



**Ingenieurbüro für Schall-  
und Schwingungstechnik**

**Inhaber:**  
M. Eng. Matthias Barth

Handelsplatz 1  
04319 Leipzig

**Telefon:** +49 341 65 100 92

**E-Mail:** [info@goritzka-akustik.de](mailto:info@goritzka-akustik.de)

**Web:** [www.goritzka-akustik.de](http://www.goritzka-akustik.de)

nach § 29b BImSchG bekannt-  
gegebene Messstelle für Geräusche

## **SCHALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNG**

Projekt-Nr.: **5389**

### **Immissionsschutz | Baulärm** Schallimmissionsprognose

Abbruch der Georg-Schwarz-Brücken  
in 04178 Leipzig

### **Version**

1.0 | 16.06.2020



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

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| <b>Auftrag</b>                       | Erstellen einer Schallimmissionsprognose zum Abbruch der Georg-Schwarz-Brücken in 04178 Leipzig.   |
| <b>Auftraggeber</b>                  | Stadt Leipzig<br>Verkehrs- und Tiefbauamt<br>Prager Straße 118-136<br>04317 Leipzig  |
| <b>Auftragnehmer</b>                 | goritzka <b>akustik</b> – Ingenieurbüro für Schall- und Schwingungstechnik<br>Inhaber: M. Eng. Matthias Barth<br>Handelsplatz 1, 04319 Leipzig |
| <b>Umfang</b>                        | 30 Seiten Textteil, zzgl. 7 Bilder   |
| <b>Versionsverlauf<sup>[1]</sup></b> | 1.0   16.06.2020   Ursprungsversion  |

**Bearbeiter**

  
B. Sc. F. Häreth  
geprüft

  
M. Eng. M. Barth  
erstellt

---

<sup>[1]</sup> Zur eindeutigen Zuordnung einer schalltechnischen Untersuchung wird diese versioniert. Die erste Zahl repräsentiert die Versions-Nummer, die zweite Zahl evtl. vorhandene Ergänzungen oder Stellungnahmen zur betreffenden Version. Durch die Änderung der Versions-Nummer, verliert die vorangegangene Version ihre Gültigkeit.

## INHALTSVERZEICHNIS

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| <b>1</b>  | <b>AUFGABENSTELLUNG</b>                                  | <b>4</b>  |
| <b>2</b>  | <b>BEARBEITUNGSGRUNDLAGEN</b>                            | <b>4</b>  |
| 2.1       | VORSCHRIFTEN, NORMEN UND RICHTLINIEN                     | 4         |
| 2.2       | ÜBERGEBENE / VERWENDETE UNTERLAGEN                       | 5         |
| 2.3       | EINHEITEN, FORMELZEICHEN, BERECHNUNGSALGORITHMEN         | 5         |
| <b>3</b>  | <b>SITUATIONSBESCHREIBUNG / LÖSUNGSANSATZ</b>            | <b>6</b>  |
| 3.1       | SITUATIONSBESCHREIBUNG                                   | 6         |
| 3.2       | LÖSUNGSANSATZ  | 8         |
| <b>4</b>  | <b>IMMISSIONSORTE / BEURTEILUNGSKRITERIEN</b>            | <b>10</b> |
| 4.1       | IMMISSIONSORTE   | 10        |
| 4.2       | BEURTEILUNGSKRITERIEN                                    | 10        |
| <b>5</b>  | <b>ERMITTLUNG DER EMISSION</b>                           | <b>13</b> |
| <b>6</b>  | <b>ERMITTLUNG DER BEURTEILUNGSPEGEL</b>                  | <b>14</b> |
| 6.1       | BERECHNUNGSPRÄMISSEN                                     | 15        |
| 6.2       | BERECHNUNGSERGEBNISSE                                    | 15        |
| <b>7</b>  | <b>LÄRMMINDERUNGSMABNAHMEN</b>                           | <b>16</b> |
| 7.1       | ALLGEMEINES  | 16        |
| 7.2       | ORGANISATORISCHE LÄRMMINDERUNGSMABNAHMEN                 | 17        |
| 7.3       | TECHNISCHE LÄRMMINDERUNGSMABNAHMEN                       | 19        |
| 7.4       | WEITERE LÄRMMINDERUNGSMÖGLICHKEITEN                      | 20        |
| <b>8</b>  | <b>MAßNAHMEKATALOG</b>                                   | <b>21</b> |
| <b>9</b>  | <b>ANLAGENBEDINGTER VERKEHR AUF ÖFFENTLICHEN STRABEN</b> | <b>22</b> |
| <b>10</b> | <b>VERKEHRSLÄRM ÖFFENTLICHE STRABEN</b>                  | <b>23</b> |
| <b>11</b> | <b>NACHTARBEIT</b>                                       | <b>24</b> |
| <b>12</b> | <b>ZUSAMMENFASSUNG</b>                                   | <b>25</b> |

### ANLAGEN / BILDER

|          |  |          |                               |
|----------|--|----------|-------------------------------|
| ANLAGE 1 | MÖGLICHKEITEN UND GRENZEN DES BERECHNUNGSMODELLS       | 26       |                               |
| ANLAGE 2 | BEGRIFFSERKLÄRUNG                                      | 27       |                               |
| ANLAGE 3 | TAKTMAXIMAL - MITTELUNGSPEGEL / VERGABE VON ZUSCHLÄGEN | 29       |                               |
| ANLAGE 4 | QUALITÄT DER SCHALLIMMISSIONSPROGNOSE                  | 30       |                               |
| BILD 1   | LAGEPLAN   | BILD 3-2 | ISOPHONEN   ARBEITSSCHRITT B  |
| BILD 2-1 | EMITTENTEN   ARBEITSSCHRITT A                          | BILD 4-1 | EMITTENTEN   ARBEITSSCHRITT C |
| BILD 2-2 | ISOPHONEN   ARBEITSSCHRITT A                           | BILD 4-2 | ISOPHONEN   ARBEITSSCHRITT C  |
| BILD 3-1 | EMITTENTEN   ARBEITSSCHRITT B                          |          |                               |

## 1 AUFGABENSTELLUNG

In 04178 Leipzig plant die Stadt Leipzig den Ersatzneubau der Georg-Schwarz-Brücken über die Anlagen der Deutschen Bahn. Dazu müssen in einem ersten Schritt die vorhandenen Brücken abgebrochen werden. Im Rahmen dieser schalltechnischen Untersuchung ist eine Prognose über die zu erwartenden Emissionen der Abbrucharbeiten zu erstellen<sup>2</sup>. Die daraus resultierenden Immissionen sind mit den Anforderungen der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm (AVV Baulärm) zu vergleichen.

## 2 BEARBEITUNGSGRUNDLAGEN

### 2.1 VORSCHRIFTEN, NORMEN UND RICHTLINIEN

- |     |                                 |  |
|-----|---------------------------------|--|
| /1/ | BlmSchG                         | Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BlmSchG); Ausfertigungsdatum: 15.03.1974; in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 8. April 2019 (BGBl. I S. 432) 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)   |
| /3/ | BauGB                           | Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), das durch Artikel 6 des Gesetzes vom 27. März 2020 (BGBl. I S. 587) geändert worden ist  |
| /4/ | TA Lärm                         | Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm; 26. August 1998; Geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5)   |
| /5/ | Fragen zur TA Lärm              | Zusammenstellung von Fragen zur TA Lärm, Stand der Beratungen im Unterausschuss Lärmbekämpfung des LAI, 19.04.2001   |
| /6/ | DIN ISO 9613-2                  | Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren; Ausgabedatum: 1999-10   |
| /7/ | AVV Baulärm                     | Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm; 19.8.1970   |
| /8/ | Informationen zu Baustellenlärm | Merkblatt der Bauaufsicht Frankfurt am Main  |

---

<sup>2</sup> Zu Möglichkeiten und Grenzen einer Schallimmissionsprognose siehe **ANLAGE 1**

- |      |                          |  |
|------|--------------------------|--|
| /9/  | Richtlinie<br>2000/14/EG | Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 08. Mai 2000 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über umweltbelastende Geräuschemissionen von zur Verwendung im Freien vorgesehenen Geräten und Maschinen; 03. Juli 2000   |
| /10/ | Richtlinie<br>2005/88/EG | Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14. Dezember 2005 zur Änderung der Richtlinie 2000/14/EG über die Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über umweltbelastende Geräuschemissionen von zur Verwendung im Freien vorgesehenen Geräten und Maschinen; 27.12.2005 |
| /11/ | 32. BImSchV              | Zweiunddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung); 29. August 2002   |

## **2.2 ÜBERGEBENE / VERWENDETE UNTERLAGEN**

- /12/ Pläne des Vorhabens, übermittelt durch den Auftraggeber
- /13/ <http://stadtplan.leipzig.de>
- /14/ <https://www.leipzig.de/umwelt-und-verkehr/unterwegs-in-leipzig/grossbaustellen/georg-schwarzbruecken/> - abgerufen am 26.04.2020

## **2.3 EINHEITEN, FORMELZEICHEN, BERECHNUNGSLGORITHMEN**

In der **ANLAGE 2** sind die in der schalltechnischen Untersuchung aufgeführten Begriffe, Formelzeichen und die für die Ermittlung der Emission verwendeten Berechnungsalgorithmen erläutert. Darüber hinaus werden in der **ANLAGE 3** Unterschiede zwischen dem Taktmaximal- und dem Mittelungspegel sowie zur Vergabe von Zuschlägen diskutiert.

### 3 SITUATIONSCHREIBUNG / LÖSUNGSANSATZ

#### 3.1 SITUATIONSCHREIBUNG

Das betrachtete Bauvorhaben (BV) liegt im Westen der Stadt Leipzig (Bauvorhaben siehe **BILD 1**), zwischen den beiden Stadtteilen Leutzsch und Böhlitz-Ehrenberg. Im Rahmen einer komplexen Verkehrsumbaumaßnahme ist folgendes geplant (siehe auch /14/):

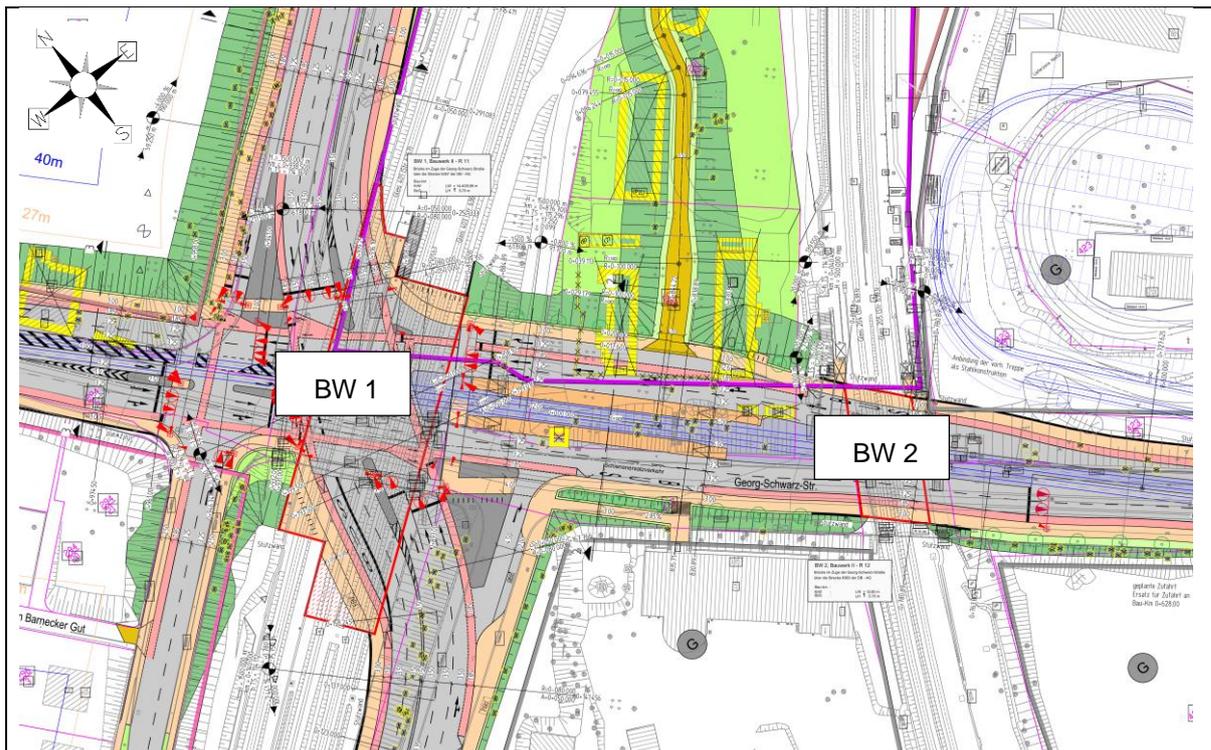
- Der Ersatzneubau der Georg-Schwarz-Brücken über die Anlagen der Deutschen Bahn im Verlauf der Georg-Schwarz-Straße.
- Die komplette Umgestaltung der Doppelkreuzung Leipziger Straße/ Am Ritterschlößchen/ Heinrich-Heine-Straße und Ludwig-Hupfeld-Straße/ Georg-Schwarz-Straße
- Der Umbau der Straße Am Ritterschlößchen mit der Erneuerung der Brücke "Am Forsthaus" über den Bauerngraben.



**ABBILDUNG 1:** Planungsumfang (unmaßstäblicher Auszug aus der Präsentation für den 2. Workshop zum Gestaltungskonzept Georg-Schwarz-Brücken vom 22.01.2019, /14/)

In der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung werden die Abbrucharbeiten der Brückenbauwerke BW 1 (Bauwerksnummer II/R11 über die Strecke Leipzig-Großkorbetha) und BW 2 (Bauwerksnummer II/R12 über die Strecke Leipzig-Probstzella) rechnerisch untersucht und bewertet.

*Anmerkung 1:* Die Zuordnung der Brückenbauwerke kann anhand der **ABBILDUNG 2** erfolgen.



**ABBILDUNG 2:** Zuordnung der Brückenbauwerke (/14/, unmaßstäblich)

Aufbauend auf analogen Vorhaben, untergliedert sich der Abbruch in nachstehende Phasen:

**Phase I: Bauvorbereitende Maßnahmen**

- Sicherung der Baustelle mittels Bauzaun
- Errichtung einer (zentralen) Baustelleneinrichtung

**Phase II: Entkernung**

- Rückbau und Entsorgung von gebäudetechnischen Anlagen / Installationen (Aufzug, elektrische Anlagen usw.)

**Phase III: Maschineller Abbruch**

- Abgreifen oder Abdrücken der Bausubstanz mittels Großbaumaschine(n)
- Zerteilen evtl. metallischer Elemente durch brennschneiden
- Meißeln von Fundamenten
- Abtransportieren des Abbruchmaterials.

Die Abbrucharbeiten außerhalb der Gleisanlage sind werktätlich, vorrangig im Tageszeitraum (von 07:00 bis 20:00 Uhr) geplant. Nacharbeiten werden im Abschnitt 11 separat betrachtet. Die Zugänge (Zu- und Abfahrt) zu den einzelnen Bauwerksteilen erfolgen von der Straße Am Ritterschlößchen, der Georg-Schwarz-Straße bzw. über die Gleisschleife der LVB.

### **Sperrpausen**

Der Abbruch der Brückenbauwerke im Bereich der Gleisanlagen kann - infolge des Bahnbetriebs - nur in Sperrpausen erfolgen. Sperrpausen werden voraussichtlich vornehmlich in den Nachtzeiten gewährt. Somit sind die Abbruchzeiten zeitlich beschränkt, so dass in diesen Zeiten intensiv parallel gearbeitet wird bzw. werden muss, um die Anzahl der Sperrpausen auf ein Minimum zu reduzieren. Der Abbruch der Brücken BW 1 und BW 2 erfolgt dabei – entsprechen des vorgesehenen Bauablaufs – zeitlich versetzt.

## **3.2 LÖSUNGSANSATZ**

Aufbauend auf den o.g. Informationen, werden in der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung die nachstehenden Abbrucharbeiten rechnerisch untersucht und bewertet:

- Schadstoffausbau / Entkernung (Phase II)
- Rückbau der Gebäude (Phase III)
- Rückbau der Brücken (Phase III)

*Anmerkung 2:* Im Rahmen der bauvorbereitenden Maßnahmen (Sicherung der Baustelle mittels Bauzaun - Phase I) kommen Lkw zum Einsatz (Antransport der Bauzäune). Es kann davon ausgegangen werden, dass die für den Arbeitsschritt A berechneten Beurteilungspegel nicht überschritten werden (s. **TABELLE 6**), weshalb die bauvorbereitenden Maßnahmen nicht explizit schalltechnisch betrachtet werden.

Für die in Abschnitt 3.1 genannten Phasen II und III werden die nachstehenden - schalltechnisch dominierenden - Arbeitsschritte, mit den dazugehörigen **Emissionssituationen** ( $\triangleq$  Baumaschinen und/oder Bautätigkeiten) rechnerisch untersucht. Diese Arbeitsschritte repräsentieren exemplarische schalltechnische Situationen des fortlaufenden Gebäudeabbruches einschließlich der Arbeitsstandorte der zum Einsatz kommenden Gerätetechnik.

### **Arbeitsschritt A | Entkernung**

**s. BILD 2**

- EmiA1: Baustellenverkehr (Lkw, z.B. Abtransport des Abbruchmaterials)
- EmiA2: Container beschicken und Containerwechsel

### **Arbeitsschritt B | Abbruch der Gebäude**

**s. BILD 3**

- EmiB1: Bagger mit Hydraulikzange
- EmiB2: Radbagger mit Sortiergreifer
- EmiB3: Bagger mit Abbruchhammer (Meißel)
- EmiB4: Radlader
- EmiB5: Container beschicken und Containerwechsel
- EmiB6: Baustellenverkehr (Lkw, z.B. Abtransport des Abbruchmaterials)

### **Arbeitsschritt C | Abbruch der Brücken**

**s. BILD 4**

- EmiC1: Bagger mit Hydraulikzange
- EmiC2: Radbagger mit Sortiergreifer
- EmiC3: Bagger mit Abbruchhammer (Meißel)
- EmiC4: Radlader
- EmiC5: Container beschicken und Containerwechsel
- EmiC6: Baustellenverkehr (Lkw, z.B. Abtransport des Abbruchmaterials)

Als Grundlage zur schalltechnischen Beurteilung wird ein dreidimensionales schalltechnisches Berechnungsmodell erstellt. Dieses schalltechnische Berechnungsmodell besteht aus einem

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

Mit diesen Berechnungsmodellen werden die sich rechnerisch ergebenden Immissionsbelastungen an den umgebenden Bebauungen ermittelt und mit den Anforderungen der AVV Baulärm (/7/) verglichen. Bei Überschreitung der in /7/ angegebenen Immissionsrichtwerte werden sowohl technische als auch organisatorische Maßnahmen zur Schallminderung ausgewiesen.

*Anmerkung 3:* Da die Bautätigkeiten örtlich variabel sind, werden diese auf die je für die Arbeitsschritte A bis C notwendigen Flächen verteilt.

*Anmerkung 4:* Die Arbeitsschritte werden nacheinander ausgeführt. Aus diesem Grund wird auch für jeden Arbeitsschritt ein Beurteilungspegel  $L_r$  ausgewiesen.

## **4 IMMISSIONSORTE / BEURTEILUNGSKRITERIEN**

### **4.1 IMMISSIONSORTE**

Die in der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung betrachteten Immissionsorte (IO) werden so gewählt, dass

- das Untersuchungsgebiet schalltechnisch beschrieben wird und
- 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.

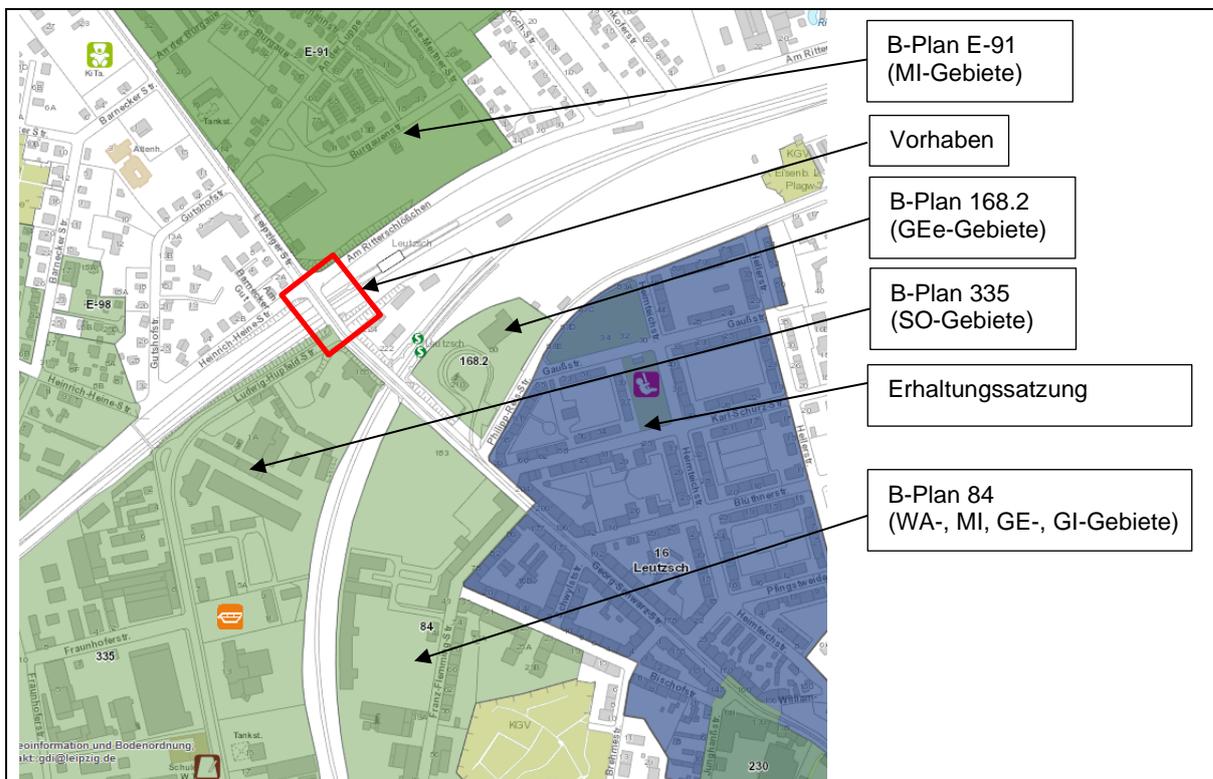
Im Konkreten handelt es sich um

- IO-01: Am Barnecker Gut 2a, Südostfassade
- IO-02: Heinrich-Heine-Straße 2a, Südostfassade
- IO-03: Ludwig-Hupfeld-Straße 1, Nordwestfassade
- IO-04: Philip-Reis-Straße 89, Nordwestfassade
- IO-05: Heimteichstraße 48, Nordwestfassade

Die Lage der gewählten IO ist dem **BILD 1** zu entnehmen.

### **4.2 BEURTEILUNGSKRITERIEN**

Für das Untersuchungsgebiet selbst liegt kein rechtskräftiger Bebauungsplan (B-Plan) vor. In unmittelbarer Umgebung befinden sich mehrere B-Pläne und einer Erhaltungssatzung, die **ABBILDUNG 3** fasst die Informationen zusammen.



**ABBILDUNG 3:** B-Pläne und Erhaltungssatzungen im Umfeld des Vorhabens (/13/)

Laut Flächennutzungsplan befinden sich die IO in folgenden Bereichen:

- IO-01 und IO-02: Wohnbaufläche
- IO-03: Gewerbliche Baufläche - Industriegebiet möglich
- IO-04 und IO-05: Wohnbaufläche

Die Beurteilung der Geräuschsituation erfolgt nach der AVV Baulärm (/7/), anhand der vorhandenen Situation / Nutzung. Es ist zu konstatieren, dass das Umfeld des Bauvorhabens sowohl gewerblich als auch durch wohnen geprägt ist. Als Grundlage für den Immissionsrichtwert werden die betrachteten Immissionsorte (IO) nach /7/ daher wie folgt eingeordnet:

- Gebiete, in denen vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind (IO-03)  
 und
- Gebiete, in denen vorwiegend Wohnungen untergebracht sind (IO-01, IO-02, IO-04, IO-05)

Als Beurteilungswert „Außen“ für den Beurteilungszeitraum Tag (07.00 bis 20.00 Uhr) gelten die in der **TABELLE 1** ausgewiesenen Immissionsrichtwerte<sup>3</sup>:

**TABELLE 1:** Immissionsrichtwerte (IRW) nach der AVV Baulärm

| Gebietseinordnung nach AVV Baulärm                                  | Tag      | Nacht    |
|---|----------|----------|
| 1   | 2        | 3        |
| Gebiete, in denen vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind | 65 dB(A) | 50 dB(A) |
| Gebiete, in denen vorwiegend Wohnungen untergebracht sind           | 55 dB(A) | 40 dB(A) |

Der Immissionsrichtwert (IRW) ist überschritten, wenn der Beurteilungspegel  $L_r$  (siehe Abschnitt 7) den Richtwert überschreitet<sup>4</sup>. Überschreitet der entsprechend den vorgegebenen Algorithmen berechnete Beurteilungspegel  $L_r$  die IRW um mehr als 5 dB, sollen Maßnahmen – dem Stand der Lärminderungstechnik entsprechend – zur Minderung der Geräusche angeordnet werden.

<sup>3</sup> In der AVV Baulärm ist der Ort der Messung mit „0,5 m vor dem geöffneten, von dem Geräusch am stärksten betroffenen Fenster“ angegeben. Da in 7/ keine Prognose vorgesehen ist, wird der Beurteilungspegel - in Anlehnung an die TA Lärm - 0,5 m vor der Mitte eines geöffneten Fensters berechnet.

<sup>4</sup> Für die Beurteilungszeit tags ist in der AVV Baulärm kein „Spitzenpegelkriterium“ definiert.

## 5 ERMITTLUNG DER EMISSION

Die zum Ansatz gebrachten Emissionen basieren auf vorhandenen Datenblättern von Baumaschinen, sowie Ansätzen, die bei analogen Projekten zum Einsatz kamen. Die in der **TABELLE 2** ausgewiesenen zeitlich unbewerteten Modell-Punktschalleistungspegel  $L_{WA,mod}$  bilden die Grundlage des schalltechnischen Berechnungsmodells.

**TABELLE 2:** Modell-Punktschalleistungspegel  $L_{WA,mod}$

| Bautätigkeit                              | $L_{WA,mod}$<br>[dB(A)] | $L_{WATeq}$<br>[dB(A)] | Emissionssituation (Emi) |    |    |
|---|-------------------------|------------------------|--------------------------|----|----|
|   |                         |                        | 4                        | 5  | 6  |
| 1   | 2                       | 3                      | 4                        | 5  | 6  |
| Lkw-Fahrten                               | 103                     | --                     | A1                       | B6 | C6 |
| Container beschicken und Containerwechsel | 100                     | --                     | A2                       | B5 | C5 |
| Bagger mit Hydraulikzange                 | 106                     | --                     | --                       | B1 | C1 |
| Radbagger mit Sortiergreifer              | 102                     | --                     | --                       | B2 | C2 |
| Bagger mit Abbruchhammer                  | 110                     | --                     | --                       | B3 | C3 |
| Radlader                                  | 106                     | --                     | --                       | B4 | C4 |

Je nach Baufortschritt variieren die Emissionen, wie z.B.

- die Anzahl täglicher Lkw-Fahrten sowie
- Ort, Anzahl und Betriebsdauer der lärmrelevanten Baumaschinen / Bautätigkeiten.

Aus diesem Grund werden die überwiegenden Bauphasen - je nach zu erwartender Lage - auf der Baustelle verteilt. Die sich daraus ergebenden Modell-Flächenschalleistungspegel ( $L_{WA,mod}$ ) sind in der **TABELLE 3** dargestellt.

**TABELLE 3:** zum Ansatz gebrachte Modell-Punktschalleistungspegel ( $L_{WA,mod}$ ), Modell-Linienschalleistungspegel ( $L'_{WA,mod}$ ) und Modell-Flächenschalleistungspegel ( $L''_{WA,mod}$ )

| Arbeits-schritt | Emi*  | $L_{WA,mod}^{**}$<br>[dB(A)] | n | h<br>[m] | verteilt auf |                            | $L'_{WA,mod}^{**}$<br>[dB(A)/m] | $L''_{WA,mod}^{**}$<br>[dB(A)/m <sup>2</sup> ] |
|-----------------|-------|------------------------------|---|----------|--------------|----------------------------|---------------------------------|--|
|                 |       |                              |   |          | Länge l [m]  | Fläche S [m <sup>2</sup> ] |                                 |  |
| 1               | 2     | 3                            | 4 | 5        | 6            | 7                          | 8                               | 9  |
| A               | EmiA1 | 103                          | 1 | 0,5      | --           | 3.725                      | --                              | 67,3   |
|                 | EmiA2 | 100                          | 1 | 1,0      | --           | 3.725                      | --                              | 64,3   |
| B.1             | EmiB1 | 106                          | 1 | 1,5      | --           | --                         | --                              | --   |
|                 | EmiB2 | 102                          | 1 | 1,5      | --           | --                         | --                              | --   |
|                 | EmiB3 | 110                          | 1 | 0,1      | --           | --                         | --                              | --   |
|                 | EmiB4 | 106                          | 1 | 1,5      | --           | 4.350                      | --                              | 69,6   |
|                 | EmiB5 | 100                          | 1 | 1,0      | --           | 3.725                      | --                              | 64,3   |
|                 | EmiB6 | 103                          | 1 | 0,5      | --           | 3.725                      | --                              | 67,3   |
| C               | EmiC1 | 106                          | 2 | 1,5      | --           | --                         | --                              | --   |
|                 | EmiC2 | 102                          | 2 | 1,5      | --           | --                         | --                              | --   |
|                 | EmiC3 | 110                          | 2 | 0,1      | --           | --                         | --                              | --   |
|                 | EmiC4 | 106                          | 2 | 1,5      | --           | 1.720                      | --                              | 73,6   |
|                 | EmiC5 | 100                          | 2 | 1,0      | --           | 3.725                      | --                              | 64,3   |
|                 | EmiC6 | 103                          | 2 | 0,5      | --           | 3.725                      | --                              | 67,3   |

\* s. Abschnitt 3.1; \*\* zeitlich unbewertet

Aufbauend auf diesen Modell-Schalleistungspegeln wird die Schallimmissionsbelastung an den Immissionsorten berechnet. Die Berechnungsergebnisse sind im Abschnitt 6 ausgewiesen.

## 6 ERMITTLUNG DER BEURTEILUNGSPEGEL

Basierend auf dem schalltechnischen Berechnungsmodell sowie den Emittenten aus der **TABELLE 3**, werden die Mittelungspegel  $L_m$  an den Immissionsorten berechnet. Durch die eventuelle Vergabe eines Impulszuschlages  $K_I$  und/oder eines Lästigkeitszuschlages  $K_T$  (je nach Quelle) ergibt sich - durch arithmetische Addition - der Wirkpegel<sup>5</sup>  $L_{wirk}$ . Da die einzelnen Baumaschinen nicht dauerhaft in Betrieb sind, wird entsprechend der Einwirkzeiten ( $t_i$ ) der Emittenten eine Zeitbewertung gemäß AVV Baulärm, Abschnitt 6.7.1 durchgeführt. Diese Zeitkorrektur wird durch den Korrekturfaktor  $K$  berücksichtigt. Im Abschnitt 6.1 sind die Berechnungsprämissen zusammengefasst.

<sup>5</sup> Nach der AVV Baulärm (/7/) ist für deutlich hörbare Töne (z.B. Singen, Heulen, Pfeifen) ein Lästigkeitszuschlag von bis zu 5 dB zu vergeben. Ob in den einzelnen Arbeitsschritten deutlich hörbare Töne auftreten, ist bei evtl. stattfindenden Messungen vor Ort zu entscheiden. In der Prognose wird kein Lästigkeitszuschlag vergeben.

## 6.1 BERECHNUNGSPRÄMISSEN

Die Schallausbreitungsberechnungen werden mit dem Programmsystem LimA durchgeführt (Version 2019.02). Es wird entsprechend der gültigen Berechnungsvorschrift DIN ISO 9613-2 (/6/), gerechnet. Folgende Prämissen liegen den Einzelpunktberechnungen zu Grunde:

Einzelpunktberechnungen

- Lage der Immissionsorte: 0,5 m vor geöffnetem Fenster der betreffenden Fassade.
- Berechnungshöhe: Erdgeschoss (2,8m über Boden) und 2.OG (8,8m über Boden),
- Durchschnittliche tägliche Betriebsdauer aller Baumaschinen<sup>6</sup>:  $t_i > 8$  Stunden im Tagzeitraum (=Maximalansatz) → Korrekturfaktor  $K = 0$  dB.
- Impulszuschlag  $K_I = 6$  dB für die Meißeltätigkeiten (EmiB3, EmiC3)
- Lästigkeitszuschlag  $K_T = 3$  dB für die Bagger mit Hydraulikzange (EmiB1, EmiC2), Radbagger mit Sortiergreifer (EmiB2, EmiC2), Radlader (EmiB4, EmiC4)

Isophonenkarten

- Immissionshöhe: 4,0m über Gelände
- Rasterweite: 10m x 10m
- Beurteilungszeitraum: tags (07:00 bis 20:00 Uhr)

## 6.2 BERECHNUNGSERGEBNISSE

In der **TABELLE 4** sind die Beurteilungspegel  $L_r$  ausgewiesen und den Immissionsrichtwerten (IRW) gegenübergestellt.

**TABELLE 4:** Beurteilungspegel ( $L_r$ ) in Abhängigkeit der Arbeitsschritte (AS) an den Immissionsorten (IO)

| IO  | IO-01 |      | IO-02 |      | IO-03 |      | IO-04 |      | IO-05 |      |
|-----|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|
|     | EG    | 2.OG | EG    | EG   | 2.OG  | 2.OG | EG    | 2.OG | EG    | 2.OG |
| 1   | 2     | 3    | 4     | 5    | 6     | 7    | 8     | 9    | 10    | 11   |
| IRW | 55    | 55   | 55    | 55   | 65    | 65   | 55    | 55   | 55    | 55   |
| A   | 42,7  | 49,7 | 43,5  | 45,7 | 41,4  | 43,3 | 37,4  | 41,5 | 37,7  | 40,8 |
| B   | 49,6  | 56,1 | 50,0  | 53,2 | 46,5  | 50,7 | 51,5  | 53,2 | 47,1  | 47,9 |
| C   | 60,3  | 70,9 | 62,0  | 64,8 | 59,4  | 61,0 | 51,3  | 55,9 | 46,5  | 48,9 |

Den Ergebnissen ist zu entnehmen, dass Überschreitungen des Immissionsrichtwertes auftreten (grau markierte Zellen). → **Maßnahmen zur Lärminderung sind zu untersuchen.**

<sup>6</sup> folgend auch „Einwirkzeit“ genannt

## **7 LÄRMMINDERUNGSMÄßNAHMEN**

### **7.1 ALLGEMEINES**

Zur Bewertung und Minderung des Lärms von Baustellen sind - vor allem - die nachstehenden Vorschriften zu beachten:

1. Bundes-Immissionsschutzgesetz (/1/) § 22
  - schädliche Umwelteinwirkungen sollen verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind und
  - nach dem Stand der Technik unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen sind auf ein Mindestmaß zu beschränkenund entsprechend § 23 BImSchG (/1/)
  - die Anlagen<sup>7</sup> müssen bestimmten technischen Anforderungen entsprechen,
  - die von Anlagen ausgehenden Emissionen dürfen bestimmte Grenzwerte nicht überschreiten.
2. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm (/7/).
3. 32. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (/11/) - Umsetzung der EU-Richtlinie 2000/14/EG (/9/)
  - Maschinen und Geräte müssen dem Stand der Technik entsprechen und die zulässigen Geräuschemissionsgrenzwerte einhalten (Artikel 12).
  - Möglichkeit zur Beschränkung von Betriebsstunden der Maschinen (Artikel 17)
  - Behinderung der Schallausbreitung von den Emittenten zum Immissionsort durch bauliche Maßnahmen (Kapselung von Bauteilen, abgeschirmte Position der Emittenten, ...).

Nach /9/ wird in Geräte und Maschinen, für die Geräuschemissionsgrenzwerte gelten (Artikel 12) und Geräte/Maschinen, die nur der Kennzeichnungspflicht unterliegen (Artikel 13) unterschieden. Gelten Geräuschemissionsgrenzwerte, dürfen die „garantierten Schalleistungspegel<sup>8</sup> der Geräte/Maschinen den zulässigen Schalleistungspegel nach Art. 12 der Richtlinie 2000/14/EG nicht überschreiten“ (/9/). Aufbauend auf den ausgewiesenen Vorschriften ist zu überprüfen, ob Lärminderungsmaßnahmen zum rechnerischen Einhalten des Immissionsrichtwertes führen.

---

<sup>7</sup> Anlagen i.S.d. Gesetzes sind z.B. Maschinen, Geräte, sonstige ortsveränderliche technische Einrichtungen.  
<sup>8</sup> Garantierter Schalleistungspegel (/9/, Artikel 3): Schalleistungspegel, der [...] die durch Produktionsschwankungen und Messverfahren bedingten Unsicherheiten beinhaltet und dessen Einhaltung bzw. Unterschreitung vom Hersteller oder seinem in der Gemeinschaft ansässigen Bevollmächtigten nach Maßgabe der verwendeten technischen Instrumente, auf die in den technischen Unterlagen Bezug genommen wird, bestätigt wird.

## 7.2 ORGANISATORISCHE LÄRMMINDERUNGSMABNAHMEN

### zeitliche Reduktion der Einwirkzeit - „gängige Einwirkzeiten“

Im ersten Schritt wurden alle Emittenten mit der max. möglichen Einwirkzeit von  $t_i > 8\text{h/Tag}$  zum Ansatz gebracht. Aufbauend auf der umfangreichen Erfahrung aus analogen Projekten ist mit Sicherheit zu konstatieren, dass dies nicht der Fall ist. Exemplarisch sei der Lkw-Verkehr genannt.

- Beim Abtransport von Material beträgt die Verladezeit ca. 5min. Zieht man noch die An- und Abfahrzeit mit heran, ergibt sich eine Zeit eines Lkw „auf“ der Baufläche (mit laufendem Motor) von ca. 10min.
- Legt man eine Einwirkzeit von 8h/Tag zu Grunde, können 48 Lkw pro Tag mit Material beladen werden.  
 → Der Sachverständige geht davon aus, dass diese Anzahl an Lkw nicht ausgeschöpft wird.

In der **TABELLE 5** sind die folgend zum Ansatz gebrachten „gängigen“ Einwirkzeiten ausgewiesen.

**TABELLE 5:** „gängige“ Einwirkzeiten und die daraus resultierenden Zeitkorrekturen nach der AVV Baulärm

| Bautätigkeiten   | $t_i$ [Stunden/Tag] | K [dB] |
|--|---------------------|--------|
| 1  | 2                   | 3      |
| Lkw-Fahrverkehr (EmiB6, EmiC6)                           | >2,5 bis ≤8,0       | 5      |
| Container beschicken und Containerwechsel (EmiB5, EmiC5) |                     |        |
| Bagger mit Hydraulikzange (EmiB1, EmiC2)                 |                     |        |
| Radbagger mit Sortiergreifer (EmiB2, EmiC2)              |                     |        |
| Radlader (EmiB4, EmiC4)                                  |                     |        |
| Lkw-Fahrverkehr (EmiA1)                                  | ≤ 2,5               | 10     |
| Container beschicken und Containerwechsel (EmiA2)        |                     |        |
| Bagger mit Abbruchhammer [Meißel] (EmiB3 / EmiC3)        |                     |        |

*Anmerkung 5:* Es ist zwischen der reinen Arbeitszeit und der Baumaschinen-Arbeitszeit konsequent zu unterscheiden. Die reine Arbeitszeit beschreibt die Zeit, in der sich Bauarbeiter auf der Baustelle befinden. In dieser Zeit *können* Baumaschinen genutzt werden, müssen aber nicht. Die Baumaschinen-Arbeitszeit ist die Zeit in der die Baumaschinen in Betrieb sind. Diese Zeit ist - im Sinne der AVV Baulärm (/6/) - zur Bewertung der Immissionssituation heranzuziehen.

*Anmerkung 6:* Die ausgewiesenen „gängigen“ Einwirkzeiten sind Annahmen.

Unter Beachtung der in **TABELLE 5** ausgewiesenen Einwirkzeiten, ergeben sich die in **TABELLE 6** ausgewiesenen Beurteilungspegel.

**TABELLE 6:** Beurteilungspegel ( $L_r$ ) an den Immissionsorten - „gängige“ Einwirkzeiten

| IO  | IO-01 |      | IO-02 |      | IO-03 |      | IO-04 |      | IO-05 |      |
|-----|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|
|     | EG    | 2.OG | EG    | EG   | 2.OG  | 2.OG | EG    | 2.OG | EG    | 2.OG |
| 1   | 2     | 3    | 4     | 5    | 6     | 7    | 8     | 9    | 10    | 11   |
| IRW | 55    | 55   | 55    | 55   | 65    | 65   | 55    | 55   | 55    | 55   |
| A   | 32,7  | 39,7 | 33,5  | 35,7 | 31,4  | 33,3 | 27,4  | 31,5 | 27,7  | 30,8 |
| B   | 44,1  | 51,0 | 44,6  | 48,0 | 41,3  | 45,3 | 46,3  | 48,0 | 41,9  | 42,7 |
| C   | 54,0  | 64,2 | 56,4  | 59,6 | 53,3  | 55,8 | 45,3  | 50,5 | 40,7  | 43,3 |

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass die Immissionsrichtwerte (IRW) in den Phasen „A“ und „B“ eingehalten werden. In der Phase „C“ ergeben sich weiterhin Überschreitungen.

#### zeitliche Reduktion der Einwirkzeit - „minimale“ Einwirkzeiten

Unter Beachtung einer minimalen Einwirkzeit von  $t_i \leq 2,5$  h/Tag für alle Emittenten, ergeben sich die in der **TABELLE 7** ausgewiesenen Beurteilungspegel.

**TABELLE 7:** Beurteilungspegel ( $L_r$ ) an den Immissionsorten - „minimale“ Einwirkzeiten

| IO  | IO-01 |      | IO-02 |      | IO-03 |      | IO-04 |      | IO-05 |      |
|-----|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|
|     | EG    | 2.OG | EG    | EG   | 2.OG  | 2.OG | EG    | 2.OG | EG    | 2.OG |
| 1   | 2     | 3    | 4     | 5    | 6     | 7    | 8     | 9    | 10    | 11   |
| IRW | 55    | 55   | 55    | 55   | 65    | 65   | 55    | 55   | 55    | 55   |
| A   | 32,7  | 39,7 | 33,5  | 35,7 | 31,4  | 33,3 | 27,4  | 31,5 | 27,7  | 30,8 |
| B   | 39,6  | 46,1 | 40,0  | 43,2 | 36,5  | 40,7 | 41,5  | 43,2 | 37,1  | 37,9 |
| C   | 50,3  | 60,9 | 52,0  | 54,8 | 49,4  | 51,0 | 41,3  | 45,9 | 36,5  | 38,9 |

Unter dem Ansatz einer Einwirkzeit von  $\leq 2,5$  h / Tag werden die Immissionsrichtwerte fast durchgängig eingehalten. Einzige Ausnahme ist das 2.OG des IO-01. Da erfahrungsgemäß ein Abbruch aus statischen Gesichtspunkten heraus nach 2,5h auch nicht unterbrochen werden kann, wird folgend mit den gängigen Einwirkzeiten weitergerechnet und weiterführende Lärminderungsmaßnahmen untersucht.

### **Information der umliegenden Bewohner / Nutzer**

Alle Anrainer sind regelmäßig durch Wurfzettel über die geplanten Arbeiten zu informieren. Dazu gehören sowohl Art und Dauer der Tätigkeiten als auch die getroffenen Maßnahmen um die Lärmbelastung zu reduzieren. Darüber hinaus ist eine Kontaktperson seitens des Bauherrn zu benennen, an die man sich wenden kann.

## **7.3 TECHNISCHE LÄRMMINDERUNGSMÄßNAHMEN**

### **Allgemein**

Im Sinne der in Abschnitt 7.1 genannten Vorschriften muss der Stand der Technik der zum Einsatz kommenden Baumaschinen nachgewiesen werden. Dies ist im Allgemeinen dann der Fall, wenn der garantierte Schalleistungspegel der Baumaschine den zulässigen Schalleistungspegel nach der 32. BImSchV nicht überschreitet.

### **zum Einsatz kommende Baumaschinen**

Nach der 32. BImSchV (/11/) wird in Geräte und Maschinen, für die Geräuschemissionsgrenzwerte gelten und in Geräte und Maschinen, die nur der Kennzeichnungspflicht unterliegen, unterschieden.

Die zulässigen Schalleistungspegel für die Geräte und Maschinen, für die Geräuschemissionsgrenzwerte gelten, sind in /9/ und /10/ aufgeführt.

Für die einzusetzenden Bagger ( $P > 15 \text{ kW}$ ) gilt:

- $L_{WA} = 80 + 11 \times \lg(P)$  [dB(A)]  
mit  $P$  = elektrischen Leistung des zum Einsatz kommenden Baggers in kW

Um den aktuellen Stand der Technik widerzuspiegeln, muss der garantierte Schalleistungspegel der Baumaschinen (z.B. zu finden in den technischen Daten), die auf der Baustelle zum Einsatz kommen sollen, kleiner gleich dem zulässigen Schalleistungspegel sein (berechnet nach der obenstehenden Gleichung). Durch den Einsatz von Baumaschinen, die dem Stand der Technik entsprechen, wird aus der Sicht des Sachverständigen den Anforderungen an eine technische Lärminderung Rechnung getragen.

*Anmerkung 7:* Hydraulikbagger, die den Anforderungen an lärmarme Baumaschinen (RAL-ZU 53) - auch „Blauer Engel“ genannt - erfüllen, sind derzeit *nicht* auf dem Markt vorhanden<sup>9</sup>.

---

<sup>9</sup> Stand: 30.01.2020, aktuelle Daten einzusehen unter: <https://www.blauer-engel.de>

### breitbandige Rückfahrtsignale

Die beim Rangieren auftretenden Rückfahrtsignale sind signifikante Störquellen (für die Nachbarschaft). Um dies zu mindern sind Breitbandtonwarner bei den Baufahrzeugen zu verwenden<sup>10</sup>.

## 7.4 WEITERE LÄRMMINDERUNGSMÖGLICHKEITEN

Im Sinne einer effektiven Lärminderung sind die Emittenten mit den höchsten anteiligen Schalldruckpegeln als erstes schalltechnisch abzuschirmen. In der **TABELLE 8** sind für den IO-01 (2.OG<sup>11</sup>) die anteiligen Schalldruckpegel des Arbeitsschrittes C ausgewiesen.

**TABELLE 8:** anteilige Schalldruckpegel an dem IO-01 (2.OG) für den Arbeitsschritt C - gängige Einwirkzeiten

| Emi*              | L <sub>m,x</sub> | K <sub>I</sub> | K <sub>T</sub> | L <sub>wirk,x</sub> | t <sub>i</sub> | K                           | L <sub>r,x</sub> |
|-------------------|------------------|----------------|----------------|---------------------|----------------|-----------------------------|------------------|
|                   | [dB(A)]          | [dB]           | [dB]           | [dB(A)]             | [h]            | [dB(A)]                     | [dB(A)]          |
| 1                 | 2                | 3              | 4              | 5                   | 6              | 7                           | 8                |
| <b>IO-01 2.OG</b> |                  |                |                |                     |                |                             |                  |
| EmiC1             | 62,7             | 0,0            | 3,0            | 65,7                | 8,0            | -5,0                        | 60,7             |
| EmiC2             | 56,4             | 0,0            | 3,0            | 59,4                | 8,0            | -5,0                        | 54,4             |
| EmiC3             | 61,6             | 6,0            | 0,0            | 67,6                | 2,5            | -10,0                       | 57,6             |
| EmiC4             | 59,8             | 0,0            | 3,0            | 62,8                | 8,0            | -5,0                        | 57,8             |
| EmiC5             | 45,1             | 0,0            | 0,0            | 45,1                | 8,0            | -5,0                        | 40,1             |
| EmiC6             | 47,8             | 0,0            | 0,0            | 47,8                | 8,0            | -5,0                        | 42,8             |
|                   | 66,8             |                |                | 70,9                |                | <b>L<sub>r,Gesamt</sub></b> | <b>64,2</b>      |

Anhand der **TABELLE 8** ist ersichtlich, dass die EmiC1 (Bagger mit Hydraulikzange), EmiC3 [Bagger mit Abbruchhammer (Meißel)] und die EmiC4 (Radlader) den höchsten anteiligen Schalldruckpegel aufweisen. Um dies zu mindern,

- sind Meißeltätigkeiten auf das notwendige zu beschränken.
- sind die Brücken nacheinander abzurechen (keine gleichzeitigen Abbruchstätigkeiten).

<sup>10</sup> weiter Informationen z.B. unter [www.brigade-electronics.com/de](http://www.brigade-electronics.com/de)

<sup>11</sup> Immissionsort mit dem höchsten Beurteilungspegel, s. **TABELLE 6**.

## 8 MAßNAHMEKATALOG

Im Ergebnis der durchgeführten Berechnungen sind nachstehende Maßnahmen umzusetzen:

- Die in der **TABELLE 2** angegebenen Schallleistungspegel der Baumaschinen sind zu beachten.
- Die „gängigen“ Einwirkzeiten, ausgewiesen in der **TABELLE 5**, sind zu beachten. Aus technologischen Gründen kann jedoch davon abgewichen werden. Der konkrete Umfang muss bei den Abbrucharbeiten festgelegt werden.
- Die Motoren von nicht benötigten Baumaschinen sind abzustellen.
- Die Baufahrzeuge sind mit breitbandigen Rückfahrtsignalen auszustatten.
- Die umliegenden Bewohner sind über die Art und die Dauer der geplanten Bautätigkeiten zu informieren und Ansprechpartner zu benennen.
- Meißeltätigkeiten sind auf das technisch notwendige Minimum zu reduzieren<sup>12</sup>.
- Ein gleichzeitiger Abbruch der Brücken ist zu vermeiden.

Unter Beachtung dieser Maßnahmen ergeben sich die in der **TABELLE 9** ausgewiesenen Beurteilungspegel.

**TABELLE 9:** Beurteilungspegel (L<sub>r</sub>) an den Immissionsorten - **Maßnahmekatalog**

| IO  | IO-01 |      | IO-02 |      | IO-03 |      | IO-04 |      | IO-05 |      |
|-----|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|
|     | EG    | 2.OG | EG    | EG   | 2.OG  | 2.OG | EG    | 2.OG | EG    | 2.OG |
| 1   | 2     | 3    | 4     | 5    | 6     | 7    | 8     | 9    | 10    | 11   |
| IRW | 55    | 55   | 55    | 55   | 65    | 65   | 55    | 55   | 55    | 55   |
| A   | 32,7  | 39,7 | 33,5  | 35,7 | 31,4  | 33,3 | 27,4  | 31,5 | 27,7  | 30,8 |
| B   | 44,1  | 51,0 | 44,6  | 48,0 | 41,3  | 45,3 | 46,3  | 48,0 | 41,9  | 42,7 |
| C   | 50,1  | 61,4 | 53,6  | 56,8 | 53,3  | 55,8 | 45,3  | 50,5 | 40,7  | 43,3 |

<sup>12</sup> Der konkrete Umfang muss bei den Abbrucharbeiten festgelegt werden.

## **9 ANLAGENBEDINGTER VERKEHR AUF ÖFFENTLICHEN STRAßEN**

Nach den „Informationen zu Baustellenlärm“ (/8/) ist der anlagenbezogene Verkehr schalltechnisch zu berücksichtigen. Grundlage sind die Regelungen der TA Lärm (/4/). In Punkt 7.4, TA Lärm, heißt es zum anlagenbezogenen Verkehrsaufkommen auf öffentlichen Straßen: „Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern vom Betriebsgrundstück sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art so weit wie möglich vermindert werden, so weit

- sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) erstmals oder weiter gehend überschritten werden.“

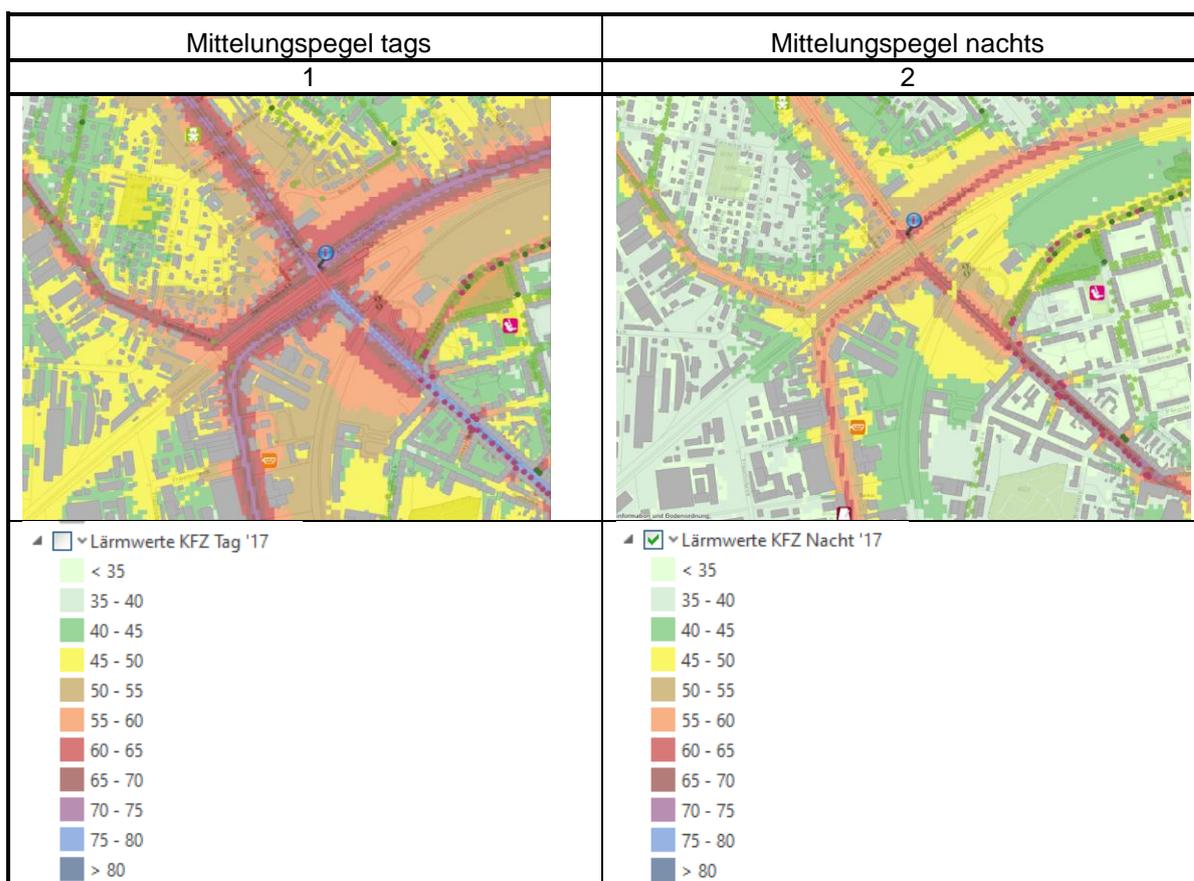
Diese Kriterien gelten kumulativ, d.h. nur wenn alle drei Bedingungen erfüllt sind, sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art die Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs so weit wie möglich vermindert werden. Die Zu- und Abfahrten der Baustelle erfolgen über die

- Straße „Am Ritterschlößchen“,
- die Georg-Schwarz-Straßen und
- die Gleisschleife der LVB.

Eine Vermischung mit dem übrigen Verkehr ist gegeben, eine weiterführende Betrachtung somit nicht notwendig. Organisatorische Maßnahmen (z.B. das Eingrenzen der Ein- und Ausfahrtzeiten) sind aus lärmschutztechnischer Sicht nicht angezeigt.

## 10 VERKEHRSLÄRM ÖFFENTLICHE STRAßEN

Die das Bauvorhaben umschließende Straßen weisen eine hohe Verkehrsdichte auf. Aus /13/ ist ersichtlich, dass sich im Umfeld des Vorhabens Mittelungspegel (Straßenverkehrslärm) von  $L_{m, \text{tags}} \geq 60$  dB(A) und  $L_{m, \text{nachts}} \geq 45$  dB(A) vorherrschen (s. auch **ABBILDUNG 4**). Das heißt, die Immissionen der Baustelle werden zumindest durch die Straßenverkehrsimmissionen überdeckt.



**ABBILDUNG 4:** Mittelungspegel Straßenverkehrslärm (Quelle: <http://stadtplan.leipzig.de>)

## 11 NACHTARBEIT

Für den Brückenabbruch sind mit hoher Sicherheit Sperrpausen einzurichten (für die Bewegungen auf dem Gleis). Diese werden erfahrungsgemäß vorrangig im Nachtzeitraum angeordnet. Aus schalltechnischer Sicht ergeben sich für den Arbeit Arbeitsschritt C folgende Beurteilungspegel.

*Anmerkung 8:* Nach der AVV Baulärm erstreckt sich der Nachtzeitraum von 20:00 bis 07:00 Uhr.

**TABELLE 10:** Beurteilungspegel ( $L_r$ ) an den Immissionsorten | **nachts**

| IO  | IO-01 |      | IO-02 |      | IO-03 |      | IO-04 |      | IO-05 |      |
|-----|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|
|     | EG    | 2.OG | EG    | EG   | 2.OG  | 2.OG | EG    | 2.OG | EG    | 2.OG |
| 1   | 2     | 3    | 4     | 5    | 6     | 7    | 8     | 9    | 10    | 11   |
| IRW | 40    | 40   | 40    | 40   | 50    | 50   | 40    | 40   | 40    | 40   |
| C   | 50,1  | 61,4 | 53,6  | 56,8 | 53,3  | 55,8 | 45,3  | 50,5 | 40,7  | 43,3 |

Aus der **TABELLE 10** geht hervor, dass die Immissionsrichtwerte an allen Immissionsorten überschritten werden. Wie im Abschnitt 3 ausgeführt, kann auf Arbeiten im Nachtzeitraum – wegen der Sperrpausen – nicht verzichtet werden. Es handelt sich um sogenannten „unvermeidbaren Lärm“.

## 12 ZUSAMMENFASSUNG

In 04178 Leipzig plant die Stadt Leipzig den Ersatzneubau der Georg-Schwarz-Brücken über die Anlagen der Deutschen Bahn. Dazu müssen in einem ersten Schritt die vorhandenen Brücken abgebrochen werden. Im Rahmen dieser schalltechnischen Untersuchung wurde eine Prognose über die zu erwartenden Emissionen der Abbrucharbeiten erstellt. Die zu erwartenden Immissionen des Baulärms im Umfeld der Baustelle wurden mit den Anforderungen der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm (AVV Baulärm) verglichen.

Aufbauend auf dem gewählten Emissionsansatz (s. Abschnitt 5) ist zu konstatieren, dass der Immissionsrichtwert größtenteils überschritten wird (Berechnungsergebnisse s. **TABELLE 4**). Aus diesem Grund wurden technische und organisatorische Maßnahmen zur Lärminderung rechnerisch untersucht (s. Abschnitt 7).

Im Ergebnis dieser Prüfung ist zu konstatieren, dass unter Beachtung nachstehender Punkte, die Beurteilungspegel gemindert werden:

- Die in der **TABELLE 2** angegebenen Schalleistungspegel der Baumaschinen sind zu beachten.
- Die „gängigen“ Einwirkzeiten, ausgewiesen in der **TABELLE 5**, sind zu beachten. Aus technologischen Gründen kann jedoch davon abgewichen werden. Der konkrete Umfang muss bei den Abbrucharbeiten festgelegt werden.
- Die Motoren von nicht benötigten Baumaschinen sind abzustellen.
- Die Baufahrzeuge sind mit breitbandigen Rückfahrtsignalen auszustatten.
- Die umliegenden Bewohner sind über die Art und die Dauer der geplanten Bautätigkeiten zu informieren und Ansprechpartner zu benennen.
- Meißeltätigkeiten sind auf das technisch notwendige Minimum zu reduzieren<sup>13</sup>.
- Ein gleichzeitiger Abbruch der Brücken ist zu vermeiden.
- Abbrucharbeiten im Nachtzeitraum müssen aufgrund der Sperrpausen stattfinden.

---

<sup>13</sup> Der konkrete Umfang muss bei den Abbrucharbeiten festgelegt werden.

## **ANLAGE 1    MÖGLICHKEITEN UND GRENZEN DES BERECHNUNGSMODELLS**

Die beim Baustellenbetrieb vorzufindenden Strukturen sind vielschichtig und wirken ob ihrer Komplexität teilweise „chaotisch“. Beispielhaft sei die Anzahl an Bauleuten, Baumaschinen und Fahrbewegungen genannt. Zur Strukturierung werden Berechnungsmodelle – aufbauend auf den zum Bearbeitungsstand bekannten Randbedingungen – geschaffen, in denen man sich bewusst auf wesentliche Zusammenhänge konzentriert und Randbedingungen ausgeblendet. Die in dieser schalltechnischen Untersuchung erstellten Modelle entsprechen folgenden Kriterien:

- Sie sind vereinfachend: Es werden nicht alle Aspekte der Wirklichkeit, sondern ausschließlich jene erfasst, die immissionsrelevant erscheinen.
  - Sie sind pragmatisch: Die für die relevanten Aussagen, ob und in welchem Umfang Lärmschutzmaßnahmen notwendig sind, notwendigen Randbedingungen werden betrachtet.
  - Sie „räumen auf“: Es werden Strukturen geschaffen, in deren Ergebnissen die Frage beantwortet werden kann, ob Lärmschutzmaßnahmen notwendig sind oder nicht.
  - Sie sind Methoden: Das Erstellen von Modellen ist eine gängige und anerkannte Art und Weise, sich einer komplexen Struktur zu nähern. Das Modell kann jedoch nicht den weiterführenden Dialog und/oder weiterführende Messungen komplett ersetzen.
  - Sie geben den „Worst-Case-Fall“ wider: Es werden Situationen betrachtet, in denen besonders hohe Schallemissionen zu erwarten sind.
- Die erstellten Berechnungsmodelle spiegeln nicht die tagtäglich auf der Baustelle vorzufindende Wirklichkeit wieder. Es ist jedoch falsch, daraus die Schlussfolgerung zu ziehen, dass somit auch keine Aussagekraft gegeben ist.

## ANLAGE 2 BEGRIFFSERKLÄRUNG

### SCHALLEMISSION - ALLGEMEINE BEGRIFFE (NACH DIN 18005-1:2002-07)

#### (Punkt-) Schalleistungspegel $L_w$

- zehnfacher dekadischer Logarithmus des Verhältnisses der Schalleistung  $P$  zur Bezugsschalleistung  $P_0$
- $L_w = 10 \cdot \lg (P/P_0)$  [dB(A)]  
P: Die von einem Schallstrahler abgegebene akustische Leistung (Schalleistung)  
P<sub>0</sub>: Bezugsschalleistung ( $P_0 = 1 \text{ pW} = 10^{-12} \text{ Watt}$ )

#### Pegel der längenbezogenen Schalleistung $L'_w$ (auch „längenbezogener Schalleistungspegel“)

- logarithmisches Maß für die von einer Linienschallquelle, oder Teilen davon, je Längeneinheit abgestrahlte Schalleistung  $P'$
- $L'_w = 10 \cdot \lg (P'/10^{-12} \text{ Wm}^{-1})$  [dB(A)/m]
- Errechnung aus dem (Punkt-) Schalleistungspegel:  $L'_w = L_w - 10 \lg (L/1\text{m})$   
Schalleistung 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 Schalleistung $L''_w$ (auch „flächenbezogener Schalleistungspegel“)

- logarithmisches Maß für die von einer flächenhaften Schallquelle, oder Teilen davon, je Flächeneinheit abgestrahlte Schalleistung  $P''$
- $L''_w = 10 \cdot \lg (P''/10^{-12} \text{ Wm}^{-2})$  [dB(A)/m<sup>2</sup>]
- Errechnung aus dem (Punkt-) Schalleistungspegel:  $L''_w = L_w - 10 \cdot \lg (S/1\text{m}^2)$   
Schalleistung, die von einer Fläche der Größe  $S$  pro m<sup>2</sup> abgestrahlt wird. Dabei ist vorausgesetzt, dass die Schallabstrahlung gleichmäßig über die gesamte Fläche verteilt ist.

#### Modellschalleistungspegel $L_{w,\text{mod}}$ / $L'_{w,\text{mod}}$ / $L''_{w,\text{mod}}$

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

## SCHALLEMISSION - SPEZIELLE BEGRIFFE

Abkürzungen:

$L_{WA}$  A-bewerteter Schalleistungspegel

$L_{WA,mod}$  A-bewerteter Modell-Schalleistungspegel

$L_m$  A-bewerteter Mittelungspegel, auch  $L_{Aeq}$  (energieäquivalenter Mittelungspegel) genannt

$K_T$  Zuschlag für tonhaltige Geräusche

$K_I$  Zuschlag für impulshaltige Geräusche

$L_{wirk}$  Wirkpegel, der sich durch arithmetische Addition aus dem Mittelungspegel  $L_m$  und evtl. zu berücksichtigenden Zuschlägen  $K_T$  und/oder  $K_I$  ergibt.

$K$  Zeitkorrektur, Berechnung nach Gleichung 1

$$K = 10 \cdot \log\left(\frac{t_i}{13h}\right) \quad [\text{dB}]$$

$t_i$  Einwirkzeit pro Bautätigkeit / Baumaschine in Stunden

$L_r$  bewerteter Immissionspegel (Beurteilungspegel), ergibt sich aus dem Wirkpegel  $L_{wirk}$ , unter Beachtung der Zeitkorrektur  $K$

$$L_r = L_{wirk} + K \quad [\text{dB(A)}]$$

### ANLAGE 3 TAKTMAXIMAL - MITTELUNGSPEGEL / VERGABE VON ZUSCHLÄGEN

Bei der Messung von Baustellenlärm im Sinne der AVV Baulärm, ist der Takt-Maximal-Pegel  $L_{AFTeq}$  zu Grunde zu legen. Dies ist eine Messgröße, die bereits den Zuschlag für Impulshaltigkeit der Geräusche einschließt (DIN 45645-1).

Darüber hinaus ist der **Mittelungspegel**  $L_{Aeq}$  eine **signaltheoretische Größe**, die sich - per Definition - mathematisch beschreiben lässt. Der Taktmaximal-Mittelungspegel  $L_{AFTeq}$  ist ein aus den messtechnisch erfassten Taktmaximalpegeln gebildeter Mittelungspegel. Der Taktmaximalpegel ist der Maximalwert des Schalldruckpegels während der zugehörigen Taktzeit, im Konkreten beträgt diese 5 s. Das heißt der maximale Schalldruckpegel - woher diese Emission auch immer stammen mag - wird über diese Taktzeit konstant gehalten. Die **Taktzeit von 5 s** ist eine rein **subjektive** (willkürliche) Festlegung.

Bei einer Prognose wird auf Informationen zurückgegriffen, die (zumeist) auf Mittelungspegeln  $L_{Aeq}$  basieren. Dieser enthält keine Zuschläge. Zur Ermittlung eines Beurteilungspegels  $L_r$  sind zu dem Mittelungspegel somit - gegebenenfalls - Zuschläge für Ton- und Informationshaltigkeit  $K_T$  (in der AVV Baulärm Lästigkeitszuschlag genannt) und Impulshaltigkeit  $K_I$  zu berücksichtigen.

Ob Impulszuschläge und/oder Tonzuschläge zu vergeben sind, ist am maßgeblichen Immissionsort zu entscheiden. Wenn nichts bekannt ist, wird auf Literaturwerte zurückgegriffen. Die z.B. im HlfU, Heft 247<sup>14</sup> und HLUG, Heft 2<sup>15</sup> ausgewiesenen Ergebnisse beruhen auf Messergebnissen, wo der „Messabstand ausreichend gering war, so dass auf Zusatzeffekte wie Boden- und Meteorologiedämpfungsmaß und Luftabsorption verzichtet werden konnte“ (HLUG, Heft 2, Seite 8). Bei der prognostischen Betrachtung wird nach dem gültigen Berechnungsverfahren der DIN ISO 9613-2 gerechnet, d.h. es werden diese Einflüsse berücksichtigt. Darüber hinaus wird an allen betrachteten Immissionsorten unter Mitwindbedingungen gerechnet, um eine weitere Sicherheit der Berechnungsergebnisse zu erzielen.

Ob durch konkrete Bautätigkeiten an einzelnen Immissionsorten Zuschläge zu vergeben sind, muss bei konkreten Messungen entschieden werden

---

<sup>14</sup> Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen; Hessische Landesanstalt für Umwelt (HlfU), Heft 247, Wiesbaden 1998

<sup>15</sup> Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen; Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), Heft 2, Wiesbaden 2004

#### **ANLAGE 4 QUALITÄT DER SCHALLIMMISSIONSPROGNOSE**

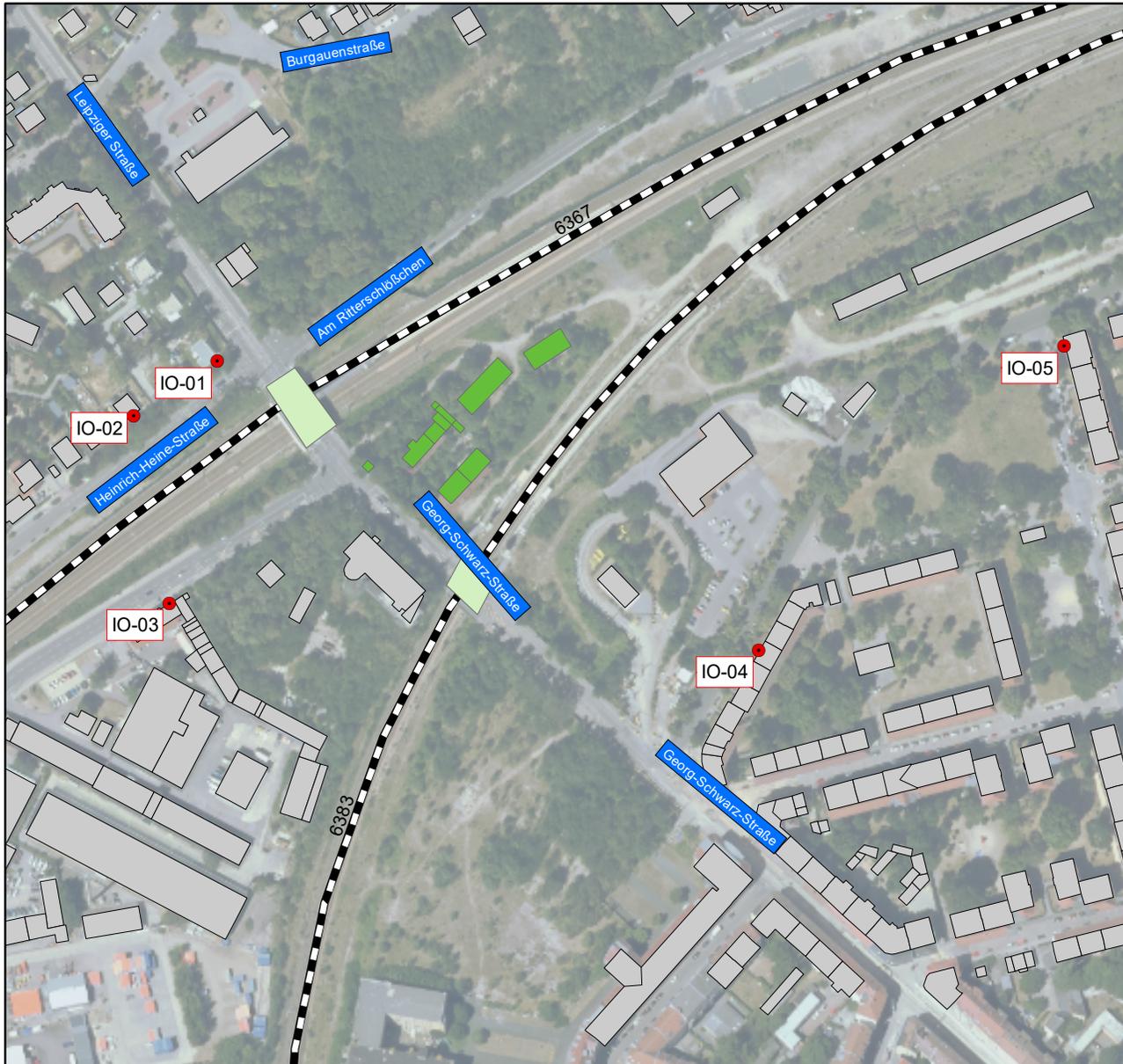
Die Qualität der ausgewiesenen Ergebnisse (Beurteilungspegel) sind im Konkreten vorrangig abhängig von der Genauigkeit der Emissionsdaten (z.B. Schalleistungspegel, Einwirkungsdauer, Richtwirkung). Diese werden für spezifische Anlagen im Regelfall vom Auftraggeber und/oder Ausrüster übergeben, sodass wir auf diese Daten nur einen geringen Einfluss haben. Für „allgemeingültige“ Lärmquellen wie Lkw-fahrten / -manipulationen (Be- und Entladen) und Parkplatzbewegungen werden die aktuellen Veröffentlichungen herangezogen.

Um dennoch eine hohe Genauigkeit der Prognose zu gewährleisten, werden von uns, aufbauend auf eigenen Erfahrungen und Messungen, die Eingangsdaten im Rahmen einer Plausibilitätsbetrachtung überprüft und bei Erfordernis den konkreten Bedingungen angepasst.

Eine hohe Genauigkeit wird dagegen bei der Erstellung des zur Durchführung der Schallausbreitungsberechnungen erforderlichen dreidimensionalen Berechnungsmodells gewährleistet. Mit dem den Berechnungen zugrundeliegenden Berechnungsprogramm LimA ist garantiert, dass die Berechnungen nach dem Stand der Technik (DIN ISO 9613-2) erfolgen können. Um dies abzusichern werden folgende Daten bei der Modellbildung berücksichtigt:

- vorrangige Verwendung digitaler Lagepläne, die maßstäblich übernommen werden.
- Das Zuweisen der dritten Dimension basiert zum einen auf Höhenangaben aus den Lageplänen (z.B. Geländedaten) und zum anderen auf persönlichen Informationen (übergeben vom Auftraggeber und/oder Ergebnis der Vorortbesichtigung)
- schalltechnisch genaue Nachbildung der künstlichen Hindernisse (z.B. Gebäude) mit Zuweisung der entsprechenden Reflexionseigenschaften

In dieses Schallausbreitungsmodell werden die Schallquellen mit den zuzuordnenden Schalleistungspegeln in ihrer Lage und Richtwirkung modellhaft als Punkt-, Linien- und/oder Flächenschallquellen integriert.



Hintergrund: WMS-Server (ADV-WMS-DE-SN-DOP-RGB)

### Legende

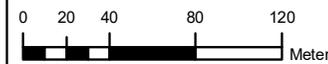
- Immissionsorte (IO)
- Bahnlinie
- umgebende Gebäude  
abzubrechende Bauwerke
- Gebäude
- Brücken

Lageplan

**Bild** **1**  
Format: A4

Leipzig, Georg-Schwarz-Brücken  
Baulärm | Abbruch

Projekt-Nr.:  
5389 | Version 1.0

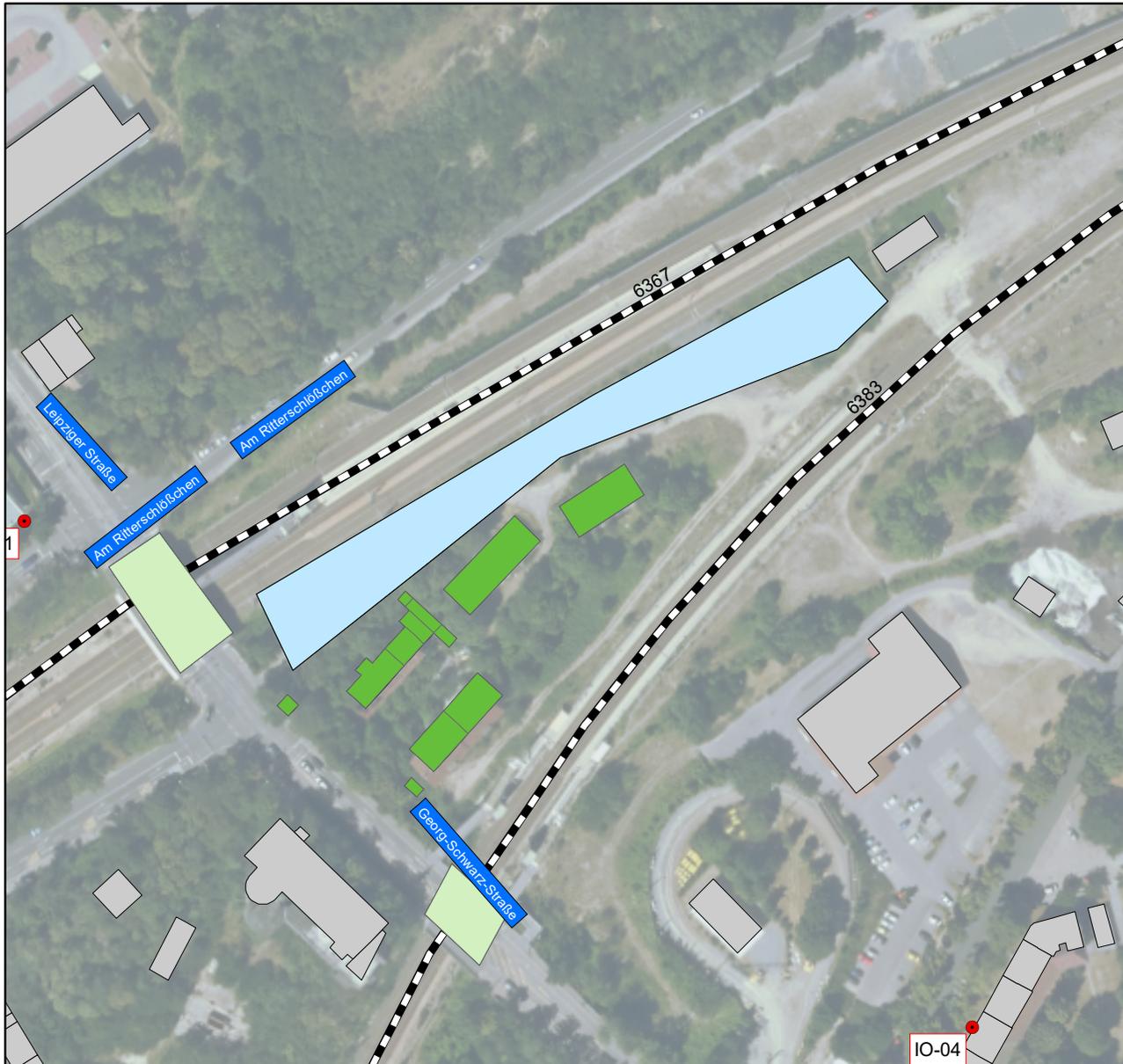


Maßstab: 1:3.500  
Lagestatus: UTM33  
Höhensystem: DHHN2016

Auftraggeber:  
Stadt Leipzig  
Verkehrs- und Tiefbauamt  
Prager Straße 118-136  
04317 Leipzig

Ersteller:  
goritzka **akustik**  
Ingenieurbüro für Schall-  
und Schwingungstechnik  
Handelsplatz 1  
04319 Leipzig





Hintergrund: WMS-Server (ADV-WMS-DE-SN-DOP-

### Legende

- Immissionsorte (IO)
- ▬ Bahnlinie
- Gebäude
- Brücken
- umgebende Gebäude
- EmiA1; EmiA2

Arbeitsschritt A | Entkernung  
 - EmiA1: Baustellenverkehr  
 - EmiA2: Container beschicken und Containerwechsel

Emissionen | Arbeitsschritt A

**Bild** **02-1**

Format: A4

Leipzig, Georg-Schwarz-Brücken  
 Baulärm | Abbruch

Projekt-Nr.:  
 5389 | Version 1.0



Maßstab: 1:2.000  
 Lagestatus: UTM33  
 Höhensystem: DHHN2016

Auftraggeber:  
 Stadt Leipzig  
 Verkehrs- und Tiefbauamt  
 Prager Straße 118-136  
 04317 Leipzig

Ersteller:  
 goritzka **akustik**  
 Ingenieurbüro für Schall-  
 und Schwingungstechnik  
 Handelsplatz 1  
 04319 Leipzig



IO-04



Hintergrund: WMS-Server (WebAtlasSN)

### Legende

- umgebende Gebäude
- abzubrechende Bauwerke
- 55 dB(A) - Immissionsrichtwert WA

### Isophonen [Abstand 1dB]

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

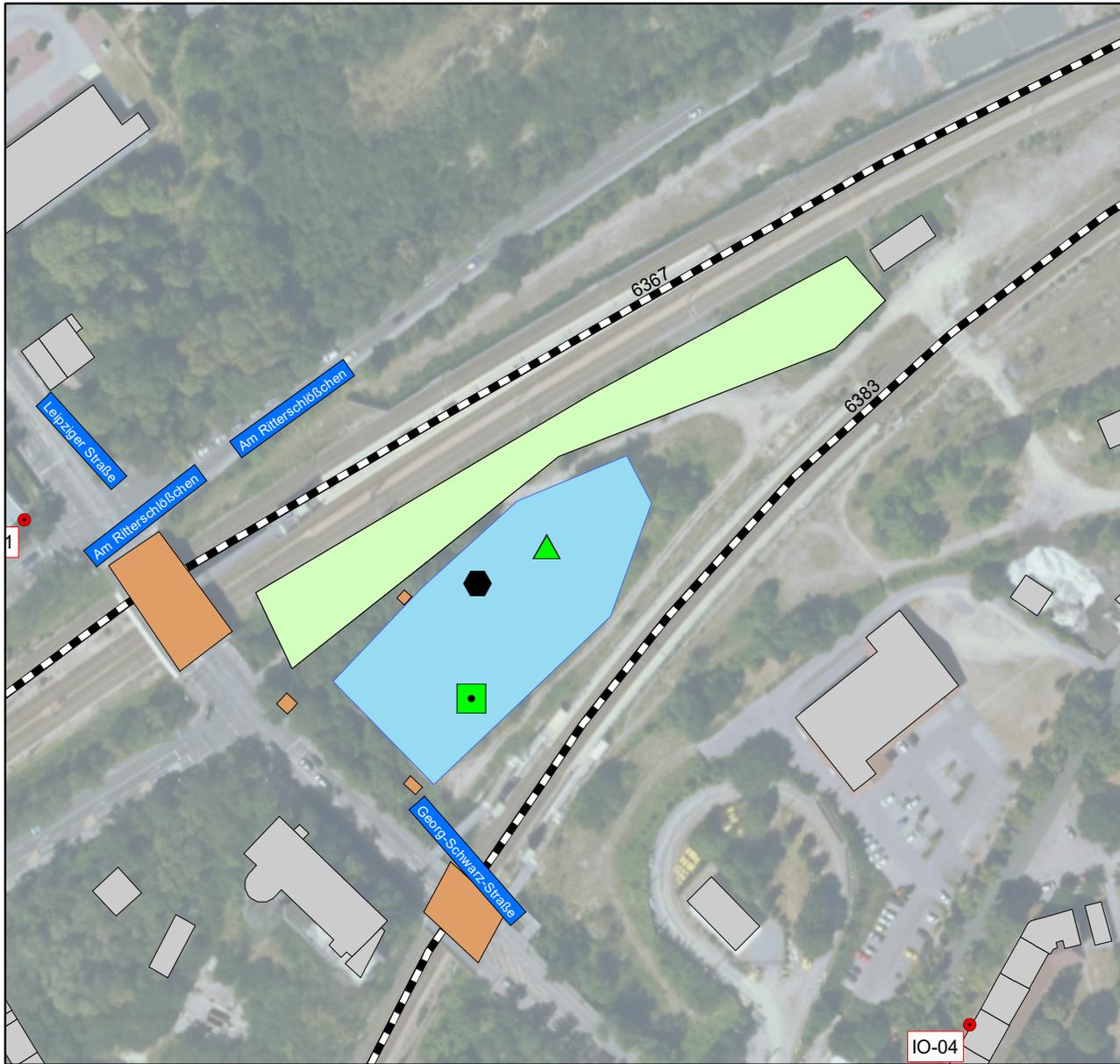
Beurteilungszeit: tags (08:00 bis 20:00 Uhr)  
 Berechnungsraster: 10 m x 10 m  
 Berechnungshöhe: 4,0 m über Gelände  
 Emission: Baulärm  
 Hinweis: Mittelungspegel (ohne Zuschläge, ohne Zeitkorrektur)

|                     |                  |
|---------------------|------------------|
| Isophonenkarte tags | <b>Bild</b> 02-2 |
| Arbeitsschritt A    | Format: A4       |

|                                |                    |
|--------------------------------|--------------------|
| Leipzig, Georg-Schwarz-Brücken | Projekt-Nr.:       |
| Baulärm   Abbruch              | 5389   Version 1.0 |

|                |   |                       |
|----------------|---|-----------------------|
| 0 20 40 80 120 | N | Maßstab: 1:3.500      |
| Meter          |   | Lagestatus: UTM33     |
|                |   | Höhensystem: DHHN2016 |

|  |   |  |
|--|---|--|
| Auftraggeber:<br>Stadt Leipzig<br>Verkehrs- und Tiefbauamt<br>Prager Straße 118-136<br>04317 Leipzig | Ersteller:<br>goritzka <b>akustik</b><br>Ingenieurbüro für Schall-<br>und Schwingungstechnik<br>Handelsplatz 1<br>04319 Leipzig |  |
|  |   |  |



Hintergrund: WMS-Server (ADV-WMS-DE-SN-DOP-

**Legende**

- Immissionsorte (IO)
- ▬ Bahnlinie
- ▭ abzubrechende Bauwerke
- ▭ umgebende Gebäude
- ⬠ EmiB1
- ▲ EmiB2
- EmiB3
- ▭ EmiB4
- ▭ EmiB5; EmiB6

Arbeitsschritt B | Abbruch der Gebäude  
 - EmiB1: Bagger mit Hydraulikzange  
 - EmiB2: Radbagger mit Sortiergreifer  
 - EmiB3: Bagger mit Abbruchhammer (Meißel)  
 - EmiB4: Radlader  
 - EmiB5: Container beschicken und Containerwechsel  
 - EmiB6: Baustellenverkehr

|   |   |   |
|---|---|---|
| Emissionen   Arbeitsschritt B   |   | Bild <b>03-1</b><br>Format: A4  |
| Leipzig, Georg-Schwarz-Brücken<br>Baulärm   Abbruch   |   | Projekt-Nr.:<br>5389   Version 1.0  |
|   |   | Maßstab: 1:2.000<br>Lagestatus: UTM33<br>Höhensystem: DHHN2016                        |
| Auftraggeber:<br>Stadt Leipzig<br>Verkehrs- und Tiefbauamt<br>Prager Straße 118-136<br>04317 Leipzig  | Ersteller:<br>goritzka <b>akustik</b><br>Ingenieurbüro für Schall-<br>und Schwingungstechnik<br>Handelsplatz 1<br>04319 Leipzig |  |

IO-04



Hintergrund: WMS-Server (WebAtlasSN)

### Legende

- Immissionsorte (IO)
- umgebende Gebäude
- abzubrechende Bauwerke
- 55 dB(A) - Immissionsrichtwert WA

### Isophonen [Abstand 1dB]

- |  |  |
|--|--|
| <span style="border-bottom: 1px solid black; width: 20px; display: inline-block;"></span> Isophonenlinie               | <span style="background-color: orange; width: 15px; height: 10px; display: inline-block;"></span> > 55 bis 60 dB(A)  |
| <span style="background-color: lightgreen; width: 15px; height: 10px; display: inline-block;"></span> bis 35 dB(A)     | <span style="background-color: red; width: 15px; height: 10px; display: inline-block;"></span> > 60 bis 65 dB(A)     |
| <span style="background-color: green; width: 15px; height: 10px; display: inline-block;"></span> > 35 bis 40 dB(A)     | <span style="background-color: darkred; width: 15px; height: 10px; display: inline-block;"></span> > 65 bis 70 dB(A) |
| <span style="background-color: darkgreen; width: 15px; height: 10px; display: inline-block;"></span> > 40 bis 45 dB(A) | <span style="background-color: purple; width: 15px; height: 10px; display: inline-block;"></span> > 70 bis 75 dB(A)  |
| <span style="background-color: yellow; width: 15px; height: 10px; display: inline-block;"></span> > 45 bis 50 dB(A)    | <span style="background-color: blue; width: 15px; height: 10px; display: inline-block;"></span> > 75 bis 80 dB(A)    |
| <span style="background-color: brown; width: 15px; height: 10px; display: inline-block;"></span> > 50 bis 55 dB(A)     | <span style="background-color: darkblue; width: 15px; height: 10px; display: inline-block;"></span> über 80 dB(A)    |

Beurteilungszeit: tags (08:00 bis 20:00 Uhr)  
 Berechnungsraster: 10 m x 10 m  
 Berechnungshöhe: 4,0 m über Gelände  
 Emission: Baulärm  
 Hinweis: Mittelungspegel (ohne Zuschläge, ohne Zeitkorrektur)

|  |                                |
|--|--------------------------------|
| <b>Isophonenkarte tags</b><br>Arbeitsschritt B | <b>Bild 03-2</b><br>Format: A4 |
|--|--------------------------------|

|  |                                    |
|--|------------------------------------|
| <b>Leipzig, Georg-Schwarz-Brücken</b><br>Baulärm   Abbruch | Projekt-Nr.:<br>5389   Version 1.0 |
|--|------------------------------------|

|  |       |  |
|--|-------|--|
|  | N<br> | Maßstab: 1:3.500<br>Lagestatus: UTM33<br>Höhensystem: DHHN2016 |
|--|-------|--|

|  |   |  |
|--|---|--|
| Auftraggeber:<br>Stadt Leipzig<br>Verkehrs- und Tiefbauamt<br>Prager Straße 118-136<br>04317 Leipzig | Ersteller:<br>goritzka <b>akustik</b><br>Ingenieurbüro für Schall-<br>und Schwingungstechnik<br>Handelsplatz 1<br>04319 Leipzig |  |
|--|---|--|





Hintergrund: WMS-Server (WebAtlasSN)

**Legende**

- Immissionsorte (IO)
- umgebende Gebäude
- abzubrechende Bauwerke
- 55 dB(A) - Immissionsrichtwert WA

**Isophonen [Abstand 1dB]**

- Isophonenlinie
- > 55 bis 60 dB(A)
- > 60 bis 65 dB(A)
- > 65 bis 70 dB(A)
- 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)
- über 80 dB(A)

Beurteilungszeit: tags (08:00 bis 20:00 Uhr)  
 Berechnungsraster: 10 m x 10 m  
 Berechnungshöhe: 4,0 m über Gelände  
 Emission: Baulärm  
 Hinweis: Mittelungspegel (ohne Zuschläge, ohne Zeitkorrektur)

|                            |                         |
|----------------------------|-------------------------|
| <b>Isophonenkarte tags</b> | <b>Bild</b> <b>04-2</b> |
| Arbeitsschritt C           | Format: A4              |

|                                       |                    |
|---------------------------------------|--------------------|
| <b>Leipzig, Georg-Schwarz-Brücken</b> | Projekt-Nr.:       |
| Baulärm   Abbruch                     | 5389   Version 1.0 |

|                       |  |
|-----------------------|--|
|                       |  |
| Maßstab: 1:3.500      |  |
| Lagestatus: UTM33     |  |
| Höhensystem: DHHN2016 |  |

|  |   |  |
|--|---|--|
| Auftraggeber:<br>Stadt Leipzig<br>Verkehrs- und Tiefbauamt<br>Prager Straße 118-136<br>04317 Leipzig | Ersteller:<br><b>goritzka akustik</b><br>Ingenieurbüro für Schall-<br>und Schwingungstechnik<br>Handelsplatz 1<br>04319 Leipzig |  |
|--|---|--|