzg}$ |
|---|---|---|---|
| Pkw | 88,0 | 20 | 3,06 |
| Lkw1 | 100,3 | 40 | 4,33 |
| Lkw2 | 105,4 | 50 | 4,88 |

**Straßendeckschichtkorrektur**

Die Korrekturwerte $D_{SD,SDT,FzG}(v)$ für unterschiedliche Straßendeckschichttypen SDT werden getrennt für Pkw und Lkw und Geschwindigkeit $v_{FzG}$ festgelegt. Die Werte für den Lkw gelten für die Fahrzeuggruppen Lkw1 und Lkw2. Die **TABELLE 14** enthält die Korrekturwerte für alle Straßenbeläge außer Pflasterbelägen.

Die **TABELLE 15** enthält die Korrekturwerte $D_{SD,SDT(v)}$ für unterschiedliche Pflasterbeläge. Hier wird nicht zwischen verschiedenen Fahrzeuggruppen unterschieden.

**TABELLE 14**: Korrekturwerte $D_{SD,SDT,FzG}(v)$ für unterschiedliche Straßendeckschichttypen SDT getrennt nach Pkw und Lkw und Geschwindigkeit $v_{FzG}$ in dB; außer Pflasterbelägen

| Straßendeckschichttyp SDT | Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT,FzG}(v)$ [dB] bei einer Geschwindigkeit $v_{FzG}$ [km/h] für | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Pkw | | Lkw | |
| | ≤ 60 | > 60 | ≤ 60 | > 60 |
| Nicht geriffelter Gussasphalt | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Splittmastixasphalte SMA 5 und SMA 8 nach ZTV Asphalt-StB 07/13 und Abstumpfung mit Abstreumaterial der Lieferkörnung 1/3 | -2,6 | -- | -1,8 | -- |
| Splittmastixasphalte SMA 8 und SMA 11 nach ZTV Asphalt-StB 07/13 und Abstumpfung mit Abstreumaterial der Lieferkörnung 1/3 | -- | -1,8 | -- | -2,0 |
| Asphaltbetone ≤ AC 11 nach ZTV Asphalt-StB 07/13 und Abstumpfung mit Abstreumaterial der Lieferkörnung 1/3 | -2,7 | -1,9 | -1,9 | -2,1 |
| Offenporiger Asphalt aus PA 11 nach ZTV Asphalt-StB 07/13 | -- | -4,5 | -- | -4,4 |
| Offenporiger Asphalt aus PA 8 nach ZTV Asphalt-StB 07/13 | -- | -5,5 | -- | -5,4 |
| Betone nach ZTV Beton-StB 07 mit Waschbetonoberfläche | -- | -1,4 | -- | -2,3 |
| Lärmarmer Gussasphalt nach ZTV Asphalt-StB 07/13, Verfahren B | -- | -2,0 | -- | -1,5 |
| Lärmtechnisch optimierter Asphalt aus AC D LOA nach E LA D | -3,2 | -- | -1,0 | -- |
| Lärmtechnisch optimierter Asphalt aus SMA LA 8 nach E LA D | -- | -2,8 | -- | -4,6 |
| Dünne Asphaltdeckschichten in Heißbauweise auf Versiegelung aus DSH-V 5 nach ZTV BEA-StB 07/13 | -3,9 | -2,8 | -0,9 | -2,3 |

**TABELLE 15**: Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT,FzG}(v)$ für unterschiedliche Straßendeckschichttypen SDT für Geschwindigkeiten $v$ in dB; für Pflasterbeläge

| Straßendeckschichttyp SDT | Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT,FzG}(v)$ [dB] bei einer Geschwindigkeit $v$ [km/h] | | |
|---|---|---|---|
| | 30 | 40 | ab 50 |
| Pflaster mit ebener Oberfläche mit b ≤ 5,0 mm und b+2f ≤ 9,0 mm | 1,0 | 2,0 | 3,0 |
| sonstiges Pflaster mit b > 5,0 mm oder f > 2,0 mm oder Kopfsteinpflaster | 5,0 | 6,0 | 7,0 |

**SCHALLIMMISSION**

**Mittelungspegel $L_{Aeq}$**

- A-bewerteter, zeitlicher Mittelwert des Schallpegels an einem Punkt (z.B. am Immissionsort).

**anteiliger Beurteilungspegel $L_{r,an}$**

- Der Beurteilungspegel *einer* Geräuschquelle (z.B. *eines* Anlagenteiles) ist nach TA Lärm wie folgt definiert: Der anteilige Beurteilungspegel $L_{r,an}$ ist gleich dem Mittelungspegel $L_{Aeq}$ eines Anlagengeräusches plus (gegebenenfalls) Zu- und Abschlägen für Ruhezeiten und Einzeltöne sowie (gegebenenfalls) einer Pegelkorrektur für die Zeitbewertung entsprechend der Beurteilungszeit.

**Beurteilungspegel $L_r$**

- Summenpegel, ermittelt durch energetische Addition der anteiligen Beurteilungspegel $L_{r,an}$ aller zu beurteilenden Geräuschquellen.

$$L_r = 10 \cdot \lg\left[\frac{1}{T_r} \cdot \sum_{j=1}^{N} T_j \cdot 10^{0,1\cdot(L_{Aeq,j} - C_{met} + K_{T,j} + K_{I,J} + K_{R,j})}\right]$$

mit $$T_r = \sum_{j=1}^{N} T_j = 16\,h\ tags\ /\ 1\,h\ nachts$$

- $T_j$ Teilzeit j
- $N$ Zahl der gewählten Teilzeiten
- $L_{Aeq,j}$ Mittelungspegel während der Teilzeit $T_j$
- $C_{met}$ meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2:1999-10 (Gleichung 22) [In der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung wurde $C_{met}$ = 0 dB gesetzt]
- $K_{T,j}$ Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit nach der TA-Lärm (1998) in der Teilzeit j (Treten in einem Geräusch während bestimmter Teilzeiten $T_j$ ein oder mehrere Töne hörbar hervor oder ist das Geräusch informationshaltig, so beträgt der Zuschlag $K_{T,j}$ für diese Teilzeiten je nach Auffälligkeit 3 oder 6 dB.)
- $K_{I,j}$ Zuschlag für Impulshaltigkeit nach der TA - Lärm (1998) in der Teilzeit $T_j$ (Enthält das zu beurteilende Geräusch während bestimmter Teilzeiten $T_j$ Impulse, so beträgt $K_{I,j}$ für diese Teilzeiten: $K_{I,j} = L_{AFTeq,j} - L_{Aeq,j}$ [$L_{AFTeq}$ = Taktmaximal-Mittelungspegel mit der Taktzeit T = 5 Sekunden])
- $K_{R,j}$ Zuschlag von 6 dB für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (nur allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete [WA], reine Wohngebiete [WR], Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten)
  - an Werktagen: 06.00 - 07.00 Uhr / 20.00 - 22.00 Uhr
  - an Sonn- und Feiertagen: 06.00 - 09.00 Uhr / 13.00 - 15.00 Uhr / 20.00 - 22.00 Uhr
  - Von der Berücksichtigung des Zuschlages kann abgesehen werden, soweit dies wegen der besonderen örtlichen Verhältnisse unter Berücksichtigung des Schutzes vor schädlichen Umwelteinflüssen erforderlich ist

## ANLAGE 2 ERMITTLUNG DES DTV

Bei den übergebenen Werten handelt es sich um den **DTV**, also den „durchschnittlichen täglichen Verkehr“. Die Angaben im Sinne der RLS-19 für den Anteil $p_1$ an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1 bzw. der Anteil $p_2$ an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw2 am Gesamtverkehr [in %] sind in den Daten nicht enthalten. Der Emissionsansatz basiert auf dem Vorgehen der RLS-19 („Liegen z. B. die Einzelwerte zu $p_1$ und $p_2$ oder genauere Angaben zum Verhältnis zwischen $p_1$ und $p_2$ nicht vor, allerdings die Summe aus $p_1$ und $p_2$, so sind aus dieser Summe mit Hilfe der Verhältnisse aus Tabelle 2 [der RLS-19, *Anm. des Erstellers*] die Einzelwerte $p_1$ und $p_2$ zu ermitteln.“). Im vorliegenden Fall werden die Verhältnisse für eine Landes, Kreis- und Gemeindestraße herangezogen (siehe **ABBILDUNG 17**).

**Tabelle 2: Standardwerte für die stündliche Verkehrsstärke *M* in Kfz/h und den Anteil von Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1, $p_1$ und Lkw2, $p_2$ in %**

| Straßenart | tags (06.00 – 22.00 Uhr) | | | nachts (22.00 – 06.00 Uhr) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | *M* [Kfz/h] | $p_1$ [%] | $p_2$ [%] | *M* [Kfz/h] | $p_1$ [%] | $p_2$ [%] |
| Bundesautobahnen und Kraftfahrstraßen | 0,0555 · DTV | 3 | 11 | 0,0140 · DTV | 10 | 25 |
| Bundesstraßen | 0,0575 · DTV | 3 | 7 | 0,0100 · DTV | 7 | 13 |
| Landes-, Kreis- und Gemeindeverbindungs-straßen | 0,0575 · DTV | 3 | 5 | 0,0100 · DTV | 5 | 6 |
| Gemeindestraßen | 0,0575 · DTV | 3 | 4 | 0,0100 · DTV | 3 | 4 |

**ABBILDUNG 17:** Auszug aus der RLS-19

Aus den Verhältnissen der ergeben sich die in der **TABELLE 16** ausgewiesen Anteile für $p_1$ und $p_2$.

**TABELLE 16:** Prognose DTV 2030

| Zählstelle /Straße | DTV [Kfz/24 h] | SV-Anteil [%] | $p_{1,t}$ [%] | $p_{2,t}$ [%] | $p_{1,n}$ [%] | $p_{2,n}$ [%] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| A113 | 108.000 | 11,7 | 5,3 | 2,5 | 9,2 | 3,3 |
| DS | 10.815 | 8,0 | 4,1 | 3,4 | 4,6 | 3,4 |
| ETS | 10.300 | 8,0 | 10,1 | 3,4 | 4,6 | 3,4 |
| L400 | 9.300 | 12,9 | 12,0 | 4,8 | 8,1 | 5,9 |
| L402 | 6.500 | 1,5 | 17,3 | 0,6 | 1,0 | 0,7 |
| MS | 10.300 | 8,0 | 18,4 | 3,4 | 4,6 | 3,4 |
| PAO | 670 | 5,0 | 2,1 | 2,9 | 2,1 | 2,9 |
| PAW | 288 | 10,4 | 4,5 | 5,9 | 4,5 | 5,9 |
| PB | 382 | 1,1 | 0,5 | 0,6 | 0,5 | 0,6 |

# ANLAGE 3 BESTIMMUNG DES BEWERTETEN BAU-SCHALLDÄMM-MAß

Zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen im Sinne des Bundes-Immissionsschutz-Gesetzes (BImSchG /1/) müssen die Außenbauteile der schutzbedürftigen Bebauung nach DIN 4109-2 dimensioniert werden.

**Änderung zu Abschnitt 7.2 nach DIN 4109-2 (/11/)**
Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergeben sich unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach Gleichung (6):

$$(6) \qquad \mathbf{R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}}$$

Dabei ist $K_{Raumart}$ ein Korrekturfaktor entsprechend der Raumart:

| | |
|---|---|
| $K_{Raumart}$ = 25 dB | für Bettenräume und Krankenanstalten und Sanatorien; |
| $K_{Raumart}$ = 30 dB | für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches; |
| $K_{Raumart}$ = 35 dB | für Büroräume und Ähnliches; |
| $L_a$ | der Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109-2; 4.4.5 |

Mindestens einzuhalten sind:

| | |
|---|---|
| $R'_{w,ges}$ = 35 dB | für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien; |
| $R'_{w,ges}$ = 30 dB | für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches; |

Für gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ > 50 dB sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ sind in Abhängigkeit der vom Raum aus gesehenen gesamten Außenfläche eines Raumes $S_S$ zur Grundfläche des Raumes $S_G$ nach DIN 4109-2, Gleichung (32) mit dem Korrekturwert $K_{AL}$ nach der Gleichung (33) zu korrigieren. Für Außenbauteile, die unterschiedlich zur maßgeblichen Lärmquelle orientiert sind, siehe DIN 4109-2, 4.4.1.

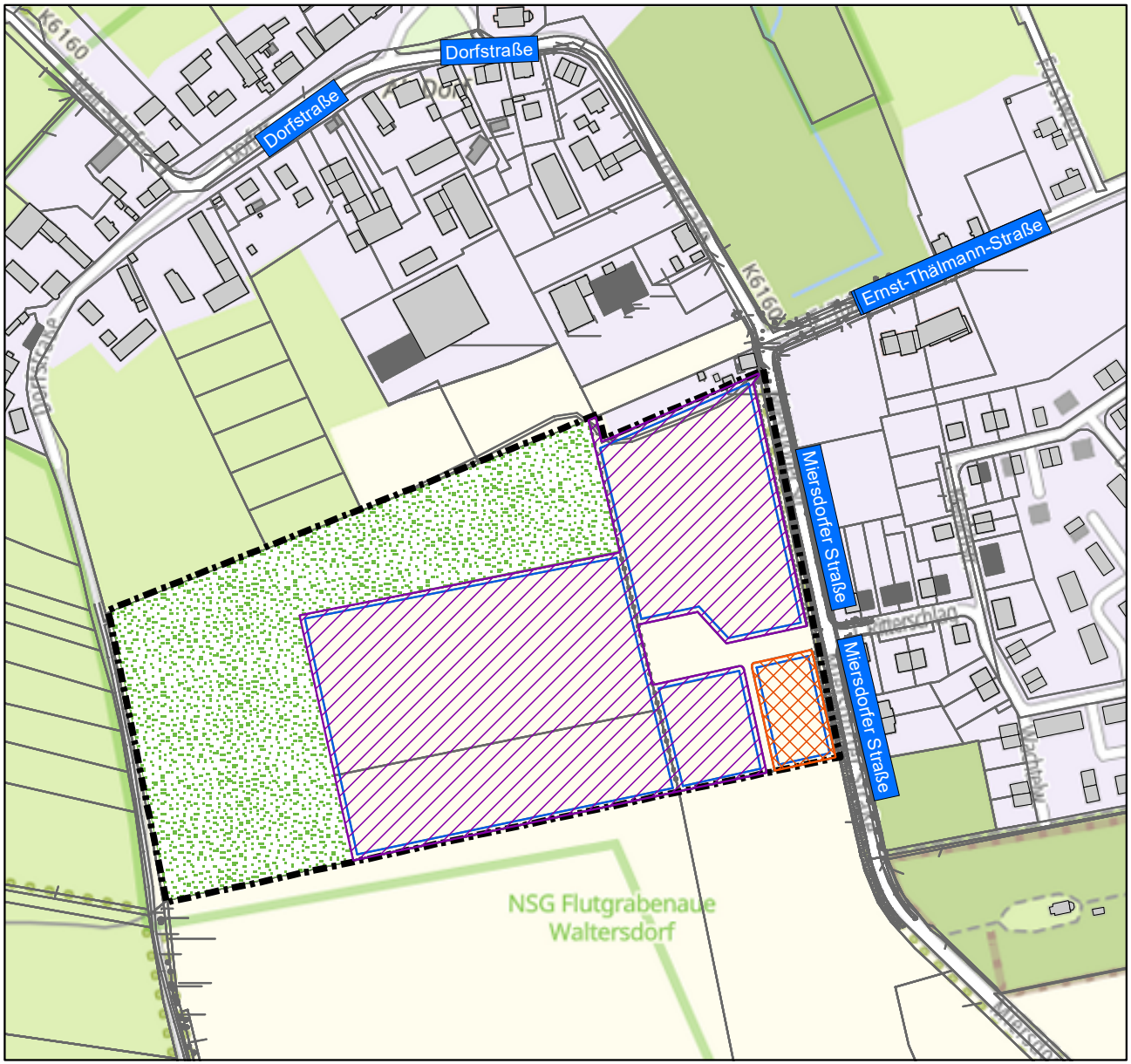
# ANLAGE 4 QUALITÄT DER SCHALLTECHNISCHEN UNTERSUCHUNG

Die Qualität der ausgewiesenen Ergebnisse (z.B. Beurteilungspegel) ist vorrangig abhängig von der Genauigkeit der Eingangsdaten (z.B. Lagepläne sowie Schallleistungspegel, Einwirkungsdauer und Richtwirkung der Emittenten). Zur Minimierung von Fehlerquellen werden:

- ein digitales Geländemodell (DGM) und ein digitales Gebäudemodell vom zuständigen „Geofachamt“ bezogen und vom Auftraggeber ein digitaler Lageplan angefordert.
- softwarebasierte Prognosemodelle erstellt. Hierzu wird auf das Programm LimA von der „Stapelfeldt Ingenieurgesellschaft mbH“ zurückgegriffen. Eine Konformitätserklärung des Softwareentwicklers nach DIN 45687:2006-05 „Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschimmissionen im Freien - Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen - liegt vor.
- für die schalltechnischen Eingangsdaten Schallleistungspegel aus anerkannter Literatur und Fachstudien und/oder Herstellerangaben und/oder eigene Messungen herangezogen.

Die DIN ISO 9613-2, die für die Schallausbreitungsrechnung nach TA Lärm herangezogen wird, gibt ein Berechnungsverfahren der Genauigkeitsklasse 2 wieder (s. Abschn. 1 der Norm). In der Tabelle 5 gibt die DIN ISO eine geschätzte Genauigkeit von höchstens ± 3 dB an, was bei einem Vertrauensintervall von 95% einer Standardabweichung von 1,5 dB entspricht. Die Beurteilungspegel werden für den jeweils ungünstigsten Betriebszustand (Maximalauslastung, Voll- und Parallelbetrieb, maximale Einwirkzeit usw.) ermittelt.

Eine Prognoseunsicherheit nach oben hin ist dadurch hinreichend kompensiert, so dass die Ergebnisse auf der sicheren Seite liegen.




Hintergrund: WMS DE BASEMAP.DE

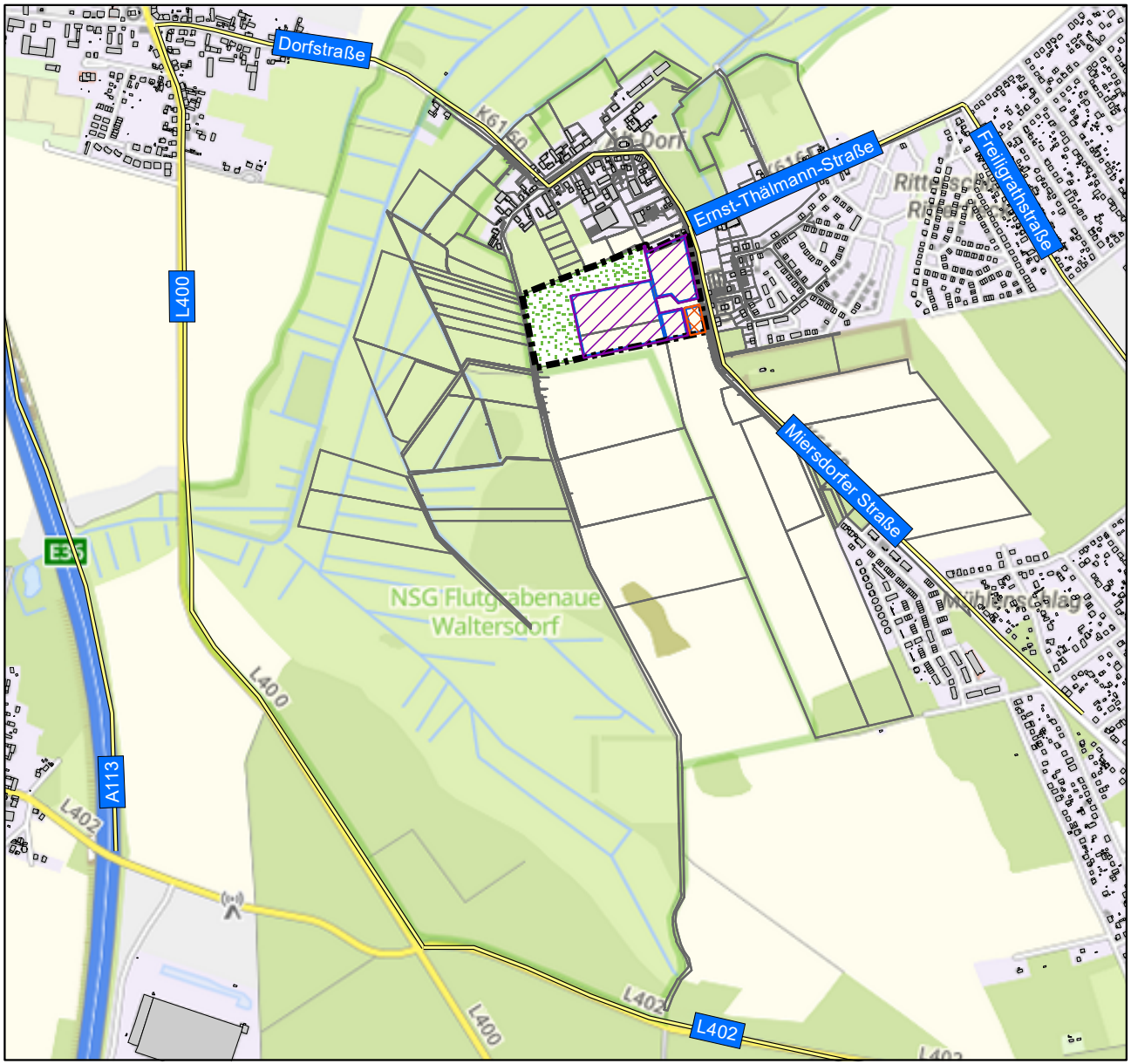
**Legende**

- umgebende Gebäude

**Bebauungsplan Nr. 19**

- Geltungsbereich
- Baugrenze
- Flächen für Gemeinbedarf
- Grünfläche
- Allg. Wohngebiet

| | |
|---|---|
| Lageplan | **Bild** 01<br>Format: A4 |
| Projekt:<br>Bebauungsplan Nr.19<br>"Schulstandort Miersdorfer Straße“<br>15732 Schulzendorf | Projekt-Nr.:<br>7256 \| Version 3.0 |
| 0 30 60 120 Meter N | Maßstab: 1:4.000<br>Lagestatus: UTM33<br>Höhensystem: DHHN2016 |
| Auftraggeber:<br>Gemeinde Schulzendorf<br>Richard-Israel-Straße 1<br>15732 Schulzendorf | Ersteller:<br>3L Akustik GmbH<br>Handelsplatz 1<br>04319 Leipzig |




Hintergrund: WMS DE BASEMAP.DE

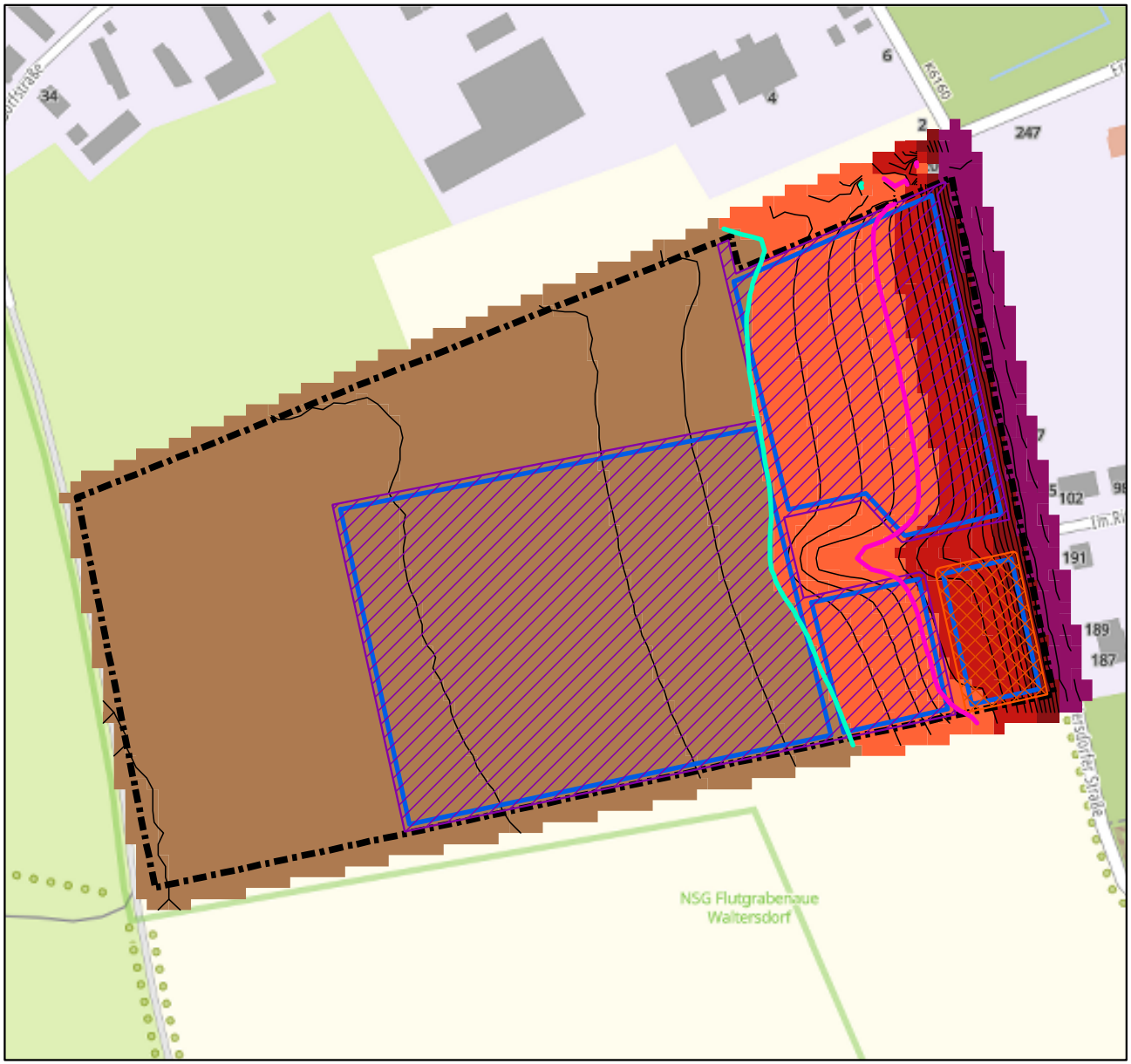
**Legende**

- umgebende Gebäude
- Geltungsbereich
- Baugrenze
- Flächen für Gemeinbedarf
- Grünfläche
- Allg. Wohngebiet

**Emissionsquellen**

- "Straßenverkehr"

| | |
|---|---|
| Lageplan<br>Teil A - Verkehr | **Bild** **A-01**<br>Format: A4 |
| Projekt:<br>Bebauungsplan Nr.19<br>"Schulstandort Miersdorfer Straße“<br>15732 Schulzendorf | Projekt-Nr.:<br>7256 \| Version 3.0 |
| 0 100 200 400 Meter, N | Maßstab: 1:15.784<br>Lagestatus: UTM33<br>Höhensystem: DHHN2016 |
| Auftraggeber:<br>Gemeinde Schulzendorf<br>Richard-Israel-Straße 1<br>15732 Schulzendorf | Ersteller:<br>3L Akustik GmbH<br>Handelsplatz 1<br>04319 Leipzig |




Hintergrund: WMS DE BASEMAP.DE

## Legende

umgebende Gebäude

**Bebauungsplan Nr. 19**

Geltungsbereich
Baugrenze
Flächen für Gemeinbedarf
Allg. Wohngebiet

*Vergleichgröße Allgemeines Wohngebiet (WA)*

Orientierungswert = 55 dB(A)
Immissionsgrenzwert = 59 dB(A)

**Isophonen [Abstand 1 dB]**

Isophonlinie
bis 35 dB(A)
> 35 bis 40 dB(A)
> 40 bis 45 dB(A)
> 45 bis 50 dB(A)
> 50 bis 55 dB(A)
> 55 bis 60 dB(A)
> 60 bis 65 dB(A)
> 65 bis 70 dB(A)
> 70 bis 75 dB(A)
> 75 bis 80 dB(A)
über 80 dB(A)

| | |
|---|---|
| Beurteilungszeit: | tags (06:00 bis 22:00 Uhr) |
| Berechnungsraster: | 10 m x 10 m |
| Berechnungshöhe: | 4 m über Gelände |
| Emission: | Straßenverkehr |

Isophonenkarte tags
Straßenverkehr | ohne Bebauung

**Bild** **A-02**
Format: A4

Projekt:
Bebauungsplan Nr.19
"Schulstandort Miersdorfer Straße“
15732 Schulzendorf

Projekt-Nr.:
7256 | Version 3.0

0 25 50 100 Meter
N

Maßstab: 1:3.000
Lagestatus: UTM33
Höhensystem: DHHN2016

Auftraggeber:
Gemeinde Schulzendorf
Richard-Israel-Straße 1
15732 Schulzendorf

Ersteller:
3L Akustik GmbH
Handelsplatz 1
04319 Leipzig

3L




Hintergrund: WMS DE BASEMAP.DE

## Legende

- umgebende Gebäude
- Geltungsbereich
- Baugrenze
- Flächen für Gemeinbedarf
- Allg. Wohngebiet

*Vergleichsgrößen (WA)*

- Orientierungswert = 45 dB(A)
- Immissionsgrenzwert = 49 dB(A)

**Isophonen [Abstand 1 dB]**

- bis 35 dB(A)
- > 35 bis 40 dB(A)
- > 40 bis 45 dB(A)
- > 45 bis 50 dB(A)
- > 50 bis 55 dB(A)
- > 55 bis 60 dB(A)
- > 60 bis 65 dB(A)
- > 65 bis 70 dB(A)
- > 70 bis 75 dB(A)
- > 75 bis 80 dB(A)
- über 80 dB(A)

| | |
|---|---|
| Beurteilungszeit: | nachts (22:00 bis 06:00 Uhr) |
| Berechnungsraster: | 10 m x 10 m |
| Berechnungshöhe: | 4 m über Gelände |
| Emission: | Straßenverkehr |

Isophonenkarte nachts
Straßenverkehr | ohne Bebauung

**Bild** **A-03**
Format: A4

Projekt:
Bebauungsplan Nr.19
"Schulstandort Miersdorfer Straße“
15732 Schulzendorf

Projekt-Nr.:
7256 | Version 3.0

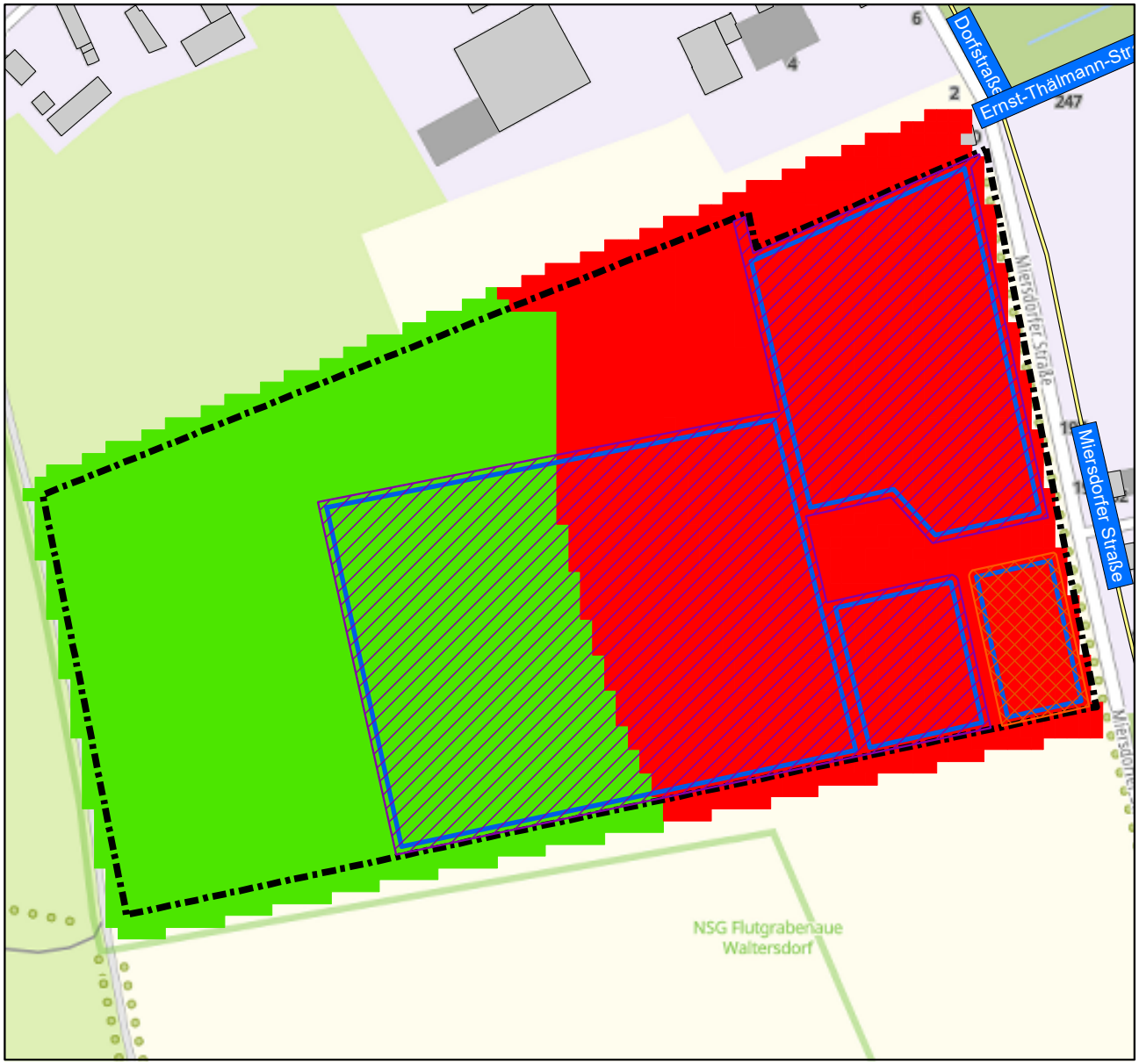
0 25 50 100 Meter
N

Maßstab: 1:2.874
Lagestatus: UTM33
Höhensystem: DHHN2016

Auftraggeber:
Gemeinde Schulzendorf
Richard-Israel-Straße 1
15732 Schulzendorf

Ersteller:
3L Akustik GmbH
Handelsplatz 1
04319 Leipzig

3L




Hintergrund: WMS DE BASEMAP.DE

## Legende

- Immissionsorte (IO)
- umgebende Bebauung
- Geltungsbereich
- Baugrenze
- Flächen für Gemeinbedarf
- Allg. Wohngebiet

**schalldämmende Lüftungseinrichtung erforderlich ja/nein:**

- bis 45 dB(A) -> Nein
- > 45 dB(A) -> Ja

| | |
|---|---|
| Beurteilungszeit: | nachts (22:00 bis 06:00 Uhr) |
| Berechnungsraster: | 10 m x 10 m |
| Berechnungshöhe: | 4,0 m über Gelände |
| Emission: | Verkehr |

Mittelungspegel nachts
Verkehr | ohne Bebauung

**Bild** **A-04**
Format: A4

Projekt:
Bebauungsplan Nr.19
"Schulstandort Miersdorfer Straße“
15732 Schulzendorf

Projekt-Nr.:
7256 | Version 3.0

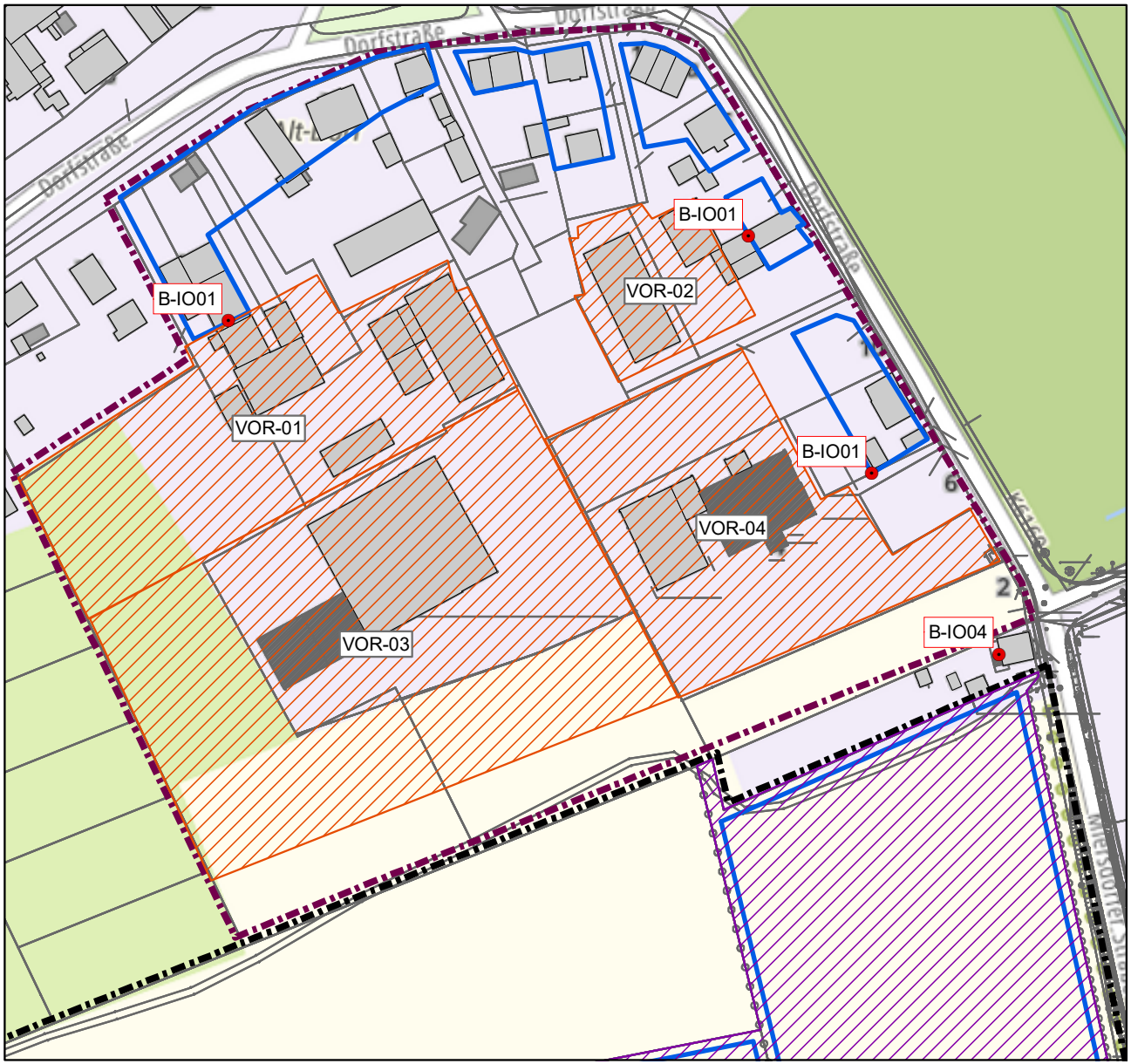
0 20 40 80 Meter
N

Maßstab: 1:2.800
Lagestatus: UTM33
Höhensystem: DHHN2016

Auftraggeber:
Gemeinde Schulzendorf
Richard-Israel-Straße 1
15732 Schulzendorf

Ersteller:
3L Akustik GmbH
Handelsplatz 1
04319 Leipzig

3L




**Legende**

- umgebende Gebäude
- Immissionsorte (IO)

**Bebauungsplan Nr. 19**

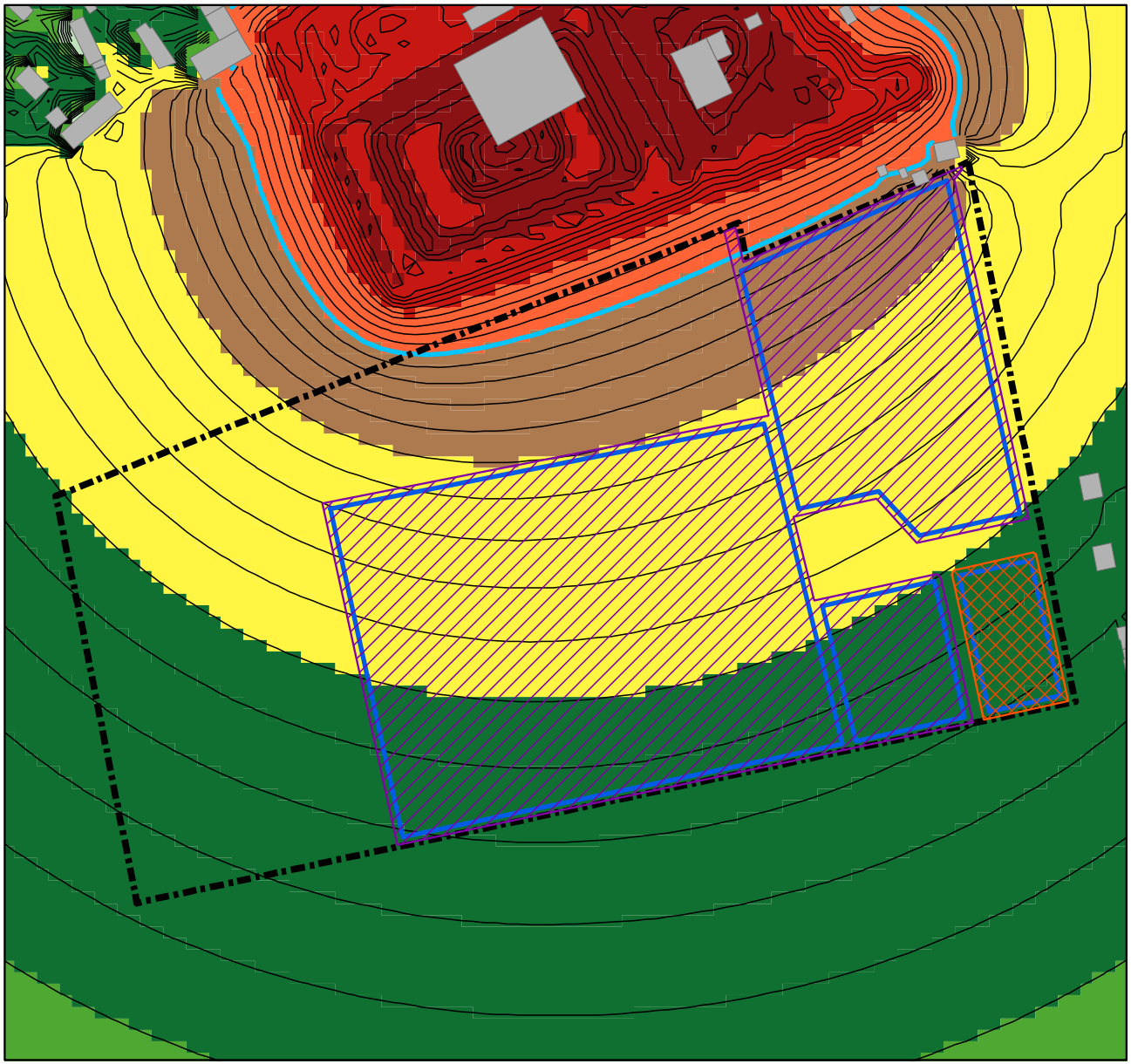
- Geltungsbereich
- Baugrenze
- Flächen für Gemeinbedarf
- Allg. Wohngebiet

**Bebauungsplan "südlich Altdorf"**

- Geltungsbereich
- Baufelder MI
- Erstatzschallquellen GE-Flächen

| | |
|---|---|
| Lageplan<br>Teil B - Gewerbe | **Bild** **B-01**<br>Format: A4 |
| Projekt:<br>Bebauungsplan Nr.19<br>"Schulstandort Miersdorfer Straße“<br>15732 Schulzendorf | Projekt-Nr.:<br>7256 \| Version 3.0 |
| 0 20 40 80 Meter N | Maßstab: 1:2.000<br>Lagestatus: UTM33<br>Höhensystem: DHHN2016 |
| Auftraggeber:<br>Gemeinde Schulzendorf<br>Richard-Israel-Straße 1<br>15732 Schulzendorf | Ersteller:<br>3L Akustik GmbH<br>Handelsplatz 1<br>04319 Leipzig |

Hintergrund: WMS DE BASEMAP.DE WEB RASTER



Hintergrund: WMS DE BASEMAP.DE

## Legende

umgebende Gebäude

**Bebauungsplan Nr. 19**

Geltungsbereich
Baugrenze
Flächen für Gemeinbedarf
Allg. Wohngebiet

*Vergleichsgröße Allgemeines Wohngebiet*

Orientierungswert = 55 dB(A)

**Isophonen [Abstand 1 dB]**

Isophonlinie
bis 35 dB(A)
> 35 bis 40 dB(A)
> 40 bis 45 dB(A)
> 45 bis 50 dB(A)
> 50 bis 55 dB(A)
> 55 bis 60 dB(A)
> 60 bis 65 dB(A)
> 65 bis 70 dB(A)
> 70 bis 75 dB(A)
> 75 bis 80 dB(A)
über 80 dB(A)

| | |
|---|---|
| Beurteilungszeit: | tags (06:00 bis 22:00 Uhr) |
| Berechnungsraster: | 5 m x 5 m |
| Berechnungshöhe: | 4 m über Gelände |
| Emission: | Gewerbe |

Isophonenkarte tags
Gewerbe außerhalb des B-Plans

**Bild** **B-02**
Format: A4

Projekt:
Bebauungsplan Nr.19
"Schulstandort Miersdorfer Straße“
15732 Schulzendorf

Projekt-Nr.:
7256 | Version 3.0

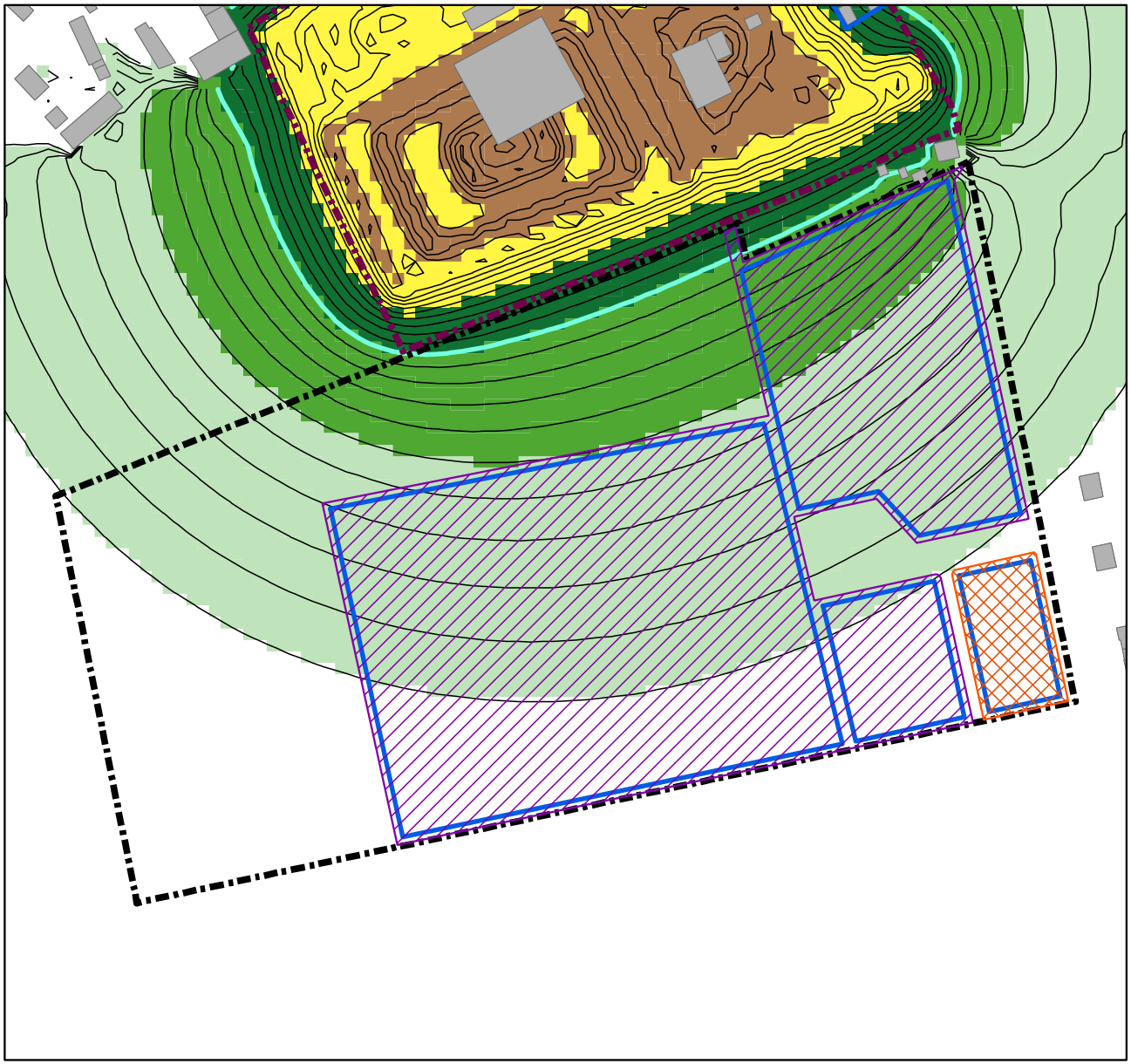
0 25 50 100 Meter
N

Maßstab: 1:2.874
Lagestatus: UTM33
Höhensystem: DHHN2016

Auftraggeber:
Gemeinde Schulzendorf
Richard-Israel-Straße 1
15732 Schulzendorf

Ersteller:
3L Akustik GmbH
Handelsplatz 1
04319 Leipzig

3L



## Legende

umgebende Gebäude

**Bebauungsplan Nr. 19**

Geltungsbereich

Baugrenze

Flächen für Gemeinbedarf

Allg. Wohngebiet

*Vergleichsgröße Allgemeines Wohngebiet (WA)*

Orientierungswert = 40 dB(A)

**Isophonen [Abstand 1 dB]**

- bis 35 dB(A)
- > 35 bis 40 dB(A)
- > 40 bis 45 dB(A)
- > 45 bis 50 dB(A)
- > 50 bis 55 dB(A)
- > 55 bis 60 dB(A)
- > 60 bis 65 dB(A)
- > 65 bis 70 dB(A)
- > 70 bis 75 dB(A)
- > 75 bis 80 dB(A)
- über 80 dB(A)

| | |
|---|---|
| Beurteilungszeit: | nachts (22:00 bis 06:00 Uhr) |
| Berechnungsraster: | 10 m x 10 m |
| Berechnungshöhe: | 4 m über Gelände |
| Emission: | Gewerbe |

Isophonenkarte nachts
Gewerbe außerhalb des B-Plans

**Bild** **B-03**
Format: A4

Projekt:
Bebauungsplan Nr.19
"Schulstandort Miersdorfer Straße“
15732 Schulzendorf

Projekt-Nr.:
7256 | Version 3.0

0 25 50 100 Meter N

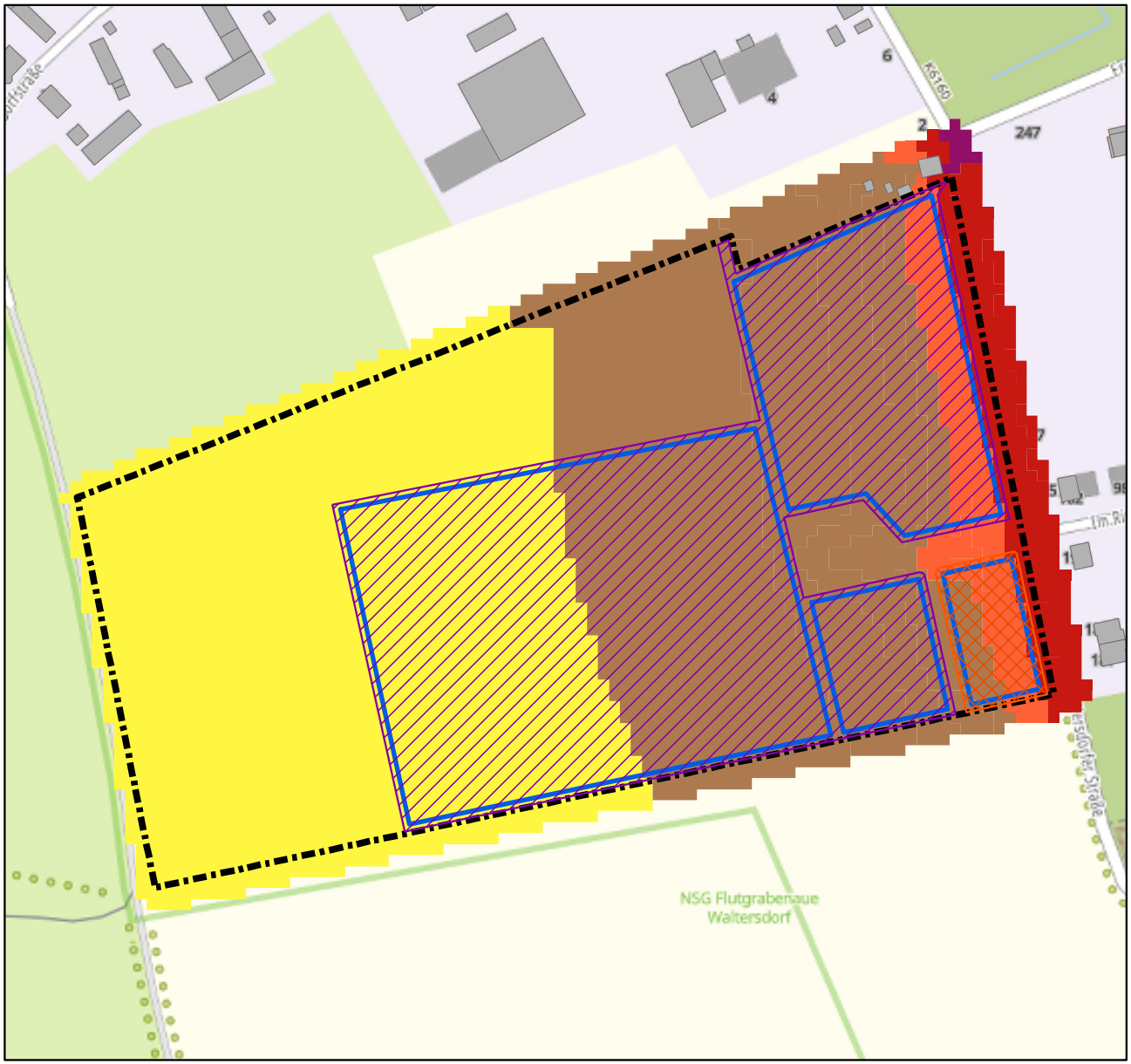
Maßstab: 1:2.874
Lagestatus: UTM33
Höhensystem: DHHN2016

Auftraggeber:
Gemeinde Schulzendorf
Richard-Israel-Straße 1
15732 Schulzendorf

Ersteller:
3L Akustik GmbH
Handelsplatz 1
04319 Leipzig

3L

Hintergrund: WMS DE BASEMAP.DE




Hintergrund: WMS DE BASEMAP.DE

## Legende

umgebende Gebäude

**Bebauungsplan Nr. 19**

Geltungsbereich
Baugrenze
Flächen für Gemeinbedarf
Allg. Wohngebiet

**Lärmpegelbereiche (LPB)**

LPB I [bis 55 dB(A)]
LPB II [56 bis 60 dB(A)]
LPB III [61 bis 65 dB(A)]
LPB IV [66 bis 70 dB(A)]
LPB V [71 bis 76 dB(A)]
LPB VI [76 bis 80 dB(A)]
LPB VII [> 80 dB(A)]

| | |
|---|---|
| Beurteilungszeit: | tags (06:00 bis 22:00 Uhr) |
| Berechnungsraster: | 5 m x 5 m |
| Berechnungshöhe: | 4 m über Gelände |

Lärmpegelbereiche tags

**Bild** **D-01**
Format: A4

Projekt:
Bebauungsplan Nr.19
"Schulstandort Miersdorfer Straße“
15732 Schulzendorf

Projekt-Nr.:
7256 | Version 3.0

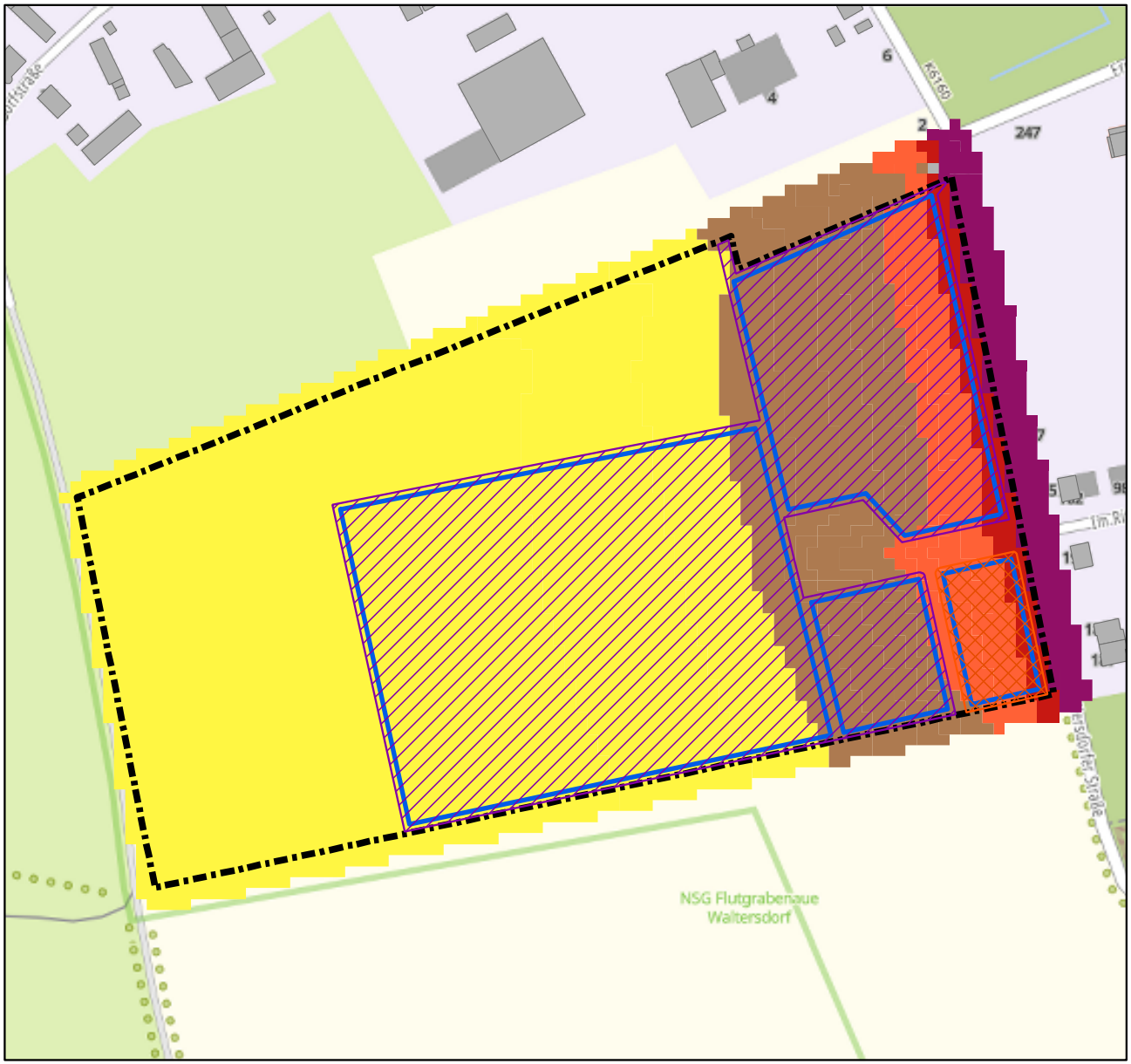
0 25 50 100 Meter
N

Maßstab: 1:3.000
Lagestatus: UTM32
Höhensystem: DHHN2016

Auftraggeber:
Gemeinde Schulzendorf
Richard-Israel-Straße 1
15732 Schulzendorf

Ersteller:
3L Akustik GmbH
Handelsplatz 1
04319 Leipzig

3L




Hintergrund: WMS DE BASEMAP.DE

## Legende

umgebende Gebäude

**Bebauungsplan Nr. 19**

- Geltungsbereich
- Baugrenze
- Flächen für Gemeinbedarf
- Allg. Wohngebiet

**Lärmpegelbereiche (LPB)**

- LPB I [bis 55 dB(A)]
- LPB II [56 bis 60 dB(A)]
- LPB III [61 bis 65 dB(A)]
- LPB IV [66 bis 70 dB(A)]
- LPB V [71 bis 75 dB(A)]
- LPB VI [76 bis 80 dB(A)]
- LPB VII [> 80 dB(A)]

| | |
|---|---|
| Beurteilungszeit: | nachts (22:00 bis 06:00 Uhr) |
| Berechnungsraster: | 5 m x 5 m |
| Berechnungshöhe: | 4 m über Gelände |

Lärmpegelbereiche nachts

**Bild** **D-02**

Format: A4

Projekt:
Bebauungsplan Nr.19
"Schulstandort Miersdorfer Straße“
15732 Schulzendorf

Projekt-Nr.:
7256 | Version 3.0

0 25 50 100 Meter

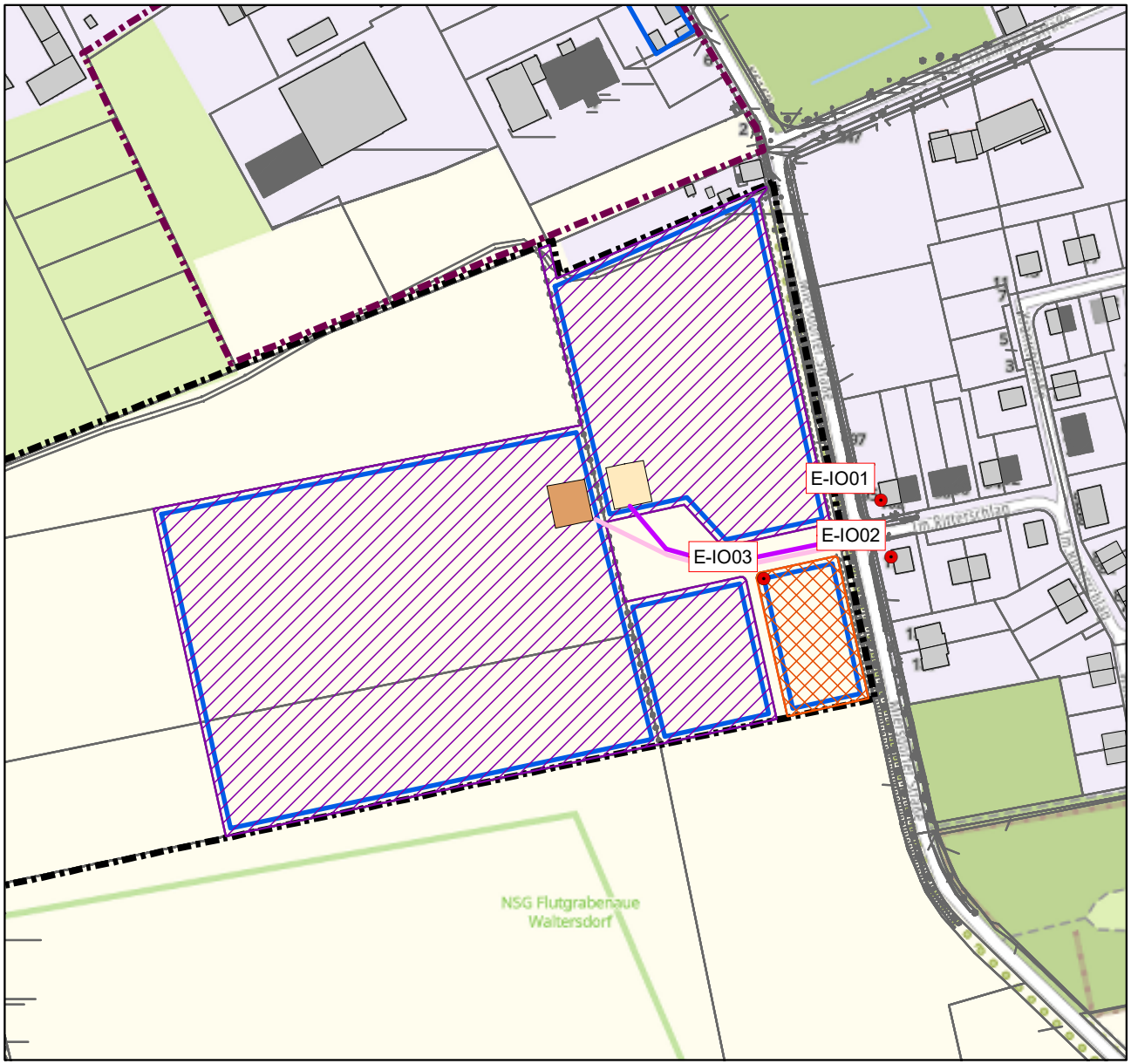
N

Maßstab: 1:3.000
Lagestatus: UTM32
Höhensystem: DHHN2016

Auftraggeber:
Gemeinde Schulzendorf
Richard-Israel-Straße 1
15732 Schulzendorf

Ersteller:
3L Akustik GmbH
Handelsplatz 1
04319 Leipzig

3L




**Legende**

- umgebende Gebäude
- Immissionsorte (IO)

**Bebauungsplan Nr. 19**

- Geltungsbereich
- Baugrenze
- Flächen für Gemeinbedarf
- Allg. Wohngebiet

**Emittenten**

- Parkplatz (P1)
- Parkplatz (P2)
- Pkw-Fahrstrecke (P1-Zu/Ab)
- Pkw-Fahrstrecke (P2-Zu/Ab)

| | |
|---|---|
| Lageplan<br>Teil E - Sportlärm | **Bild** **E-01**<br>Format: A4 |
| Projekt:<br>Bebauungsplan Nr.19<br>"Schulstandort Miersdorfer Straße“<br>15732 Schulzendorf | Projekt-Nr.:<br>7256 \| Version 3.0 |
| 0 20 40 80 Meter, N | Maßstab: 1:3.000<br>Lagestatus: UTM33<br>Höhensystem: DHHN2016 |
| Auftraggeber:<br>Gemeinde Schulzendorf<br>Richard-Israel-Straße 1<br>15732 Schulzendorf | Ersteller:<br>3L Akustik GmbH<br>Handelsplatz 1<br>04319 Leipzig |

Hintergrund: WMS DE BASEMAP.DE WEB RASTER