



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

**Web:** www.goritzka-akustik.de

nach § 29b BImSchG bekannt-  
gegebene Messstelle für Geräusche

41 Seiten

Gehört zum Bescheid  
Genehmigungsbescheid  
des Landrates Düren  
vom 05.12.2024  
Az.: 66/2-6670 03-06/17

## SCHALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNG

Projekt-Nr.: 5711

**Immissionsschutz | Gewerbelärm**  
Schallimmissionsprognose

Einrichtung einer Kiesgrube für den Trockenabbau von  
Kies in 52428 Jülich

### Version

3.0 | 25.05.2022



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

**Auftrag** Für eine geplante Trockenabgrabung Kiesgrube Jülich in 52428 Jülich ist eine Schallimmissionsprognose nach den Vorgaben der TA Lärm zu erstellen und die zuzuordnenden Beurteilungspegel auszuweisen.

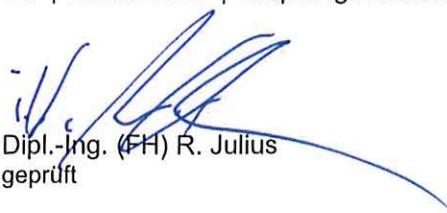
**Auftraggeber** Siep Kieswerk GmbH & Co KG  
Kirchberger Straße 53  
52428 Jülich

**Auftragnehmer** goritzka **akustik** – Ingenieurbüro für Schall- und Schwingungstechnik  
Inhaber: M. Eng. Matthias Barth  
Handelsplatz 1  
04319 Leipzig

**Umfang** 37 Seiten Textteil, zzgl. 4 Bilder

|                                      |     |            |   |
|--------------------------------------|-----|------------|---|
| <b>Versionsverlauf<sup>(1)</sup></b> | 3.0 | 25.05.2022 | Redaktionelle Änderungen  |
|                                      | 2.0 | 19.05.2022 | Aktualisierung Tektur, Betrachtung zeitgleicher Abbauschritte und Vorbelastung im Gebiet sowie Anpassung des Emissionsmodells: <ul style="list-style-type: none"><li>- Erweiterung des Fahrverkehrs</li><li>- Ergänzung Verladetätigkeiten</li><li>- Kehrmaschine</li></ul> |
|                                      | 1.2 | 09.12.2021 | Stellungnahme zum Schreiben „Antragsteil Schalltechnische Stellungnahme“: Wahl der Immissionsorte   |
|                                      | 1.1 | 10.11.2021 | Stellungnahme zum Schreiben „Antragsteil Schalltechnische Stellungnahme“:<br>Emissionsansatz  |
|                                      | 1.0 | 22.09.2020 | Ursprungsversion  |

**Bearbeiter**

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

  
B. Eng. D. Hennig  
erstellt

<sup>(1)</sup> 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

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>AUFGABENSTELLUNG</b>                                  | <b>5</b>  |
| <b>2</b> | <b>BEARBEITUNGSGRUNDLAGEN</b>                            | <b>5</b>  |
| 2.1      | VORSCHRIFTEN, NORMEN, RICHTLINIEN UND LITERATUR          | 5         |
| 2.2      | ÜBERGEBENE / VERWENDETE UNTERLAGEN                       | 7         |
| 2.3      | EINHEITEN, FORMELZEICHEN, BERECHNUNGSLGORITHMEN          | 7         |
| <b>3</b> | <b>SITUATIONSBESCHREIBUNG / LÖSUNGSANSATZ</b>            | <b>8</b>  |
| 3.1      | SITUATIONSBESCHREIBUNG                                   | 8         |
| 3.2      | LÖSUNGSANSATZ  | 10        |
| <b>4</b> | <b>IMMISSIONSORTE / BEURTEILUNGSKRITERIEN</b>            | <b>12</b> |
| 4.1      | IMMISSIONSORTE   | 12        |
| 4.2      | BEURTEILUNGSKRITERIEN                                    | 13        |
| <b>5</b> | <b>ERMITTLUNG DER EMISSIONEN</b>                         | <b>14</b> |
| 5.1      | ALLGEMEINES  | 14        |
| 5.1.1    | VORGEHEN   | 14        |
| 5.1.2    | DARSTELLUNG / LAGE DER EMISSIONSQUELLEN                  | 15        |
| 5.1.3    | EMISSIONEN DER LKW                                       | 15        |
| 5.1.4    | FAHRGERÄUSCHE  | 15        |
| 5.1.5    | BETRIEBSGERÄUSCHE  | 16        |
| 5.2      | KEHRMASCHINE   | 17        |
| 5.3      | ABBAUSCHRITT 1: EMISSIONEN VORFELDBERÄUMUNG              | 18        |
| 5.3.1    | FAHR- UND BETRIEBSGERÄUSCHE LKW                          | 18        |
| 5.3.2    | HYDRAULIKBAGGER  | 19        |
| 5.3.3    | LKW BELADUNG ERDE  | 20        |
| 5.4      | ABBAUSCHRITT 2: EMISSIONEN KIESABBAU                     | 20        |
| 5.4.1    | FAHR- UND BETRIEBSGERÄUSCHE LKW                          | 21        |
| 5.4.2    | INNERBETRIEBLICHER VERKEHR (RADLADER)                    | 22        |
| 5.4.3    | LKW BELADUNG KIES  | 23        |
| 5.4.4    | SIEBANLAGE   | 24        |
| 5.5      | ABBAUSCHRITT 3: EMISSIONEN VERFÜLLUNG                    | 25        |
| 5.5.1    | FAHR- UND BETRIEBSGERÄUSCHE LKW                          | 25        |
| 5.5.2    | LKW ABKIPPEN ERDE  | 26        |
| 5.5.3    | PLANIERRAUPE   | 27        |
| <b>6</b> | <b>ERMITTLUNG DER BEURTEILUNGSPEGEL</b>                  | <b>27</b> |
| 6.1      | BERECHNUNGSPRÄMISSEN                                     | 27        |
| 6.2      | BEURTEILUNGSPEGEL  | 28        |
| <b>7</b> | <b>EINZELEREIGNISBETRACHTUNG</b>                         | <b>29</b> |
| <b>8</b> | <b>ANLAGENBEDINGTER VERKEHR AUF ÖFFENTLICHEN STRAßEN</b> | <b>30</b> |
| <b>9</b> | <b>ZUSAMMENFASSUNG</b>                                   | <b>31</b> |

## **ANLAGEN**

|          |   |    |
|----------|---|----|
| ANLAGE 1 | BEGRIFFSERKLÄRUNG                           | 32 |
| ANLAGE 2 | ANTEILIGE MITTELUNGS- UND BEURTEILUNGSPEGEL | 34 |
| ANLAGE 3 | QUALITÄT DER UNTERSUCHUNG                   | 37 |

## **BILDER**

|         |  |
|---------|--|
| BILD 01 | LAGEPLAN   |
| BILD 02 | EMISSIONSQUELLEN ABBAUSCHRITT 1 (VORFELDBERÄUMUNG)           |
| BILD 03 | EMISSIONSQUELLEN ABBAUSCHRITT 2 (KIESABBAU) & EINZELEREIGNIS |
| BILD 04 | EMISSIONSQUELLEN ABBAUSCHRITT 3 (VERFÜLLUNG)                 |

## 1 AUFGABENSTELLUNG

In 52428 Jülich plant die Fa. Siep Kieswerk Jülich GmbH & Co KG die Einrichtung einer Trockenabgrabung zur Förderung von Kies, Sand und Lehm (im folgenden Anlage genannt). Im Rahmen dieser schalltechnischen Untersuchung ist die Schallimmissionsbelastung (Beurteilungspegel  $L_r$ ) der Anlage an den umliegenden Wohngebäuden zu ermitteln.

Die berechneten Beurteilungspegel  $L_r$  sind mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm zu vergleichen. Bei Erfordernis sind – entsprechend des Bearbeitungsstandes – schallmindernde Maßnahmen vorzuschlagen, durch welche eine Einhaltung der gesetzlichen Beurteilungswerte sichergestellt wird.

## 2 BEARBEITUNGSGRUNDLAGEN

### 2.1 VORSCHRIFTEN, NORMEN, RICHTLINIEN UND LITERATUR

- |                    |   |
|--------------------|---|
| /1/ BlmSchG        | Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BlmSchG); Ausfertigungs-datum: 15.03.1974; in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt Artikel 1 des Gesetzes vom 24. September 2021 (BGBl. I S. 4458) 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 durch Artikel 2 des Gesetzes vom 14. Juni 2021 (BGBl. I S. 1802) geändert worden ist  |
| /3/ BauGB          | Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), das zuletzt durch Artikel 9 des Gesetzes vom 10. September 2021 (BGBl. I S. 4147) geändert worden ist   |
| /4/ DIN ISO 9613-2 | Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren; Ausgabedatum: 1999-10  |
| /5/ 4. BlmSchV     | Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen; Neubekanntmachung vom: 31. Mai 2017; (BGBl. I S. 1440, 1441)  |
| /6/ TA Lärm        | Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm; 26. August 1998; Geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BA nz AT 08.06.2017 B5)   |

- /7/ Fragen zur TA Lärm Zusammenstellung von Fragen zur TA Lärm, Stand der Beratungen im Unterausschuss Lärmbekämpfung des LAI, in der Fassung des Beschlusses zu TOP 9.4 der 133. LAI-Sitzung am 22. und 23. März 2017
- /8/ VGH Bad.-Württ. Verwaltungsgerichtshof Baden-Württemberg 5. Senat. Urteil vom 17.06.2010, Az 5 S 884/09
- /9/ HLUG, Heft 1 Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie Kläranlagen; Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), Heft 1, Wiesbaden 2002
- /10/ HLUG, Heft 2 Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), Heft 2, Wiesbaden 2004
- /11/ HLfU, Heft 192 Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 192, Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Wiesbaden 1995
- /12/ 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
- /13/ RLS-19 Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 2019, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
- /14/ 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

## 2.2 ÜBERGEBENE / VERWENDETE UNTERLAGEN

- /15/ Planunterlagen Abbau- und Verfüllungsabschnitte; Stand Juli 2020; vom Auftraggeber per Mail am 07.08.2020 übersendet
- /16/ Planunterlagen Abbau- und Verfüllungsabschnitte; Stand November 2020; vom Auftraggeber per Mail am 12.01.2022 übersendet
- /17/ Betriebsplanung und Abbauplanung, Bericht mit Angaben des Auftraggebers zum Betriebsregime des Kieswerkes; vom Auftraggeber per Mail am 12.01.2022 übersendet
- /18/ Information über zum Einsatz kommende Abbautechnik und Rückfahrwarner; vom Auftraggeber per Mail am 12.01.2022 übermittelt
- /19/ Übermittelte EG-Konformitätserklärung der möglicherweise zum Einsatz kommenden Technik:
  - Radlader: Liebherr L 580, Volvo L150H & Volvo L180 H
  - Siebanlage: Chieftain 2200
  - Kettenbagger CAT 336
  - Planierdrape CATERPILLAR D6K2 LGP
- /20/ digitales Gebäudemodell (LoD1) und digitales Geländemodell (DGM); Download am 22.07.2020 Land NRW (2017)
- /21/ Flächennutzungsplan (Ausschnitt) Jülich der Stadt Jülich; Stand: 14.03.2013
- /22/ Bebauungspläne der Gemeinde Bourheim:
  - Bebauungsplan Bourheim Nr. 1 „Schulgrundstück“; Rechtskraft 30.03.1996
  - Bebauungsplan Nr. 1 (Entwurf); Datum unbekannt
  - Bebauungsplan Bourheim Nord-Ost Nr. 2; Rechtskraft 06.08.1996
- /23/ Bereichsgrenzenplan Außenbereichssatzung gem. § 35 (6) BauGB: Bourheim „Am Weinberg“; Stand 14.08.2011
- /24/ goritzka **akustik**, Schalltechnische Untersuchung Bericht 6342 „Nassabgrabung Kiesgrube Teilbereich T4 in 52428 Jülich“; erstellt am 12.05.2022

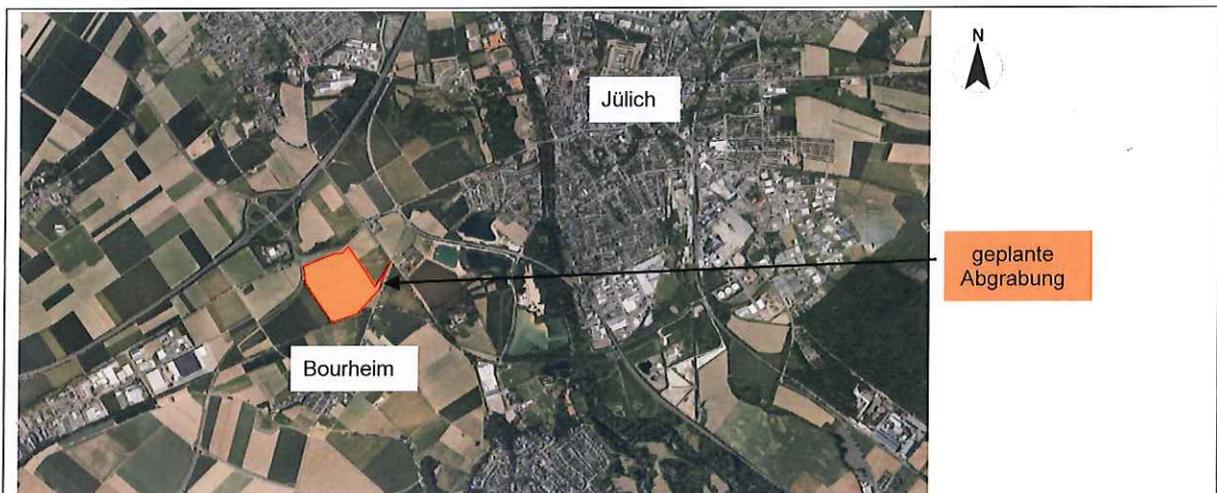
## 2.3 EINHEITEN, FORMELZEICHEN, BERECHNUNGSLGORITHMEN

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

### 3 SITUATIONSBESCHREIBUNG / LÖSUNGSANSATZ

#### 3.1 SITUATIONSBESCHREIBUNG

Südwestlich der Stadt Jülich, Nahe dem Ortsteil Bourheim, ist der Abbau von Kies, Sand und Lehm geplant. Dafür soll eine Kiesgrube eingerichtet werden, um die im Boden lagernden Rohstoffe zu fördern. Die Abgrabung umfasst eine Fläche von ca. 20,4 ha. Die Zufahrt zum geplanten Abbaubereich erfolgt über die Adenauerstraße. Die Lage der geplanten Abgrabung ist der **ABBILDUNG 1** zu entnehmen.

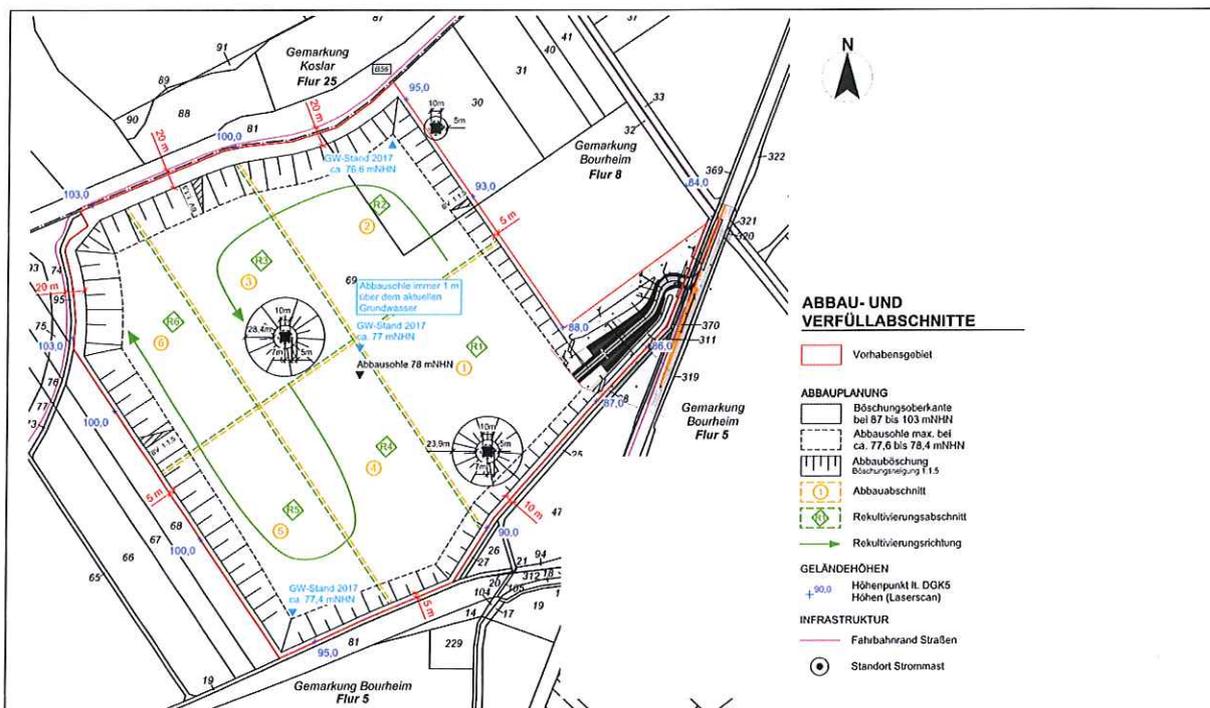


**ABBILDUNG 1:** Luftbild mit Kennzeichnung des Abbaubereiches der Kiesgrube Jülich (unmaßstäblicher Auszug; Quelle: Geoportal NRW, Land NRW, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, 2020)

Die Arbeiten beginnen nach Informationen des Auftraggebers (/17/) voraussichtlich im Jahr 2023, die Rekultivierung soll im Jahr 2052 abgeschlossen sein. Im Verlauf der Abgrabungsarbeiten treten im Wesentlichen drei aufeinander folgende Arbeitsschritte auf:

1. Vorfeldberäumung (Beräumung der Fläche und Abtragung des Mutterbodens)
2. Rohkies-Gewinnung mit Aufbereitung und Verladung des Fertigproduktes innerhalb der Kiesgrube
3. (Teil-)Verfüllung des entstandenen Hohlraumes und Rekultivierung der ausgekiesten Bereiche

Der Abbau erfolgt in verschiedenen Abbau- und Rekultivierungsabschnitten von Nordosten in Richtung Südwesten (siehe dazu Kennzeichnung „Rekultivierungsrichtung“ in **ABBILDUNG 2**). Der Abschnitt 1 wird als erstes beräumt und abgebaut, um Platz für Lagerflächen zu schaffen. Diese bleiben bis zum Ende der Abgrabungsarbeiten bestehen. Der Abschnitt 1 wird zum Schluss – nach Abbau aller Abschnitte – verfüllt und rekultiviert.



**ABBILDUNG 2:** Abbau- und Verfüllabschnitte der geplanten Abgrabung gemäß /15/

Der Abbaubetrieb erfolgt auf verschiedenen Geländeebenen des Kieswerkes, welche überwiegend unterhalb des bestehenden Geländeneiveaus liegen. Der Materialabbau in der Kiesgrube erfolgt als Trockenabbau mittels Hydraulikbagger oder Radlader. Für eine ggf. notwendige Vorklassierung des gewonnenen Materials soll eine Siebanlage in der Kiesgrube aufgestellt werden. Das abgebaute Material wird mittels Radlader von der sog. Abbauwand zur Siebanlage bzw. zu entsprechend eingerichteten Lagerflächen gebracht.

Die im Zusammenhang mit der geplanten Abgrabung stehenden Emissionen sind zu benennen und die daraus resultierenden Immissionen an den maßgeblichen Immissionsorten zu berechnen. Neben den zum Einsatz kommenden Arbeitsgeräten in der Kiesgrube werden die entsprechend notwendigen Fahrbewegungen der Lkw betrachtet, die Material zur Grube bringen bzw. aus der Grube abtransportieren. Die Arbeitszeit in der Kiesgrube beträgt gemäß übergebenen Informationen werktags von 6:00 bis 17:00 Uhr (Montag bis Freitag) bzw. von 6:00 bis 15:00 Uhr (Samstag) (/15/). Sollten sich hierdurch schalltechnische Konflikte ergeben, werden prinzipielle Anforderung – z.B. an die Betriebszeiten – formuliert.

Im Rahmen dieser schalltechnischen Untersuchung werden verschiedene Abbauschritte (AS) schalltechnisch betrachtet:

- AS1: ebenerdige Vorfeldberäumung eines kompletten Abbauabschnittes
- AS2: Kiesabbau in einem Abbauabschnitt der Kiesgrube
- AS3: Verfüllung bzw. Rekultivierung eines kompletten Abbauabschnittes

Um die Maximalsituation abbilden zu können, wird – im Gegensatz zur Berichtsversion V1.0 – neben der Betrachtung der einzelnen Abbauschritte (AS) ebenfalls ein Parallelbetrieb aller genannten AS untersucht:

- AS4: Parallelbetrieb aller drei vorangegangenen Szenarien

Darin wird die Vorfeldberäumung eines noch abzubauenen Abschnittes bei laufendem Kiesabbau und gleichzeitiger Verfüllung eines ausgekiesten Abbauabschnittes betrachtet (rechnerischer Maximalansatz). Die AS werden jeweils für einen Abbauabschnitt der Kiesgrube betrachtet. Die jeweiligen Abschnitte werden dabei so gewählt, dass zwischen dem Ort der Emission (Kiesgrube) und den Immissionsorten ein möglichst geringer Abstand vorliegt.

## 3.2 LÖSUNGSANSATZ

### Allgemeines

Als Grundlage zur schalltechnischen Beurteilung der auf den Grundstücken anliegenden Schallimmissionsbelastung wird ein dreidimensionales schalltechnisches Berechnungsmodell erstellt. Dieses besteht aus einem

- Ausbreitungsmodell (Gelände, Bebauung; /20/) und einem
- Emissionsmodell (Emissionsquellen in Zusammenhang mit dem Betrieb der Kiesgrube)

*Anmerkung 1:* Das vorliegende digitale Geländemodell wird entsprechend den übergebenen Informationen (/15/) angepasst, sodass die überwiegend unterhalb des bestehenden Geländeniveaus liegenden Ebenen der Kiesgrube im schalltechnischen Berechnungsmodell Berücksichtigung finden. Der Kiesabbau sowie die Fahrten innerhalb der Kiesgrube in Höhe der Abbausohle liegen dabei am niedrigsten. Für die Vorfeldberäumung bzw. der Verfüllung der Abbauabschnitte wird ein von der Abbausohle zum umgebenden Geländeniveau ansteigendes Gelände modelliert.

Mit diesem Berechnungsmodell werden die Beurteilungspegel  $L_r$  an den Immissionsorten in der Umgebung ermittelt. Die Beurteilungspegel sind nach den Vorgaben der TA Lärm zu bilden und werden mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm verglichen.

*Anmerkung 2:* Im Allgemeinen unterliegen Geräusche von Tagebaue und die zum Betrieb eines Tagebaus erforderlichen Anlagen nicht den Regelungen der TA Lärm (/5/, /6/). Sie kann jedoch als Erkenntnisquelle für die Beurteilung von bergbaulichen Betrieben herangezogen werden, um eine Aussage über die schalltechnische Umweltverträglichkeit treffen zu können.

### **Modellierung**

In der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung besteht das Emissionsmodell aus folgenden „Modellschallquellen“:

- Außenschallquellen: z.B. im Freien stehende Aggregate.  
(Schall wird von im Freien befindlichen Quellen abgestrahlt)
- Freiflächenverkehr: Fahrzeugbewegungen auf dem Betriebsgelände.

Mit dem schalltechnischen Berechnungsprogramm LimA werden diese Schallquellen modellhaft nachgebildet:

- Außenschallquellen: z.B. im Freien stehende Lufttechnik (Schall wird von im Freien befindlichen Quellen abgestrahlt)
  - Punktschallquellen, z.B. Siebanlage
- Freiflächenverkehr: Fahrzeugbewegungen auf dem Betriebsgelände.
  - Flächenschallquellen, z.B. Verladegeräusche
  - Linienschallquellen, z.B. Fahrten der Lkw

Mit diesem schalltechnischen Berechnungsmodell erfolgen Schallausbreitungsrechnungen zur Bestimmung des Nachbarschaftslärmes. Im Ergebnis dieser Berechnungen ergeben sich neben den Gesamtbeurteilungspegeln  $L_r$  auch detaillierte Informationen zu den Pegelanteilen der einzelnen Quellen (anteilige Beurteilungspegel  $L_{r,an}$ ).

*Anmerkung 3:* Die Schallausbreitungsberechnungen werden mit der Mittenfrequenz von 500 Hz durchgeführt (alternatives Verfahren nach der DIN ISO 9613-2).

### **kurzzeitige Geräuschspitzen (Einzelereignis)**

Um störende, kurzzeitige Geräuscheinwirkungen für angrenzende, schutzbedürftige Nutzungen zu vermeiden, ist nach TA Lärm abzusichern, dass kurzzeitige Überschreitungen des Immissionsrichtwertes tags um mehr als 30 dB(A) und nachts um mehr als 20 dB(A) nicht auftreten. Die Wirkung kurzzeitig auftretender Emissionen wird für anlagenspezifische Geräusche rechnerisch ermittelt und mit den zulässigen Einzelereigniskriterien der TA Lärm verglichen (siehe Abschnitt 7).

### **Verkehrsgeräusche**

Die Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen werden entsprechend der TA Lärm, Punkt 7.4, in die Beurteilung der Geräuschsituation einbezogen.

### **Vorbelastung**

Neben den Emissionen der geplanten Trockenabgrabung sind – im Rahmen der schalltechnischen Bewertung nach TA Lärm – auch die Schallemissionen weiterer vorhandenen gewerblichen Anlagen zu berücksichtigen. Aus diesem Grund werden die Emissionen der östlich gelegenen, vorhandenen „Kiesgrube T4“ der Fa. Siep betrachtet. Dazu gehören

- der Abraumbetrieb
  - Gewinnungsbetrieb mit Tieflöffelbagger,
  - Beladung von Muldenkippern,
  - Fahrbetrieb der Muldenkipper in der Kiesgrube,
  - Entleerung der Muldenkipper,
  - Radladerarbeiten im Zwischenlager
- der Abbaubetrieb
  - Gewinnungsbetrieb mit Seilbagger,
  - Schwimmbandanlage,
  - Fördereinrichtungen mit Übergabestation,
  - Stationäre Bandanlagen,
  - Bunker

*Anmerkung 4:* Die genannten Geräuschvorgänge bzw. die zugehörigen Emissionen werden der schalltechnischen Untersuchung zur Kiesgrube entnommen (/24/).

Bürointerne Berechnungen zeigen, dass sich durch diese Emissionsquellen ein anteiliger Beurteilungspegel  $L_{r,an}$  an den in der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung (siehe Abschnitt 4) betrachteten Immissionsorten ergibt, der  $> 10$  dB unter dem einzuhaltenden Immissionsrichtwert liegt. Gemäß der TA Lärm liegen diese Immissionsorte damit nicht im Einwirkungsbereich dieser Anlagen (/6/, Absatz 2.2) und werden daher auch nicht bei der Emissionsermittlung berücksichtigt.

## **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.

Die Lage der IO ist im **BILD 1** ausgewiesen. Konkret werden folgende Immissionsorte betrachtet:

- IO-01 Lyebeckstraße 14, 52428 Jülich OT Bourheim
- IO-02 Staudenweg 20, 52428 Jülich OT Bourheim
- IO-03 Adenauerstraße, 52428 Jülich OT Bourheim
- IO-04 Am Weihberg 1, 52428 Jülich OT Neubourheim
- IO-05 Königshäuschen 3, 52428 Jülich
- IO-06 Aachener Landstraße 31, 52428 Jülich

## 4.2 BEURTEILUNGSKRITERIEN

Die Beurteilung der Geräuschsituation erfolgt nach der TA Lärm. Die Immissionsorte IO-01 und IO-02 befinden sich im Geltungsbereich rechtskräftiger Bebauungspläne (/22/). Der Immissionsort IO-01 ist im Bebauungsplan Bourheim Nr. 1 „Schulgrundstück“ als Allgemeines Wohngebiet (WA, § 4 BauNVO) festgesetzt. Der Immissionsort IO-02 ist im Bebauungsplan Bourheim Nr. 2 „Bourheim-Nord-Ost“ als Allgemeines Wohngebiet (WA, § 4 BauNVO) festgesetzt.

Die Immissionsorte IO-04 und IO-05 befinden sich im Geltungsbereich des Bereichsgrenzenplanes „Am Weihberg“ (/23/). Aus diesem geht hervor, dass die dortige Bebauung einen Schutzanspruch wie ein Dorf- oder Mischgebiet (MI, § 6 BauNVO) besitzen.

Die Immissionsorte IO-03 und IO-06 liegen nicht im Geltungsbereich eines Bebauungsplanes im Sinne von § 30 des Baugesetzbuches (BauGB, /3/). Damit ist zur Einstufung der Schutzwürdigkeit der Immissionsorte die tatsächliche Nutzung heranzuziehen. Den Immissionsorten wird nach Einschätzung des Sachverständigen der Schutzanspruch eines Mischgebietes (MI, § 6 BauNVO) zugesprochen (Wohnbebauung im Außenbereich).

- |         |                        |  |
|---------|------------------------|--|
| • IO-01 | Lyebeckstraße 14       | Allg. Wohngebiet (WA) nach B-Plan Nr. 1 (/22/) |
| • IO-02 | Staudenweg 20          | Allg. Wohngebiet (WA) nach B-Plan Nr. 2 (/22/) |
| • IO-03 | Adenauerstraße         | Mischgebiet (MI; Wohnbebauung im Außenbereich) |
| • IO-04 | Am Weihberg 1          | Mischgebiet (MI) nach /23/                     |
| • IO-05 | Königshäuschen 3       | Mischgebiet (MI) nach /23/                     |
| • IO-06 | Aachener Landstraße 31 | Mischgebiet (MI; Wohnbebauung im Außenbereich) |

Als Beurteilungswert "Außen" (0,5 m vor der Mitte eines geöffneten Fensters) für den Beurteilungszeitraum „Tag“ (06:00 bis 22:00 Uhr) und „Nacht“ (22:00 bis 06:00 Uhr) werden folgende Immissionsrichtwerte (IRW) zum Ansatz gebracht:

### Immissionsrichtwerte nach TA Lärm

|                             | Tag      | Nacht    |
|-----------------------------|----------|----------|
| Allgemeines Wohngebiet (WA) | 55 dB(A) | 40 dB(A) |
| Mischgebiet (MI)            | 60 dB(A) | 45 dB(A) |

Um störende kurzzeitige Geräuscheinwirkungen für angrenzende Wohnbereiche zu vermeiden, ist nach TA Lärm abzusichern, dass kurzzeitige Überschreitungen des Immissionsrichtwertes tags um mehr als 30 dB(A) und nachts um mehr als 20 dB(A) nicht auftreten.

## 5 ERMITTLUNG DER EMISSIONEN

### 5.1 ALLGEMEINES

#### 5.1.1 VORGEHEN

Bei der Ermittlung der Emissionen wird bei allen Anlagenteilen davon ausgegangen, dass diese, entsprechend des Standes der Technik, ausgeführt werden (z.B. feste Regenrinne, abgestrahlte einzeltonfreie Schallspektren oder keine „klappernden“ Fahnenmasten).

Wie in Abschnitt 3.1 beschrieben, werden verschiedene **Abbauschritte (AS)** definiert und schalltechnisch betrachtet:

- AS1: Abbauschritt 1 = ebenerdige Vorfeldberäumung eines kompletten Abbauabschnittes
- AS2: Abbauschritt 2 = Kiesabbau in einem Abbauabschnitt der Kiesgrube
- AS3: Abbauschritt 3 = Verfüllung bzw. Rekultivierung eines kompletten Abbauabschnittes
- AS4: Abbauschritt 4 = Parallele Durchführung aller in AS1 bis AS3 genannten Arbeiten

In den einzelnen Betriebszuständen kommen nach /17/ folgende Geräte bzw. Technologien in der Kiesgrube zum Einsatz:

- Lkw-Fahrten innerhalb der Kiesgrube [alle AS]
- zwei Radlader für Materialtransport [alle AS]
- ein Kettenbagger [nur Vorfeldberäumung = AS1]
- eine Siebanlage [nur Abbau = AS2]
- eine Planierdraupe [nur Verfüllung = AS3]

### 5.1.2 DARSTELLUNG / LAGE DER EMISSIONSQUELLEN

Die Lage aller nachführend angeführten Emissionsquellen kann den beigefügten Bildern entnommen werden:

- **BILD 2** Emittenten Vorfeldberäumung (Abbauschritt 1)
- **BILD 3** Emittenten Kiesabbau (Abbauschritt 2)
- **BILD 4** Emittenten Verfüllung (Abbauschritt 3)

### 5.1.3 EMISSIONEN DER LKW

Die Fahrwege in der Kiesgrube bzw. die Zuwegung von der Einmündung auf die Adenauerstraße bis zur Abbausohle in der Kiesgrube werden gemäß den übergebenen Informationen (/17/) asphaltiert. Die internen Fahrbewegungen erfolgen nach /17/ über temporäre Erschließungswege und Baustraßen.

Die Schallleistungspegel der einzelnen Emittenten werden dem Bericht /11/ entnommen und nach den Gleichungen in **ANLAGE 1** berechnet. Entsprechend /11/ wird beim Emissionsansatz zur Berechnung der Geräuschimmissionen durch die Betriebsgeräusche der Lkw von Mittelwerten ausgegangen. Die Lkw-Geräusche werden in „Fahrgeräusche und besondere Fahrzustände“ und „Betriebsgeräusche“ unterschieden und auf dem Betriebsgelände zum Ansatz gebracht.

*Anmerkung 5:* Nach /11/ wird nicht in Gewichtsklassen, sondern ausschließlich in Motorleistung, unterschieden, so dass der höchste Wert zum Ansatz gebracht wird. Dies entspricht einer Lkw-Motorleistung  $\geq 105$  kW.

### 5.1.4 FAHRGERÄUSCHE

Die Fahrgeräusche der Fahrzeuge werden entsprechend der jeweils angegebenen Anzahl (n) und auf den Beurteilungszeitraum von 16 Stunden bezogen. Für eventuelle Rangiervorgänge der Lkw in der Kiesgrube wird auf die erforderliche Rangierstrecke im schalltechnischen Berechnungsmodell ein Zuschlag von 5 dB vergeben (Maximalwert nach /11/). Damit sind die bei Rangiertätigkeiten auftretenden Schallereignisse, wie Beschleunigung und Verzögerung der Fahrt, berücksichtigt (die Rangierstrecken werden mit „R“ gekennzeichnet). Nach Informationen des Auftraggebers verfügen die Fahrzeuge dabei nicht über akustische Rückfahrwarner (/18/).

Im Bereich der etwa 130 m langen Rampe wird aufgrund des Anstiegs der Rampe (Neigung 1:10 = 10 %, /15/) ein Längsneigungszuschlag  $D_{LN,Lkw2}$  nach den Vorgaben der RLS-19 (/13/) berücksichtigt. Der sich ergebende Zuschlag  $D_{LN,Lkw2}$  ist in der **TABELLE 1** ausgewiesen.

**TABELLE 1:** berechneter Längsneigungszuschlag  $D_{LN,Lkw2}$  für die Rampe

|   | Einfahrt in die Grube | Ausfahrt aus der Grube |
|---|-----------------------|------------------------|
| 1   | 2                     | 3                      |
| $v_{Lkw2}$ [km/h]                             | 10                    | 10                     |
| Steigung g [%]                                | -10                   | +10                    |
| <b>Zuschlag <math>D_{LN,Lkw2}</math> [dB]</b> | <b>0,8</b>            | <b>1,6</b>             |

### 5.1.5 BETRIEBSGERÄUSCHE

Es ist davon auszugehen, dass die nachfolgenden Geräusche zwingend im Betriebsablauf auftreten (/11/). Diese Vorgänge werden daher detailliert in der Schallimmissionsprognose berücksichtigt (die ausgewiesenen Schalleistungspegel  $L_{WA}$  sind arithmetische Mittelwerte):

- Betriebsbremse  $L_{WA} = 108$  dB(A)
- Türenschiagen  $L_{WA} = 100$  dB(A)
- Anlassen  $L_{WA} = 100$  dB(A)
- Leerlauf  $L_{WA} = 94$  dB(A)

Die Motoren der Fahrzeuge werden während der Beladung als Abgestellt angesehen und werden daher mit einer Minute Betriebsdauer (60 s) berücksichtigt. Ausnahme bildet der Vorgang „Abkippen von Verfüllmaterial“, auf Grund der über den Lkw-Motor betriebenen Hydraulik zur Neigung der Mulde / Ladefläche wird hier eine Betriebszeit von 5 min (300 s) angesetzt. Entsprechend den Einwirkzeiten der Emittenten wird eine Zeitbewertung durchgeführt. Diese Zeitbewertung wird durch den Korrekturfaktor  $L_T$  berücksichtigt. Die sich so ergebenden zeitbewerteten Vorgänge sind **für ein Fahrzeug** in der **TABELLE 2** ausgewiesen.

**TABELLE 2:** Emissionsdaten Betriebsgeräusche (BG) 1 Lkw / 1h

| Emittent                               | Vorgang             | L <sub>WA</sub><br>[dB(A)] | n | t <sub>ges</sub><br>[s] | L <sub>T,1h</sub><br>[dB] | L <sub>WA,mod,1h</sub><br>[dB(A)] |
|--|---------------------|----------------------------|---|-------------------------|---------------------------|-----------------------------------|
| 1                                      | 2                   | 3                          | 4 | 5                       | 6                         | 7                                 |
| BG-a                                   | Bremsen             | 108,0                      | 1 | 5 <sup>[2]</sup>        | -28,6                     | 79,4                              |
| BG-b                                   | Türen zuschlagen    | 100,0                      | 2 | 10 <sup>[2]</sup>       | -25,6                     | 74,4                              |
| BG-c                                   | Anlassen            | 100,0                      | 1 | 5 <sup>[2]</sup>        | -28,6                     | 71,4                              |
| BG-d                                   | Leerlauf            | 94,0                       | 1 | 60                      | -17,8                     | 76,2                              |
| BG-e                                   | Leerlauf (Abkippen) | 94,0                       | 1 | 300                     | -10,8                     | 83,2                              |
| energetische Summe BG-a bis BG-d       |                     |                            |   | → <b>BG1</b>            | Beladung Lkw              | <b>82,3</b>                       |
| energetische Summe BG-a bis BG-c, BG-e |                     |                            |   | → <b>BG2</b>            | Abkippen Lkw              | <b>85,3</b>                       |

Die Betriebsgeräusche sind in ihrer Lage nicht eindeutig, so dass diese auf die jeweiligen Freiflächen verteilt werden.

## 5.2 KEHRMASCHINE

Bei den Fahrten der Lkw aus der Kiesgrube kann es zu Verschmutzungen der Fahrbahn in der Adenauerstraße kommen. Um großflächige Verschmutzungen im Überfahrbereich Kiesgrube / Adenauerstraße zu vermeiden, erfolgt eine regelmäßige Reinigung der Fahrwege durch eine Kehrmaschine.

Nach den Angaben des Berichtes /9/ wird für die Reinigung einer asphaltierten Fläche durch Kehrmaschine ein Schalleistungspegel von L<sub>WAeq</sub> = 96 dB(A) zum Ansatz gebracht. Es wird mit einer täglichen Arbeitszeit von maximal zwei Stunden gerechnet. Die nachfolgende **TABELLE 3** fasst die Emissionsdaten zusammen.

**TABELLE 3:** Emissionen Kehrmaschine (KM) | tags

| Emittent  | Beschreibung           | L <sub>WAeq</sub><br>[dB(A)] | t <sub>wirk</sub><br>[h] | L <sub>T,16h</sub><br>[dB] | l<br>[m] | L <sub>L</sub><br>[dB] | L' <sub>WA,mod</sub><br>[dB(A)/m] |
|-----------|------------------------|------------------------------|--------------------------|----------------------------|----------|------------------------|-----------------------------------|
| 1         | 2                      | 3                            | 4                        | 5                          | 6        | 7                      | 8                                 |
| <b>KM</b> | Reinigung Kehrmaschine | 99,0 <sup>a)</sup>           | 2                        | -9,0                       | 300      | -24,8                  | <b>65,2</b>                       |

<sup>a)</sup> inklusive Zuschlag für Tonhaltigkeit K<sub>T</sub> = 3 dB nach /9/

<sup>[2]</sup> Die Ermittlung der Schalleistungspegel basiert auf den Messungen nach dem Taktmaximalpegel – Verfahren. Erfassung eines Einzelereignisses innerhalb eines 5 Sekundentaktes.

### 5.3 ABBAUSCHRITT 1: EMISSIONEN VORFELDBERÄUMUNG

#### 5.3.1 FAHR- UND BETRIEBSGERÄUSCHE LKW

Abgebautes Material wird mittels Lkw von der Kiesgrube abtransportiert. Die Anzahl der zu erwartenden Lkw basiert auf Angaben des Auftraggebers sowie übergebenen Informationen (/17/). Weiterhin wird angenommen, dass die angesetzten Lkw ohne Ladung in die Grube kommen, in der Grube mit Abraum beladen werden und die Grube wieder verlassen. Die Fahrbewegungen finden ausschließlich im Tagzeitraum zwischen 6:00 und 17:00 Uhr statt. Die **TABELLE 4** fasst die im schalltechnischen Berechnungsmodell zum Ansatz gebrachten Fahrzeuge (Lkw) zusammen.

**TABELLE 4:** Abbauschritt 1 (AS1) – zum Ansatz gebrachte Fahrzeuge | tags

| Fahrzeugart | tags | nachts | Beschreibung                               |
|-------------|------|--------|--|
| 1           | 2    | 3      | 4  |
| Lkw > 7,5 t | 10   | --     | Abtransport von Abraum (Vorfelddberäumung) |

#### Fahrgeräusche

Die Emissionen für die Fahrstrecken der Lkw innerhalb der Kiesgrube sowie auf ebenen Fahrwegen sind in der **TABELLE 5** zusammengefasst.

**TABELLE 5:** Abbauschritt 1 (AS1) – Emissionsdaten Fahrgeräusche (T) ebene Fahrwege | tags

| Emittent         | Fahrstrecke     | Länge<br>[m] | L'WA,1h <sup>a)</sup><br>[dB(A)/m] | n  | Ln<br>[dB] | LT,16h<br>[dB] | L'WA,mod,tags<br>[dB(A)/m] |
|------------------|-----------------|--------------|------------------------------------|----|------------|----------------|----------------------------|
| 1                | 2               | 3            | 4                                  | 5  | 6          | 7              | 8                          |
| <b>AS1-T01</b>   | Fahrstrecke Lkw | 980          | 63,0                               | 10 | 10,0       | -12,0          | <b>61,0</b>                |
| <b>AS1-T01_R</b> | Rangierfahrt    | 48           | 68,0 <sup>b)</sup>                 | 10 | 10,0       | -12,0          | <b>66,0</b>                |

<sup>a)</sup> Der Schalleistungspegel bezogen auf eine Stunde  $L_{WA,1h} = 63 \text{ dB(A)}$  entspricht einem  $L_{WA} \approx 106 \text{ dB(A)}$  für eine Vorbeifahrt mit 20 km/h und 1 m Wegelement.

<sup>b)</sup> inkl. Zuschlag für Rangierstrecken = 5 dB nach /11/, siehe Abschnitt 5.1.4.

Die Fahrstrecken der Rampe werden für alle Fahrzeuge zusammengefasst betrachtet, da alle Lkw bei der Einfahrt in die Kiesgrube bzw. beim Verlassen der Kiesgrube die Rampe befahren. Nach den Vorgaben der RLS-19 wird ein entsprechender Zuschlag für die Längsneigung der Fahrstrecke auf der Rampe berücksichtigt ( $D_{LN,Lkw2}$ , siehe Abschnitt 5.1.4, **TABELLE 1**): Die Emissionen für die Fahrstrecken der Lkw im Bereich der Rampe sind in der **TABELLE 6** zusammengefasst.

**TABELLE 6:** Abbauschritt 1 (AS1) – Emissionsdaten Fahrgeräusche (T) auf Rampe | tags

| Emittent       | Fahrstrecke    | Länge<br>[m] | L'WA,1h <sup>a)</sup><br>[dB(A)/m] | n  | L <sub>n</sub><br>[dB] | L <sub>T,16h</sub><br>[dB] | D <sub>LN,Lkw2</sub><br>[dB] | L'WA,mod<br>[dB(A)/m] |
|----------------|----------------|--------------|------------------------------------|----|------------------------|----------------------------|------------------------------|-----------------------|
| 1              | 2              | 3            | 4                                  | 5  | 6                      | 7                          | 8                            | 9                     |
| <b>AS1-T02</b> | Rampenabfahrt  | 109          | 63,0                               | 10 | 10,0                   | -12,0                      | 0,8                          | <b>61,8</b>           |
| <b>AS1-T03</b> | Rampenauffahrt | 109          | 63,0                               | 10 | 10,0                   | -12,0                      | 1,6                          | <b>62,6</b>           |

<sup>a)</sup> Der Schalleistungspegel bezogen auf eine Stunde  $L_{WA,1h} = 63$  dB(A) entspricht einem  $L_{WA} \approx 106$  dB(A) für eine Vorbeifahrt mit 20 km/h und 1 m Wegelement.

### Betriebsgeräusche

Die Emissionsermittlung ist dem Abschnitt 5.1.5 zu entnehmen. In der **TABELLE 7** sind die Betriebsgeräusche entsprechend den zu erwartenden Vorgängen, bezogen auf die Beurteilungszeit (16 h) und eine Fläche (S), aufgeführt.

**TABELLE 7:** Abbauschritt 1 (AS1) – Emittenten Betriebsgeräusche (BG) Lkw | tags

| Emittent       | Beschreibung     | LWA,mod,1h<br>[dB(A)] | n  | L <sub>n</sub><br>[dB] | T<br>[h] | L <sub>T,16h</sub><br>[dB] | S<br>[m <sup>2</sup> ] | L <sub>s</sub><br>[dB] | L''WA,mod<br>[dB(A)/m <sup>2</sup> ] |
|----------------|------------------|-----------------------|----|------------------------|----------|----------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------------------|
| 1              | 2                | 3                     | 4  | 5                      | 6        | 7                          | 8                      | 9                      | 10                                   |
| <b>AS1-BG1</b> | Lkw BG, Beladung | 82,3                  | 10 | 10,0                   | 16       | -12,0                      | 20                     | -13,0                  | <b>67,3</b>                          |

### 5.3.2 HYDRAULIKBAGGER

Um den im Boden befindlichen Kies abbauen zu können, werden die oberen Bodenschichten mithilfe eines Baggers abgetragen. Dem nachfolgenden Berechnungsansatz wird zugrunde gelegt, dass pro Tag, während der Arbeitszeit von 6:00 bis 17:00 Uhr, eine Fläche von ca. 2.000 m<sup>2</sup> beräumt werden kann. Es wird folgender Schalleistungspegel berücksichtigt:

- Hydraulikbagger: garantierter Schalleistungspegel  $L_{WA} = 105$  dB(A) nach /19/

Die Emission des Baggers ist in ihrer Lage nicht eindeutig, so dass diese auf die angesetzte Beräumungsfläche von 2.000 m<sup>2</sup> verteilt wird. Die **TABELLE 8** fasst die Emissionsdaten zusammen.

**TABELLE 8:** Abbauschritt 1 (AS1) – Hydraulikbagger Vorfeldberäumung | tags

| Emittent       | Beschreibung    | LWA<br>[dB(A)] | Fläche S<br>[m <sup>2</sup> ] | L <sub>s</sub><br>[dB] | t <sub>wirk</sub><br>[h] | L <sub>T,16h</sub><br>[dB] | L''WA,mod<br>[dB(A)/m <sup>2</sup> ] |
|----------------|-----------------|----------------|-------------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------------------------|
| 1              | 2               | 3              | 4                             | 5                      | 6                        | 7                          | 8                                    |
| <b>AS1-T04</b> | Hydraulikbagger | 105,0          | 2.000                         | -33,0                  | 11                       | -1,6                       | <b>70,4</b>                          |

### 5.3.3 LKW BELADUNG ERDE

Der abgetragene Abraum wird mittels Bagger in die Lkw geladen und abtransportiert. Nach der Anlage E65 des Berichtes /10/ wird für die Verladung von Erdaushub auf einen Lkw ein Schallleistungspegel von  $L_{WATEq} = 107,6 \text{ dB(A)}$ <sup>[3]</sup> zum Ansatz gebracht. Pro Lkw-Beladung wird eine Zeitdauer von 10 Minuten angesetzt. Die **TABELLE 9** fasst die Emissionsdaten zusammen

**TABELLE 9:** Abbauschritt 1 (AS1) – Beladung Lkw mit Erde | tags

| Emittent      | Beschreibung        | $L_{WATEq}$ <sup>a)</sup><br>[dB(A)] | $t_{wirk}$<br>[min] | $L_{WA,1h}$<br>[dB(A)] | n  | $L_n$<br>[dB] | $L_{T,16h}$<br>[dB] | S<br>[m <sup>2</sup> ] | $L_s$<br>[dB] | $L''_{WA,mod}$<br>[dB(A)/m <sup>2</sup> ] |
|---------------|---------------------|--------------------------------------|---------------------|------------------------|----|---------------|---------------------|------------------------|---------------|---|
| 1             | 2                   | 3                                    | 4                   | 5                      | 6  | 7             | 8                   | 9                      | 10            | 11  |
| <b>AS1-BE</b> | Lkw-Beladung (Erde) | 107,6                                | 10                  | 99,8                   | 10 | 10,0          | -12,0               | 20                     | -13,0         | <b>84,8</b>                               |

<sup>a)</sup> nach /10/ inkl. 7,3 dB Zuschlag für Impulshaltigkeit

### 5.4 ABBAUSCHRITT 2: EMISSIONEN KIESABBAU

Für die Arbeiten im Kieswerk sind nach Informationen des Auftraggebers zwei Mitarbeiter vor Ort beschäftigt (/17/). Demnach sind maximal zwei Radlader oder eine Kombination aus Radlader und Bagger gleichzeitig in der Kiesgrube im Einsatz. Zudem wird die Siebmaschine in den Berechnungen berücksichtigt.

Folgende immissionsrelevante Modellschallquellen des Kieswerkes werden in das schalltechnische Berechnungsmodell integriert:

- An- und Abfahrt der Lkw
- zwei fahrende Radlader
- Beladung der Lkw mit Kies
- Betrieb einer Siebmaschine

<sup>[3]</sup>  $L_{WAEq} = 100,3 \text{ dB(A)}$  zzgl. Impulshaltigkeit, ausgedrückt als Differenz  $L_{AFT5eq} - L_{AFeq}$ , von 7,3 dB

### 5.4.1 FAHR- UND BETRIEBSGERÄUSCHE LKW

Abgebautes Material wird mittels Lkw aus der Kiesgrube abtransportiert. Die Anzahl der zu erwartenden Lkw basiert auf Angaben des Auftraggebers sowie übergebenen Informationen (/17/). Weiterhin ist nach /17/ davon auszugehen, dass 50 % der zur Kiesgrube fahrenden Lkw Verfüllmaterial anliefern, bevor diese Lkw mit Material beladen werden und die verschiedenen Abbauprodukte abtransportieren.

*Anmerkung 6:* Die Fahrgeräusche der übrigen Lkw, die Verfüllmaterial anliefern, werden im Abbauschritt 3 (AS3) im Abschnitt 5.5.1 betrachtet.

Aufgrund der angegebenen Arbeitszeit werktags von 6:00 bis 17:00 Uhr finden die Fahrbewegungen ausschließlich im Beurteilungszeitraum tags statt. Die **TABELLE 10** fasst die im schalltechnischen Berechnungsmodell zum Ansatz gebrachten Fahrzeuge (Lkw) zusammen.

**TABELLE 10:** Abbauschritt 2 (AS2) – zum Ansatz gebrachte Fahrzeuge | tags

| Fahrzeugart | tags | nachts | Beschreibung  |
|-------------|------|--------|---|
| 1           | 2    | 3      | 4   |
| Lkw > 7,5 t | 16   | --     | Anfahrten zum / Abfahrten vom Kieswerk<br>(nur <b>unbeladene</b> Lkw) |

#### Fahrgeräusche

Die Emissionen für die Fahrstrecken der Lkw innerhalb der Kiesgrube sowie auf ebenen Fahrwegen sind in der **TABELLE 11** zusammengefasst.

**TABELLE 11:** Abbauschritt 2 (AS2) – Emissionsdaten Fahrgeräusche (T) ebene Fahrwege | tags

| Emittent         | Fahrstrecke                | Länge<br>[m] | L'WA,1h <sup>a)</sup><br>[dB(A)/m] | n  | Ln<br>[dB] | LT,16h<br>[dB] | L'WA,mod,tags<br>[dB(A)/m] |
|------------------|----------------------------|--------------|------------------------------------|----|------------|----------------|----------------------------|
| 1                | 2                          | 3            | 4                                  | 5  | 6          | 7              | 8                          |
| <b>AS2-T01</b>   | Leerfahrzeug / Abtransport | 492          | 63,0                               | 16 | 12,0       | -12,0          | <b>63,0</b>                |
| <b>AS2-T01_R</b> | Rangieren: Siebanlage      | 31           | 68,0 <sup>b)</sup>                 | 16 | 12,0       | -12,0          | <b>68,0</b>                |

<sup>a)</sup> Der Schalleistungspegel bezogen auf eine Stunde  $L_{WA,1h} = 63 \text{ dB(A)}$  entspricht einem  $L_{WA} \approx 106 \text{ dB(A)}$  für eine Vorbeifahrt mit 20 km/h und 1 m Wegelement.

<sup>b)</sup> inkl. Zuschlag für Rangierstrecken = 5 dB nach /11/, siehe Abschnitt 5.1.4.

Die Fahrstrecken der Rampe werden für alle Fahrzeuge zusammengefasst betrachtet, da alle Lkw bei der Einfahrt in die Kiesgrube bzw. beim Verlassen der Kiesgrube die Rampe befahren. Nach den Vorgaben der RLS-19 wird ein entsprechender Zuschlag für die Längsneigung der Fahrstrecke auf der Rampe berücksichtigt ( $D_{LN,Lkw2}$ , siehe Abschnitt 5.1.4, **TABELLE 1**). Die Emissionen für die Fahrstrecken der Lkw im Bereich der Rampe sind in der **TABELLE 12** zusammengefasst.

**TABELLE 12:** Abbauschritt 2 (AS2) – Emissionsdaten Fahrgeräusche (T) auf Rampe | tags

| Emittent       | Fahrstrecke    | Länge<br>[m] | $L'_{WA,1h}$ <sup>a)</sup><br>[dB(A)/m] | n  | $L_n$<br>[dB] | $L_{T,16h}$<br>[dB] | $D_{LN,Lkw2}$<br>[dB] | $L'_{WA,mod}$<br>[dB(A)/m] |
|----------------|----------------|--------------|---|----|---------------|---------------------|-----------------------|----------------------------|
| 1              | 2              | 3            | 4                                       | 5  | 6             | 7                   | 8                     | 9                          |
| <b>AS2-T02</b> | Rampenabfahrt  | 109          | 63,0                                    | 16 | 12,0          | -12,0               | 0,8                   | <b>63,8</b>                |
| <b>AS2-T03</b> | Rampenauffahrt | 109          | 63,0                                    | 16 | 12,0          | -12,0               | 1,6                   | <b>64,6</b>                |

<sup>a)</sup> Der Schalleistungspegel bezogen auf eine Stunde  $L_{WA,1h} = 63$  dB(A) entspricht einem  $L_{WA} \approx 106$  dB(A) für eine Vorbeifahrt mit 20 km/h und 1 m Wegelement.

### Betriebsgeräusche

Die Emissionsermittlung ist dem Abschnitt 5.1.5 zu entnehmen. In der **TABELLE 13** sind die Betriebsgeräusche entsprechend den zu erwartenden Liefer- und Abholvorgängen, bezogen auf die jeweilige Beurteilungszeit (16 h) und eine Fläche (S), aufgeführt.

**TABELLE 13:** Abbauschritt 2 (AS2) – Emittenten Betriebsgeräusche (BG) Lkw | tags

| Emittent       | Beschreibung        | $L_{WA,mod,1h}$<br>[dB(A)] | n  | $L_n$<br>[dB] | T<br>[h] | $L_{T,16h}$<br>[dB] | S<br>[m <sup>2</sup> ] | $L_s$<br>[dB] | $L''_{WA,mod}$<br>[dB(A)/m <sup>2</sup> ] |
|----------------|---------------------|----------------------------|----|---------------|----------|---------------------|------------------------|---------------|---|
| 1              | 2                   | 3                          | 4  | 5             | 6        | 7                   | 8                      | 9             | 10  |
| <b>AS2-BG1</b> | Lkw, Befüllung Kies | 82,3                       | 16 | 12,0          | 16       | -12,0               | 20                     | -13,0         | <b>69,3</b>                               |

### 5.4.2 INNERBETRIEBLICHER VERKEHR (RADLADER)

Das abgebaute Material wird mittels Radlader von der sog. Abbauwand zur Siebanlage bzw. zu entsprechend eingerichteten Lagerflächen gebracht. Es werden folgende Schalleistungspegel für die zum Einsatz kommenden Fahrzeuge berücksichtigt:

- 2 x Radlader: garantierter Schalleistungspegel  $L_{WA} = 108$  dB(A) nach /19/

Die Fahrzeuge werden für die Arbeitszeit von 6:00 bis 17:00 Uhr mit einem durchgehenden Betrieb angesetzt. Die Emission der Radlader ist in ihrer Lage nicht eindeutig, so dass eine Fahrstrecke durch die gesamte Kiesgrube angesetzt wird (Abbauwand → Lagerflächen → Beladung der Lkw → Siebanlage → Abbauwand). Die **TABELLE 14** fasst die Emissionsdaten zusammen.

**TABELLE 14:** Abbauschritt 2 (AS2) – Fahrten der Radlader | tags

| Emittent       | Beschreibung | L <sub>WA</sub><br>[dB(A)] | Länge l<br>[m <sup>2</sup> ] | L <sub>L</sub><br>[dB] | n | L <sub>n</sub><br>[dB] | t <sub>wirk</sub><br>[h] | L <sub>T,16h</sub><br>[dB] | L'' <sub>WA,mod</sub><br>[dB(A)/m] |
|----------------|--------------|----------------------------|------------------------------|------------------------|---|------------------------|--------------------------|----------------------------|------------------------------------|
| 1              | 2            | 3                          | 4                            | 5                      | 6 | 7                      | 8                        | 9                          | 10                                 |
| <b>AS2-T04</b> | Radlader     | 108,0                      | 826                          | -29,2                  | 2 | 3,0                    | 11                       | -1,6                       | <b>80,2</b>                        |

### 5.4.3 LKW BELADUNG KIES

Es werden die Emissionen der Lkw-Befüllung mit Kies innerhalb der Grube berücksichtigt. Der Kies bzw. das abgebaute Material wird mittels Radlader auf die Lkw geladen. Nach der Anlage E43 des Berichtes /10/ wird für die Verladung von Kies auf einen Lkw durch einen Radlader ein Schalleistungspegel von  $L_{WATeq} = 108,4 \text{ dB(A)}$ <sup>[4]</sup> zum Ansatz gebracht.

Entsprechend der **TABELLE 10** werden täglich 32 zu beladende Lkw berücksichtigt. Für eine Lkw-Beladung wird eine Zeitdauer von zehn Minuten angesetzt. Die **TABELLE 15** fasst die Emissionsdaten zusammen.

**TABELLE 15:** Abbauschritt 2 (AS2) – Beladung Lkw mit Kies | tags

| Emittent      | Beschreibung        | L <sub>WATeq</sub> <sup>a)</sup><br>[dB(A)] | t <sub>wirk</sub><br>[min/h] | L <sub>WA,1h</sub><br>[dB(A)] | n  | L <sub>n</sub><br>[dB] | L <sub>T,16h</sub><br>[dB] | S<br>[m <sup>2</sup> ] | L <sub>s</sub><br>[dB] | L'' <sub>WA,mod</sub><br>[dB(A)/m <sup>2</sup> ] |
|---------------|---------------------|---|------------------------------|-------------------------------|----|------------------------|----------------------------|------------------------|------------------------|--|
| 1             | 2                   | 3   | 4                            | 5                             | 6  | 7                      | 8                          | 9                      | 10                     | 11   |
| <b>AS2-BK</b> | Lkw-Beladung (Kies) | 108,4                                       | 10                           | 100,6                         | 32 | 15,1                   | -12,0                      | 20                     | -13,0                  | <b>90,7</b>                                      |

<sup>a)</sup> nach /10/ inkl. 6,6 dB Zuschlag für Impulshaltigkeit

Die Emissionen, die bei der Aufnahme des Kieses durch den Radlader entstehen, werden nach der Anlage E42 des Berichtes /10/ mit einem Schalleistungspegel von  $L_{WATeq} = 107,9 \text{ dB(A)}$ <sup>[5]</sup> zum Ansatz gebracht. Berücksichtigt wird diese im Bereich der Abbauwand (Abbauabschnitt 4). Es wird die Arbeitszeit von 6:00 bis 17:00 Uhr mit einem durchgehenden Betrieb angesetzt. Die **TABELLE 16** fasst die Emissionsdaten zusammen.

**TABELLE 16:** Abbauschritt 2 (AS2) – Aufnahme Kies mit Radlader | tags

| Emittent      | Beschreibung       | L <sub>WATeq</sub> <sup>a)</sup><br>[dB(A)] | t <sub>wirk</sub><br>[min/h] | L <sub>WA,1h</sub><br>[dB(A)] | L <sub>T,16h</sub><br>[dB] | S<br>[m <sup>2</sup> ] | L <sub>s</sub><br>[dB] | L'' <sub>WA,mod</sub><br>[dB(A)/m <sup>2</sup> ] |
|---------------|--------------------|---|------------------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------|------------------------|--|
| 1             | 2                  | 3   | 4                            | 5                             | 6                          | 7                      | 8                      | 9  |
| <b>AS2-RK</b> | Radlader lädt Kies | 107,9                                       | 10                           | 100,6                         | -1,6                       | 200                    | -23,0                  | <b>76,0</b>                                      |

<sup>a)</sup> nach /10/ inkl. 3,5 dB Zuschlag für Impulshaltigkeit

<sup>[4]</sup>  $L_{WATeq} = 101,8 \text{ dB(A)}$  zzgl. Impulshaltigkeit, ausgedrückt als Differenz  $L_{AFT5eq} - L_{AFeq}$ , von 6,6 dB

<sup>[5]</sup>  $L_{WATeq} = 104,4 \text{ dB(A)}$  zzgl. Impulshaltigkeit, ausgedrückt als Differenz  $L_{AFT5eq} - L_{AFeq}$ , von 3,5 dB

#### 5.4.4 SIEBANLAGE

Für eine ggf. notwendige Vorklassierung des gewonnenen Materials soll eine Siebanlage in der Kiesgrube aufgestellt werden. Nach der Anlage E85 des Berichtes /10/ wird für eine Siebmaschine ein Schalleistungspegel von  $L_{WATEq} = 115,0 \text{ dB(A)}$ <sup>[6]</sup> zum Ansatz gebracht. Nach /17/ wird mit einer Betriebszeit der Anlage von sechs Stunden pro Arbeitstag gerechnet. Die **TABELLE 17** fasst die Emissionsdaten zusammen.

**TABELLE 17:** Abbauschritt 2 (AS2) – Siebanlage in der Kiesgrube | tags

| Emittent      | Beschreibung | $L_{WATEq,1h}$ <sup>a)</sup><br>[dB(A)] | $t_{wirk}$<br>[h] | $L_{T,16h}$<br>[dB] | $L_{WA,mod}$<br>[dB(A)] |
|---------------|--------------|---|-------------------|---------------------|-------------------------|
| 1             | 2            | 3                                       | 4                 | 5                   | 6                       |
| <b>AS2-SA</b> | Siebanlage   | 115,0                                   | 6                 | -4,3                | <b>110,7</b>            |

<sup>a)</sup> nach /10/ inkl. 2,3 dB Zuschlag für Impulshaltigkeit

Die Beschickung der Siebanlage durch einen Radlader wird nach der Anlage E55 des Berichtes /10/ mit einem Schalleistungspegel von  $L_{WATEq} = 102,8 \text{ dB(A)}$ <sup>[7]</sup> zum Ansatz gebracht. Es wird die Arbeitszeit von 6:00 bis 17:00 Uhr mit einem durchgehenden Betrieb angesetzt. Die **TABELLE 18** fasst die Emissionsdaten zusammen.

**TABELLE 18:** Abbauschritt 2 (AS2) – Aufnahme Kies mit Radlader | tags

| Emittent      | Beschreibung           | $L_{WATEq}$ <sup>a)</sup><br>[dB(A)] | $t_{wirk}$<br>[min] | $L_{WA,1h}$<br>[dB(A)] | $L_{T,16h}$<br>[dB] | S<br>[m <sup>2</sup> ] | $L_s$<br>[dB] | $L''_{WA,mod}$<br>[dB(A)/m <sup>2</sup> ] |
|---------------|------------------------|--------------------------------------|---------------------|------------------------|---------------------|------------------------|---------------|---|
| 1             | 2                      | 3                                    | 4                   | 5                      | 6                   | 7                      | 8             | 9   |
| <b>AS2-SB</b> | Siebanlage Beschickung | 102,8                                | 20                  | 98,0                   | -1,6                | 50                     | -17,0         | <b>79,4</b>                               |

<sup>a)</sup> nach /10/ inkl. 3,2 dB Zuschlag für Impulshaltigkeit

<sup>[6]</sup>  $L_{WAEq} = 112,7 \text{ dB(A)}$  zzgl. Impulshaltigkeit, ausgedrückt als Differenz  $L_{AFT5eq} - L_{AFeq}$ , von 2,3 dB

<sup>[7]</sup>  $L_{WAEq} = 99,6 \text{ dB(A)}$  zzgl. Impulshaltigkeit, ausgedrückt als Differenz  $L_{AFT5eq} - L_{AFeq}$ , von 3,2 dB

## 5.5 ABBAUSCHRITT 3: EMISSIONEN VERFÜLLUNG

### 5.5.1 FAHR- UND BETRIEBSGERÄUSCHE LKW

Die Anzahl der zu erwartenden Lkw basiert auf Angaben des Auftraggebers sowie übergebenen Informationen (/17/). Es ist nach /17/ davon auszugehen, dass 50 % der zur Kiesgrube fahrenden Lkw Verfüllmaterial anliefern, bevor diese Lkw mit Material beladen werden und die verschiedenen Abbauprodukte abtransportieren. Aufgrund der angegebenen Arbeitszeit werktags von 6:00 bis 17:00 Uhr finden die Fahrbewegungen ausschließlich im Beurteilungszeitraum tags statt (analog Abschnitt 5.4.1). Die **TABELLE 19** fasst die im schalltechnischen Berechnungsmodell zum Ansatz gebrachten Fahrzeuge (Lkw) zusammen.

**TABELLE 19:** Abbauschritt 3 (AS3) – zum Ansatz gebrachte Fahrzeuge | tags

| Fahrzeugart | tags | nachts | Beschreibung  |
|-------------|------|--------|---|
| 1           | 2    | 3      | 4   |
| Lkw > 7,5 t | 16   | --     | Anfahrten zum Kieswerk mit Verfüllmaterial, danach Abtransport von Kies |

### Fahrgeräusche

Die Emissionen für die Fahrstrecken der Lkw innerhalb der Kiesgrube sowie auf ebenen Fahrwegen sind in der **TABELLE 20** zusammengefasst.

**TABELLE 20:** Abbauschritt 3 (AS3) – Emissionsdaten Fahrgeräusche (T) ebene Fahrwege | tags

| Emittent         | Fahrstrecke                 | Länge<br>[m] | $L'_{WA,1h}$ <sup>a)</sup><br>[dB(A)/m] | n  | $L_n$<br>[dB] | $L_{T,16h}$<br>[dB] | $L'_{WA,mod,tags}$<br>[dB(A)/m] |
|------------------|-----------------------------|--------------|---|----|---------------|---------------------|---------------------------------|
| 1                | 2                           | 3            | 4                                       | 5  | 6             | 7                   | 8                               |
| <b>AS3-T01</b>   | Anlieferung Verfüllmaterial | 1.050        | 63,0                                    | 16 | 12,0          | -12,0               | <b>63,0</b>                     |
| <b>AS3-T01_R</b> | Rangieren: Siebanlage       | 33           | 68,0 <sup>b)</sup>                      | 16 | 12,0          | -12,0               | <b>68,0</b>                     |

<sup>a)</sup> Der Schallleistungspegel bezogen auf eine Stunde  $L_{WA,1h} = 63$  dB(A) entspricht einem  $L_{WA} \approx 106$  dB(A) für eine Vorbeifahrt mit 20 km/h und 1 m Wegelement.

<sup>b)</sup> inkl. Zuschlag für Rangierstrecken = 5 dB nach /11/, siehe Abschnitt 5.1.4.

Die Fahrstrecken der Rampe werden für alle Fahrzeuge zusammengefasst betrachtet, da alle Lkw bei der Einfahrt in die Kiesgrube bzw. beim Verlassen der Kiesgrube die Rampe befahren. Nach den Vorgaben der RLS-19 wird ein entsprechender Zuschlag für die Längsneigung der Fahrstrecke auf der Rampe berücksichtigt ( $D_{LN,Lkw2}$ , siehe Abschnitt 5.1.4, **TABELLE 1**). Die Emissionen für die Fahrstrecken der Lkw im Bereich der Rampe sind in der **TABELLE 21** zusammengefasst.

**TABELLE 21:** Abbauschritt 3 (AS3) – Emissionsdaten Fahrgeräusche (T) auf Rampe | tags

| Emittent       | Fahrstrecke    | Länge<br>[m] | L'WA,1h <sup>a)</sup><br>[dB(A)/m] | n  | Ln<br>[dB] | LT,16h<br>[dB] | DLN,Lkw2<br>[dB] | L'WA,mod<br>[dB(A)/m] |
|----------------|----------------|--------------|------------------------------------|----|------------|----------------|------------------|-----------------------|
| 1              | 2              | 3            | 4                                  | 5  | 6          | 7              | 8                | 9                     |
| <b>AS3-T02</b> | Rampenabfahrt  | 109          | 63,0                               | 16 | 12,0       | -12,0          | 0,8              | <b>63,8</b>           |
| <b>AS3-T03</b> | Rampenauffahrt | 109          | 63,0                               | 16 | 12,0       | -12,0          | 1,6              | <b>64,6</b>           |

<sup>a)</sup> Der Schalleistungspegel bezogen auf eine Stunde  $L_{WA,1h} = 63$  dB(A) entspricht einem  $L_{WA} \approx 106$  dB(A) für eine Vorbeifahrt mit 20 km/h und 1 m Wegelement.

### Betriebsgeräusche

Die Emissionsermittlung ist dem Abschnitt 5.1.5 zu entnehmen. In der **TABELLE 13** sind die Betriebsgeräusche entsprechend den zu erwartenden Liefer- und Abholvorgängen, bezogen auf die jeweilige Beurteilungszeit (16 h) und eine Fläche (S), aufgeführt.

**TABELLE 22:** Abbauschritt 3 (AS3) – Emittenten Betriebsgeräusche (BG) Lkw | tags

| Emittent       | Beschreibung        | LWA,mod,1h<br>[dB(A)] | n  | Ln<br>[dB] | T<br>[h] | LT,16h<br>[dB] | S<br>[m <sup>2</sup> ] | Ls<br>[dB] | L''WA,mod<br>[dB(A)/m <sup>2</sup> ] |
|----------------|---------------------|-----------------------|----|------------|----------|----------------|------------------------|------------|--------------------------------------|
| 1              | 2                   | 3                     | 4  | 5          | 6        | 7              | 8                      | 9          | 10                                   |
| <b>AS3-BG1</b> | Lkw, Befüllung Kies | 82,3                  | 16 | 12,0       | 16       | -12,0          | 20                     | -13,0      | <b>69,3</b>                          |
| <b>AS3-BG2</b> | Lkw, Abkippen Erde  | 85,3                  | 16 | 12,0       | 16       | -12,0          | 20                     | -13,0      | <b>72,3</b>                          |

### 5.5.2 LKW ABKIPPEN ERDE

Das angelieferte Material wird im Bereich der Verfüllung vom Lkw abgekippt. Nach der Anlage E67 des Berichtes /10/ wird für die Entleerung einer Ladefläche ein Schalleistungspegel von  $L_{WATeq} = 109,9$  dB(A)<sup>[8]</sup> zum Ansatz gebracht. Ein Abkippvorgang wird mit einer Dauer von je 30 Sekunden berücksichtigt. Die nachfolgende **TABELLE 23** fasst die Emissionsdaten zusammen.

**TABELLE 23:** Abbauschritt 3 (AS3) – Abkippvorgang Verfüllmaterial (VM) | tags

| Emittent      | Beschreibung           | LWATeq <sup>a)</sup><br>[dB(A)] | t <sub>wirk</sub><br>[s/min] | LWA,1h<br>[dB(A)] | n  | Ln<br>[dB] | LT,16h<br>[dB] | S<br>[m <sup>2</sup> ] | Ls<br>[dB] | L''WA,mod<br>[dB(A)/m <sup>2</sup> ] |
|---------------|------------------------|---------------------------------|------------------------------|-------------------|----|------------|----------------|------------------------|------------|--------------------------------------|
| 1             | 2                      | 3                               | 4                            | 5                 | 6  | 7          | 8              | 9                      | 10         | 11                                   |
| <b>AS3-VM</b> | Verfüllmaterial kippen | 109,9                           | 30                           | 89,1              | 16 | 12,0       | -12,0          | 50                     | -17,0      | <b>72,1</b>                          |

<sup>a)</sup> nach /10/ inkl. 3,5 dB Zuschlag für Impulshaltigkeit

[8]  $L_{WATeq} = 106,4$  dB(A) zzgl. Impulshaltigkeit, ausgedrückt als Differenz  $L_{AFT5eq} - L_{AFeq}$ , von 3,5 dB

### 5.5.3 PLANIERRAUPE

Das Material wird mittels Planierraupe auf der zu verfüllenden Fläche verteilt. Dem Emissionsansatz liegt eine Betriebsdauer von 30 Minuten pro Stunde während der Arbeitszeit von 6:00 bis 17:00 Uhr zu Grunde. Es wird folgender Schalleistungspegel berücksichtigt:

- Planierraupe: garantierter Schalleistungspegel  $L_{WA} = 109 \text{ dB(A)}$  nach /19/

Die Emission der Planierraupe ist in ihrer Lage nicht eindeutig, so dass diese auf die angesetzte Verfüllfläche von  $2.000 \text{ m}^2$  verteilt wird. Die **TABELLE 24** fasst die Emissionsdaten zusammen.

**TABELLE 24:** Abbauschritt 3 (AS3) – Planierraupe Verfüllung | tags

| Emittent       | Beschreibung | $L_{WA}$<br>[dB(A)] | Fläche S<br>[m <sup>2</sup> ] | $L_s$<br>[dB] | $t_{\text{wirk}}$<br>[h] | $L_{T,16h}$<br>[dB] | $L''_{WA,mod}$<br>[dB(A)/m <sup>2</sup> ] |
|----------------|--------------|---------------------|-------------------------------|---------------|--------------------------|---------------------|---|
| 1              | 2            | 3                   | 4                             | 5             | 6                        | 7                   | 8   |
| <b>AS3-T04</b> | Planierraupe | 109,0               | 2.000                         | -33,0         | 5,5                      | -4,6                | <b>71,4</b>                               |

## 6 ERMITTLUNG DER BEURTEILUNGSPEGEL

### 6.1 BERECHNUNGSPRÄMISSEN

Die Schallausbreitungsberechnungen werden mit dem Programmsystem LimA (Version 2021) durchgeführt. Es wird entsprechend der gültigen Berechnungsvorschriften DIN ISO 9613, Teil 2 und TA Lärm gerechnet. Folgende Prämissen liegen den Einzelpunktberechnungen zugrunde:

- Lage der Immissionsorte: 0,5 m vor geöffnetem Fenster der betreffenden Fassade
- Höhe der Immissionsorte: entsprechend der Geschosshöhe der vorhandenen Gebäude
- meteorologische Korrektur:  $C_0 = 0 \text{ dB(A)}$

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)

## 6.2 BEURTEILUNGSPEGEL

Folgende Korrekturen werden berücksichtigt:

- $K_R = 0,7 \text{ dB}$  Zuschlag für eine „Stunde mit erhöhter Empfindlichkeit“ (an Werktagen von 06:00 bis 07:00 Uhr) für alle Emittenten am IO-01 und IO-02

Die Vergabe eines Zuschlages für impulshaltige Emissionen  $K_I$  wird nicht gesondert vorgenommen, da dieser in den Emissionsansätzen bereits entsprechend berücksichtigt wurde.

In der **TABELLE 25** sind die Beurteilungspegel  $L_r$  an den maßgeblichen Immissionsorten für die einzelnen Abbauschritte (AS) sowie der parallelbetrieb aller Abbauschritte (AS4)<sup>[9]</sup> ausgewiesen und den Immissionsrichtwerten (IRW) gegenübergestellt.

**TABELLE 25:** Vergleich der Immissionsrichtwerte (IRW) und Beurteilungspegel  $L_r$  an den maßgeblichen Immissionsorten (IO) | tags

| IO    | IRW     | Beurteilungspegel $L_{r,tags}$ |             |             |             | Differenz $\Delta L$ |       |       |       |
|-------|---------|--------------------------------|-------------|-------------|-------------|----------------------|-------|-------|-------|
|       |         | tags                           | AS1         | AS2         | AS3         | AS4                  | AS1   | AS2   | AS3   |
|       | [dB(A)] | [dB(A)]                        | [dB(A)]     | [dB(A)]     | [dB(A)]     | [dB]                 | [dB]  | [dB]  | [dB]  |
| 1     | 2       | 3                              | 4           | 5           | 6           | 7                    | 8     | 9     | 10    |
| IO-01 | 55      | <b>36,8</b>                    | <b>44,8</b> | <b>37,4</b> | <b>46,1</b> | -18,2                | -10,2 | -17,6 | -8,9  |
| IO-02 | 55      | <b>38,3</b>                    | <b>48,0</b> | <b>40,4</b> | <b>49,1</b> | -16,7                | -7,0  | -14,6 | -5,9  |
| IO-03 | 60      | <b>38,6</b>                    | <b>49,8</b> | <b>42,0</b> | <b>50,7</b> | -21,4                | -10,2 | -18,0 | -9,3  |
| IO-04 | 60      | <b>40,9</b>                    | <b>49,0</b> | <b>42,1</b> | <b>50,3</b> | -19,1                | -11,0 | -17,9 | -9,7  |
| IO-05 | 60      | <b>34,1</b>                    | <b>46,6</b> | <b>37,3</b> | <b>47,3</b> | -25,9                | -13,4 | -22,7 | -12,7 |
| IO-06 | 60      | <b>32,3</b>                    | <b>41,0</b> | <b>33,2</b> | <b>42,1</b> | -27,7                | -19,0 | -26,8 | -17,9 |

IRW eingehalten | IRW nicht eingehalten

Die Ergebnisse weisen aus, dass an den vorhandenen maßgeblichen Immissionsorten die **Immissionsrichtwerte** in den Beurteilungszeiträumen **tags unterschritten** werden. Ein Betrieb im Nachtzeitraum (nach 22:00 Uhr) ist nicht vorgesehen. Anhand der ausgewiesenen Berechnungsergebnisse ist zu konstatieren, dass die Immissionsrichtwerte für alle betrachteten Abbauschritte (AS; Vorfeldberäumung, Kiesabbau und Verfüllung) sowie bei einem rechnerischen Parallelbetrieb aller genannten AS an den Immissionsorten unterschritten werden.

**Durch die Trockenabgrabung sind rechnerisch keine schalltechnischen Konflikte zu erwarten.**

<sup>[9]</sup> Der Beurteilungspegel  $L_{r,AS4}$  berechnet sich aus der energetischen Pegeladdition der Beurteilungspegel  $L_{r,AS1}$  bis  $L_{r,AS3}$ .

## 7 EINZELEREIGNISBETRACHTUNG

Um störende kurzzeitige Geräuscheinwirkungen für die Wohnbereiche zu vermeiden, ist nach TA Lärm abzusichern, dass kurzzeitige Überschreitungen des Immissionsrichtwertes tags um mehr als 30 dB(A) und nachts um mehr als 20 dB(A) nicht auftreten. In einer Einzelpunktberechnung wird der Maximalpegel ( $L_{AFmax}$ ) folgender Emissionen betrachtet:

- **E1** | Radlader; Lkw Beladung  $L_{WAFmax} = 119,3 \text{ dB(A)}$  nach /10/
- **E2** | Lkw Betriebsbremse  $L_{WA,Fmax} = 115,0 \text{ dB(A)}$  nach /12/
- **E3** | Lkw beschleunigte Abfahrt  $L_{WA,Fmax} = 105,0 \text{ dB(A)}$  nach /14/

Die Lage der einzelnen Emissionsquellen kann dem **BILD 2** entnommen werden. In der **TABELLE 26** sind die Maximalpegel ( $L_{AFmax}$ ) für die am stärksten belasteten Immissionsorte ausgewiesen. In Spalte 6 ist der Differenzbetrag zum Immissionsrichtwert angegeben. Dieser Differenzbetrag muss entsprechend TA Lärm tags  $\leq 30 \text{ dB(A)}$  sein.

**TABELLE 26:** Einzelereignisbetrachtung (E) | tags

| Immissionsort | Ereignis | $L_{WAFmax}$<br>[dB(A)] | IRW<br>[dB(A)] | $L_{AFmax}$<br>[dB(A)] | Spalte 5 - Spalte 4<br>[dB] |
|---------------|----------|-------------------------|----------------|------------------------|-----------------------------|
| 1             | 2        | 3                       | 4              | 5                      | 6                           |
| IO-02, 1.OG   | E1       | 119,3                   | 55             | 53,9                   | -1,1                        |
| IO-02, 1.OG   | E2       | 115,0                   | 55             | 48,5                   | -6,5                        |
| IO-04, 1.OG   | E3       | 105,0                   | 60             | 53,3                   | -6,7                        |

Einzelereigniskriterium eingehalten | **Einzelereigniskriterium nicht eingehalten**

Die Ergebnisse der **TABELLE 26** zeigen, dass kurzzeitige Geräuschspitzen, welche den Immissionsrichtwert tags um mehr als 30 dB(A) überschreiten, rechnerisch nicht zu erwarten sind. Die berechneten Immissionspegel überschreiten den Immissionsrichtwert nicht. Die im Rahmen des Einzelereigniskriteriums rechnerisch zulässigen Werte von 85 dB(A) am IO-02 bzw. 90 dB(A) am IO-04 werden nicht ausgeschöpft.

Im Nachtzeitraum finden keine Ereignisse statt, die zu einer Überschreitung der Anforderungen führen könnten.

**Durch den Betrieb der Trockenabgrabung sind unzulässige kurzzeitige Geräuschspitzen rechnerisch nicht zu erwarten.**

## **8 ANLAGENBEDINGTER VERKEHR AUF ÖFFENTLICHEN STRAßEN**

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 (/6/). Die Zu- und Abfahrten zum Gelände erfolgen über öffentliche Verkehrsstraßen, eine Vermischung mit dem übrigen Verkehr ist direkt gegeben. Eine weitere Betrachtung des anlagenbedingten Verkehrs entfällt daher. Organisatorische Maßnahmen (in praxi das Eingrenzen der Ein- und Ausfahrtzeiten) sind aus lärmschutztechnischer Sicht nicht angezeigt.

## 9 ZUSAMMENFASSUNG

In 52428 Jülich plant die Fa. Siep Kieswerk Jülich GmbH & Co KG eine Trockengrabung. Dabei sollen Kies, Sand und Lehm gefördert werden. Im Rahmen dieser schalltechnischen Untersuchung war die daraus resultierende Schallimmissionsbelastung (Beurteilungspegel  $L_r$ ) an den maßgeblichen Immissionsorten rechnerisch zu ermitteln. Die berechneten Beurteilungspegel waren mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm zu vergleichen.

Im Rahmen dieser schalltechnischen Untersuchung wurden verschiedene Abbauschritte (AS) schalltechnisch betrachtet:

- AS1: ebenerdige Vorfeldberäumung eines kompletten Abbauabschnittes
- AS2: Kiesabbau in einem Abbauabschnitt der Kiesgrube
- AS3: Verfüllung bzw. Rekultivierung eines kompletten Abbauabschnittes

Um die Maximalsituation abbilden zu können, ist neben den einzelnen Abbauschritten (AS) ebenfalls ein Parallelbetrieb aller genannten AS betrachtet worden:

AS4: Parallelbetrieb aller drei vorangegangenen Szenarien

Die Berechnungsergebnisse in der **TABELLE 25** weisen aus, dass – bei Beachtung des im Abschnitt 5 ausgewiesenen Emissionsansatzes – die Immissionsrichtwerte für alle betrachteten Abbauschritte (AS; Vorfeldberäumung, Kiesabbau und Verfüllung) sowie bei einem rechnerischen Parallelbetrieb aller genannten AS an den Immissionsorten eingehalten werden. **Durch die Trockenabgrabung sind rechnerisch keine schalltechnischen Konflikte zu erwarten.**

Kurzzeitige Geräuschspitzen, welche den Immissionsrichtwert tags um mehr als 30 dB(A) bzw. nachts um mehr als 20 dB(A) überschreiten, sind rechnerisch nicht zu erwarten (siehe **TABELLE 26**). **Durch den Betrieb der Trockenabgrabung sind unzulässige kurzzeitige Geräuschspitzen rechnerisch nicht zu erwarten.**

## ANLAGE 1 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  $\text{m}$  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  $\text{m}^2$  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.

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

- $T_j$  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)
- $K_{T,j}$  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 ANTEILIGE MITTELUNGS- UND BEURTEILUNGSPEGEL**

**Abbauschritt 1: Vorfeldberäumung**

**TABELLE A2-1:** anteilige Mittelungs-  $L_{m,an}$  und Beurteilungspegel  $L_{r,an}$  / Korrekturwerte für Tonhaltigkeit  $K_T$ , Impulshaltigkeit  $K_I$  bzw. ruhebedürftige Stunden  $K_R$  | tags

| Emittent                | Art  | $L_{w,mod}$ | $L_{m,an,IO01}$ | $L_{m,an,IO02}$ | $L_{m,an,IO03}$ | $L_{m,an,IO04}$ | $K_I$ | $K_T$ | $K_R$ | $L_{r,an,IO01}$ | $L_{r,an,IO02}$ | $L_{r,an,IO03}$ | $L_{r,an,IO04}$ |
|-------------------------|------|-------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|-------|-------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|                         |      |             | 1. OG           | 1. OG           | 2. OG           | 1. OG           |       |       |       | 1. OG           | 1. OG           | 2. OG           | 1. OG           |
|                         |      |             | [dB(A)]         | [dB(A)]         | [dB(A)]         | [dB(A)]         | [dB]  | [dB]  | [dB]  | [dB(A)]         | [dB(A)]         | [dB(A)]         | [dB(A)]         |
| 1                       | 2    | 3           | 4               | 5               | 6               | 7               | 8     | 9     | 10    | 11              | 12              | 13              | 14              |
| AS1-BE                  | Lw'' | 84,8        | 29,5            | 31,3            | 31,6            | 28,5            | 0,0   | 0,0   | 0,7   | 30,2            | 32,0            | 31,6            | 28,5            |
| AS1-BG1                 | Lw'' | 67,3        | 12,1            | 14,0            | 14,2            | 11,1            | 0,0   | 0,0   | 0,7   | 12,8            | 14,7            | 14,2            | 11,1            |
| AS1-T01                 | Lw'  | 61,0        | 21,0            | 24,5            | 26,1            | 29,0            | 0,0   | 0,0   | 0,7   | 21,7            | 25,2            | 26,1            | 29,0            |
| AS1-T01_R               | Lw'  | 66,0        | 14,1            | 16,4            | 17,1            | 13,6            | 0,0   | 0,0   | 0,7   | 14,8            | 17,1            | 17,1            | 13,6            |
| AS1-T02                 | Lw'  | 61,8        | 10,5            | 14,6            | 16,9            | 25,0            | 0,0   | 0,0   | 0,7   | 11,2            | 15,3            | 16,9            | 25,0            |
| AS1-T03                 | Lw'  | 62,6        | 11,3            | 15,1            | 17,6            | 25,4            | 0,0   | 0,0   | 0,7   | 12,0            | 15,8            | 17,6            | 25,4            |
| AS1-T04                 | Lw'' | 70,4        | 34,7            | 35,9            | 36,9            | 33,8            | 0,0   | 0,0   | 0,7   | 35,4            | 36,6            | 36,9            | 33,8            |
| KM                      | Lw'  | 65,2        | 17,8            | 21,9            | 24,5            | 38,8            | 0,0   | 0,0   | 0,7   | 18,5            | 22,6            | 24,5            | 38,8            |
| Beurteilungspegel $L_r$ |      |             |                 |                 |                 |                 |       |       |       | <b>36,8</b>     | <b>38,3</b>     | <b>38,6</b>     | <b>40,9</b>     |

**TABELLE A2-2:** anteilige Mittelungs-  $L_{m,an}$  und Beurteilungspegel  $L_{r,an}$  / Korrekturwerte für Tonhaltigkeit  $K_T$ , Impulshaltigkeit  $K_I$  bzw. ruhebedürftige Stunden  $K_R$  | tags

| Emittent                | Art  | $L_{w,mod}$ | $L_{m,an,IO05}$ | $L_{m,an,IO06}$ |   |   | $K_I$ | $K_T$ | $K_R$ | $L_{r,an,IO05}$ | $L_{r,an,IO06}$ |    |    |
|-------------------------|------|-------------|-----------------|-----------------|---|---|-------|-------|-------|-----------------|-----------------|----|----|
|                         |      |             | 1. OG           | 2. OG           |   |   |       |       |       | 1. OG           | 2. OG           |    |    |
|                         |      |             | [dB(A)]         | [dB(A)]         |   |   | [dB]  | [dB]  | [dB]  | [dB(A)]         | [dB(A)]         |    |    |
| 1                       | 2    | 3           | 4               | 5               | 6 | 7 | 8     | 9     | 10    | 11              | 12              | 13 | 14 |
| AS1-BE                  | Lw'' | 84,8        | 17,4            | 27,0            |   |   | 0,0   | 0,0   | 0,7   | 17,4            | 27,0            |    |    |
| AS1-BG1                 | Lw'' | 67,3        | 2,6             | 8,1             |   |   | 0,0   | 0,0   | 0,7   | 2,6             | 8,1             |    |    |
| AS1-T01                 | Lw'  | 61,0        | 21,6            | 18,5            |   |   | 0,0   | 0,0   | 0,7   | 21,6            | 18,5            |    |    |
| AS1-T01_R               | Lw'  | 66,0        | 12,0            | 12,8            |   |   | 0,0   | 0,0   | 0,7   | 12,0            | 12,8            |    |    |
| AS1-T02                 | Lw'  | 66,9        | 17,9            | 7,4             |   |   | 0,0   | 0,0   | 0,7   | 17,9            | 7,4             |    |    |
| AS1-T03                 | Lw'  | 67,7        | 18,9            | 8,2             |   |   | 0,0   | 0,0   | 0,7   | 18,9            | 8,2             |    |    |
| AS1-T04                 | Lw'' | 70,4        | 32,2            | 30,3            |   |   | 0,0   | 0,0   | 0,7   | 32,2            | 30,3            |    |    |
| KM                      | Lw'  | 65,2        | 27,3            | 14,7            |   |   | 0,0   | 0,0   | 0,7   | 27,3            | 14,7            |    |    |
| Beurteilungspegel $L_r$ |      |             |                 |                 |   |   |       |       |       | <b>34,1</b>     | <b>32,3</b>     |    |    |

Lw Punktquelle [dB(A)]      Lw' Linienquelle [dB(A)/m]      Lw'' Flächenquelle [dB(A)/m²]  
L<sub>w,mod</sub> Modell-Schalleistungspegel

**Abbauschritt 2: Kiesabbau in der Kiesgrube**

**TABELLE A2-3:** anteilige Mittelungs-  $L_{m,an}$  und Beurteilungspegel  $L_{r,an}$  / Korrekturwerte für Tonhaltigkeit  $K_T$ , Impulshaltigkeit  $K_I$  bzw. ruhebedürftige Stunden  $K_R$  | tags

| Emittent                | Art | $L_{w,mod}$ | $L_{m,an,IO01}$ | $L_{m,an,IO02}$ | $L_{m,an,IO03}$ | $L_{m,an,IO04}$ | $K_I$ | $K_T$ | $K_R$ | $L_{r,an,IO01}$ | $L_{r,an,IO02}$ | $L_{r,an,IO03}$ | $L_{r,an,IO04}$ |
|-------------------------|-----|-------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|-------|-------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|                         |     |             | 1. OG           | 1. OG           | 2. OG           | 1. OG           |       |       |       | 1. OG           | 1. OG           | 2. OG           | 1. OG           |
|                         |     |             | [dB(A)]         | [dB(A)]         | [dB(A)]         | [dB(A)]         | [dB]  | [dB]  | [dB]  | [dB(A)]         | [dB(A)]         | [dB(A)]         | [dB(A)]         |
| 1                       | 2   | 3           | 4               | 5               | 6               | 7               | 8     | 9     | 10    | 11              | 12              | 13              | 14              |
| AS2-BG1                 | Lw" | 69,3        | 11,7            | 16,0            | 16,5            | 17,1            | 0,0   | 0,0   | 0,7   | 12,4            | 16,7            | 16,5            | 17,1            |
| AS2-BK                  | Lw" | 90,7        | 33,2            | 38,4            | 38,3            | 38,6            | 0,0   | 0,0   | 0,7   | 33,9            | 39,1            | 38,3            | 38,6            |
| AS2-RK                  | Lw" | 76,0        | 27,4            | 29,0            | 35,7            | 30,4            | 0,0   | 0,0   | 0,7   | 28,1            | 29,7            | 35,7            | 30,4            |
| AS2-SA                  | Lw  | 110,7       | 40,9            | 44,0            | 46,9            | 45,9            | 0,0   | 0,0   | 0,7   | 41,6            | 44,7            | 46,9            | 45,9            |
| AS2-SB                  | Lw" | 79,4        | 26,7            | 29,7            | 32,6            | 31,4            | 0,0   | 0,0   | 0,7   | 27,4            | 30,4            | 32,6            | 31,4            |
| AS2-T01                 | Lw' | 63,0        | 18,9            | 23,4            | 25,2            | 30,3            | 0,0   | 0,0   | 0,7   | 19,6            | 24,1            | 25,2            | 30,3            |
| AS2-T01_R               | Lw' | 68,0        | 12,3            | 16,4            | 17,4            | 17,8            | 0,0   | 0,0   | 0,7   | 13,0            | 17,1            | 17,4            | 17,8            |
| AS2-T02                 | Lw' | 63,8        | 12,5            | 16,6            | 18,9            | 27,0            | 0,0   | 0,0   | 0,7   | 13,2            | 17,3            | 18,9            | 27,0            |
| AS2-T03                 | Lw' | 64,6        | 13,3            | 17,1            | 19,6            | 27,4            | 0,0   | 0,0   | 0,7   | 14,0            | 17,8            | 19,6            | 27,4            |
| AS2-T04                 | Lw' | 80,2        | 40,0            | 42,8            | 45,2            | 43,3            | 0,0   | 0,0   | 0,7   | 40,7            | 43,5            | 45,2            | 43,3            |
| KM                      | Lw' | 65,2        | 17,8            | 21,9            | 24,5            | 38,8            | 0,0   | 0,0   | 0,7   | 18,5            | 22,6            | 24,5            | 38,8            |
| Beurteilungspegel $L_r$ |     |             |                 |                 |                 |                 |       |       |       | <b>44,8</b>     | <b>48,0</b>     | <b>49,8</b>     | <b>49,0</b>     |

**TABELLE A2-4:** anteilige Mittelungs-  $L_{m,an}$  und Beurteilungspegel  $L_{r,an}$  / Korrekturwerte für Tonhaltigkeit  $K_T$ , Impulshaltigkeit  $K_I$  bzw. ruhebedürftige Stunden  $K_R$  | tags

| Emittent                | Art | $L_{w,mod}$ | $L_{m,an,IO05}$ | $L_{m,an,IO06}$ |   |   | $K_I$ | $K_T$ | $K_R$ | $L_{r,an,IO05}$ | $L_{r,an,IO06}$ |    |    |
|-------------------------|-----|-------------|-----------------|-----------------|---|---|-------|-------|-------|-----------------|-----------------|----|----|
|                         |     |             | 1. OG           | 2. OG           |   |   |       |       |       | 1. OG           | 2. OG           |    |    |
|                         |     |             | [dB(A)]         | [dB(A)]         |   |   | [dB]  | [dB]  | [dB]  | [dB(A)]         | [dB(A)]         |    |    |
| 1                       | 2   | 3           | 4               | 5               | 6 | 7 | 8     | 9     | 10    | 11              | 12              | 13 | 14 |
| AS2-BG1                 | Lw" | 69,3        | 13,8            | 9,4             |   |   | 0,0   | 0,0   | 0,7   | 13,8            | 9,4             |    |    |
| AS2-BK                  | Lw" | 90,7        | 34,5            | 30,9            |   |   | 0,0   | 0,0   | 0,7   | 34,5            | 30,9            |    |    |
| AS2-RK                  | Lw" | 76,0        | 29,2            | 23,3            |   |   | 0,0   | 0,0   | 0,7   | 29,2            | 23,3            |    |    |
| AS2-SA                  | Lw  | 110,7       | 44,7            | 37,9            |   |   | 0,0   | 0,0   | 0,7   | 44,7            | 37,9            |    |    |
| AS2-SB                  | Lw" | 79,4        | 30,3            | 23,7            |   |   | 0,0   | 0,0   | 0,7   | 30,3            | 23,7            |    |    |
| AS2-T01                 | Lw' | 63,0        | 22,4            | 16,2            |   |   | 0,0   | 0,0   | 0,7   | 22,4            | 16,2            |    |    |
| AS2-T01_R               | Lw' | 68,0        | 16,1            | 10,0            |   |   | 0,0   | 0,0   | 0,7   | 16,1            | 10,0            |    |    |
| AS2-T02                 | Lw' | 63,8        | 19,9            | 9,4             |   |   | 0,0   | 0,0   | 0,7   | 19,9            | 9,4             |    |    |
| AS2-T03                 | Lw' | 64,6        | 20,9            | 10,2            |   |   | 0,0   | 0,0   | 0,7   | 20,9            | 10,2            |    |    |
| AS2-T04                 | Lw' | 80,2        | 40,2            | 36,7            |   |   | 0,0   | 0,0   | 0,7   | 40,2            | 36,7            |    |    |
| KM                      | Lw' | 65,2        | 27,3            | 14,7            |   |   | 0,0   | 0,0   | 0,7   | 27,3            | 14,7            |    |    |
| Beurteilungspegel $L_r$ |     |             |                 |                 |   |   |       |       |       | <b>46,6</b>     | <b>41,0</b>     |    |    |

**Abbauschritt 3: Verfüllung**

**TABELLE A2-5:** anteilige Mittelungs-  $L_{m,an}$  und Beurteilungspegel  $L_{r,an}$  / Korrekturwerte für Tonhaltigkeit  $K_T$ , Impulshaltigkeit  $K_I$  bzw. ruhebedürftige Stunden  $K_R$  | tags

| Emittent                | Art | $L_{w,mod}$ | $L_{m,an,IO01}$ | $L_{m,an,IO02}$ | $L_{m,an,IO03}$ | $L_{m,an,IO04}$ | $K_I$ | $K_T$ | $K_R$ | $L_{r,an,IO01}$ | $L_{r,an,IO02}$ | $L_{r,an,IO03}$ | $L_{r,an,IO04}$ |
|-------------------------|-----|-------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|-------|-------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|                         |     |             | 1. OG           | 1. OG           | 2. OG           | 1. OG           |       |       |       | 1. OG           | 1. OG           | 2. OG           | 1. OG           |
|                         |     |             | [dB(A)]         | [dB(A)]         | [dB(A)]         | [dB(A)]         | [dB]  | [dB]  | [dB]  | [dB(A)]         | [dB(A)]         | [dB(A)]         | [dB(A)]         |
| 1                       | 2   | 3           | 4               | 5               | 6               | 7               | 8     | 9     | 10    | 11              | 12              | 13              | 14              |
| AS3-BG1                 | Lw" | 69,3        | 11,7            | 16,0            | 16,5            | 17,1            | 0,0   | 0,0   | 0,7   | 12,4            | 16,7            | 16,5            | 17,1            |
| AS3-BG2                 | Lw" | 72,3        | 16,8            | 19,1            | 21,2            | 18,4            | 0,0   | 0,0   | 0,7   | 17,5            | 19,8            | 21,2            | 18,4            |
| AS3-T01                 | Lw' | 63,0        | 23,3            | 26,7            | 28,4            | 31,2            | 0,0   | 0,0   | 0,7   | 24,0            | 27,4            | 28,4            | 31,2            |
| AS3-T01_R               | Lw' | 68,0        | 12,6            | 16,6            | 17,7            | 17,9            | 0,0   | 0,0   | 0,7   | 13,3            | 17,3            | 17,7            | 17,9            |
| AS3-T02                 | Lw' | 63,8        | 12,5            | 16,6            | 18,9            | 27,0            | 0,0   | 0,0   | 0,7   | 13,2            | 17,3            | 18,9            | 27,0            |
| AS3-T03                 | Lw' | 64,6        | 13,3            | 17,1            | 19,6            | 27,4            | 0,0   | 0,0   | 0,7   | 14,0            | 17,8            | 19,6            | 27,4            |
| AS3-T04                 | Lw" | 71,4        | 36,2            | 39,2            | 41,5            | 37,7            | 0,0   | 0,0   | 0,7   | 36,9            | 39,9            | 41,5            | 37,7            |
| AS3-VM                  | Lw" | 72,1        | 20,8            | 23,2            | 25,2            | 21,9            | 0,0   | 0,0   | 0,7   | 21,5            | 23,9            | 25,2            | 21,9            |
| KM                      | Lw' | 65,2        | 17,8            | 21,9            | 24,5            | 38,8            | 0,0   | 0,0   | 0,7   | 18,5            | 22,6            | 24,5            | 38,8            |
| Beurteilungspegel $L_r$ |     |             |                 |                 |                 |                 |       |       |       | <b>37,4</b>     | <b>40,4</b>     | <b>42,0</b>     | <b>42,1</b>     |

**TABELLE A2-6:** anteilige Mittelungs-  $L_{m,an}$  und Beurteilungspegel  $L_{r,an}$  / Korrekturwerte für Tonhaltigkeit  $K_T$ , Impulshaltigkeit  $K_I$  bzw. ruhebedürftige Stunden  $K_R$  | tags

| Emittent                | Art | $L_{w,mod}$ | $L_{m,an,IO05}$ | $L_{m,an,IO06}$ |   |   | $K_I$ | $K_T$ | $K_R$ | $L_{r,an,IO05}$ | $L_{r,an,IO06}$ |    |    |
|-------------------------|-----|-------------|-----------------|-----------------|---|---|-------|-------|-------|-----------------|-----------------|----|----|
|                         |     |             | 1. OG           | 2. OG           |   |   |       |       |       | 1. OG           | 2. OG           |    |    |
|                         |     |             | [dB(A)]         | [dB(A)]         |   |   | [dB]  | [dB]  | [dB]  | [dB(A)]         | [dB(A)]         |    |    |
| 1                       | 2   | 3           | 4               | 5               | 6 | 7 | 8     | 9     | 10    | 11              | 12              | 13 | 14 |
| AS3-BG1                 | Lw" | 69,3        | 13,8            | 9,4             |   |   | 0,0   | 0,0   | 0,7   | 13,8            | 9,4             |    |    |
| AS3-BG2                 | Lw" | 72,3        | 15,4            | 13,8            |   |   | 0,0   | 0,0   | 0,7   | 15,4            | 13,8            |    |    |
| AS3-T01                 | Lw' | 63,0        | 24,2            | 20,6            |   |   | 0,0   | 0,0   | 0,7   | 24,2            | 20,6            |    |    |
| AS3-T01_R               | Lw' | 63,0        | 15,6            | 10,3            |   |   | 0,0   | 0,0   | 0,7   | 15,6            | 10,3            |    |    |
| AS3-T02                 | Lw' | 63,8        | 19,9            | 9,4             |   |   | 0,0   | 0,0   | 0,7   | 19,9            | 9,4             |    |    |
| AS3-T03                 | Lw' | 64,6        | 20,9            | 10,2            |   |   | 0,0   | 0,0   | 0,7   | 20,9            | 10,2            |    |    |
| AS3-T04                 | Lw" | 71,4        | 36,2            | 32,6            |   |   | 0,0   | 0,0   | 0,7   | 36,2            | 32,6            |    |    |
| AS3-VM                  | Lw" | 72,1        | 19,5            | 17,6            |   |   | 0,0   | 0,0   | 0,7   | 19,5            | 17,6            |    |    |
| KM                      | Lw' | 65,2        | 27,3            | 14,7            |   |   | 0,0   | 0,0   | 0,7   | 27,3            | 14,7            |    |    |
| Beurteilungspegel $L_r$ |     |             |                 |                 |   |   |       |       |       | <b>37,3</b>     | <b>33,2</b>     |    |    |

Lw Punktquelle [dB(A)]      Lw' Linienquelle [dB(A)/m]      Lw'' Flächenquelle [dB(A)/m²]  
L<sub>w,mod</sub> Modell-Schalleistungspegel

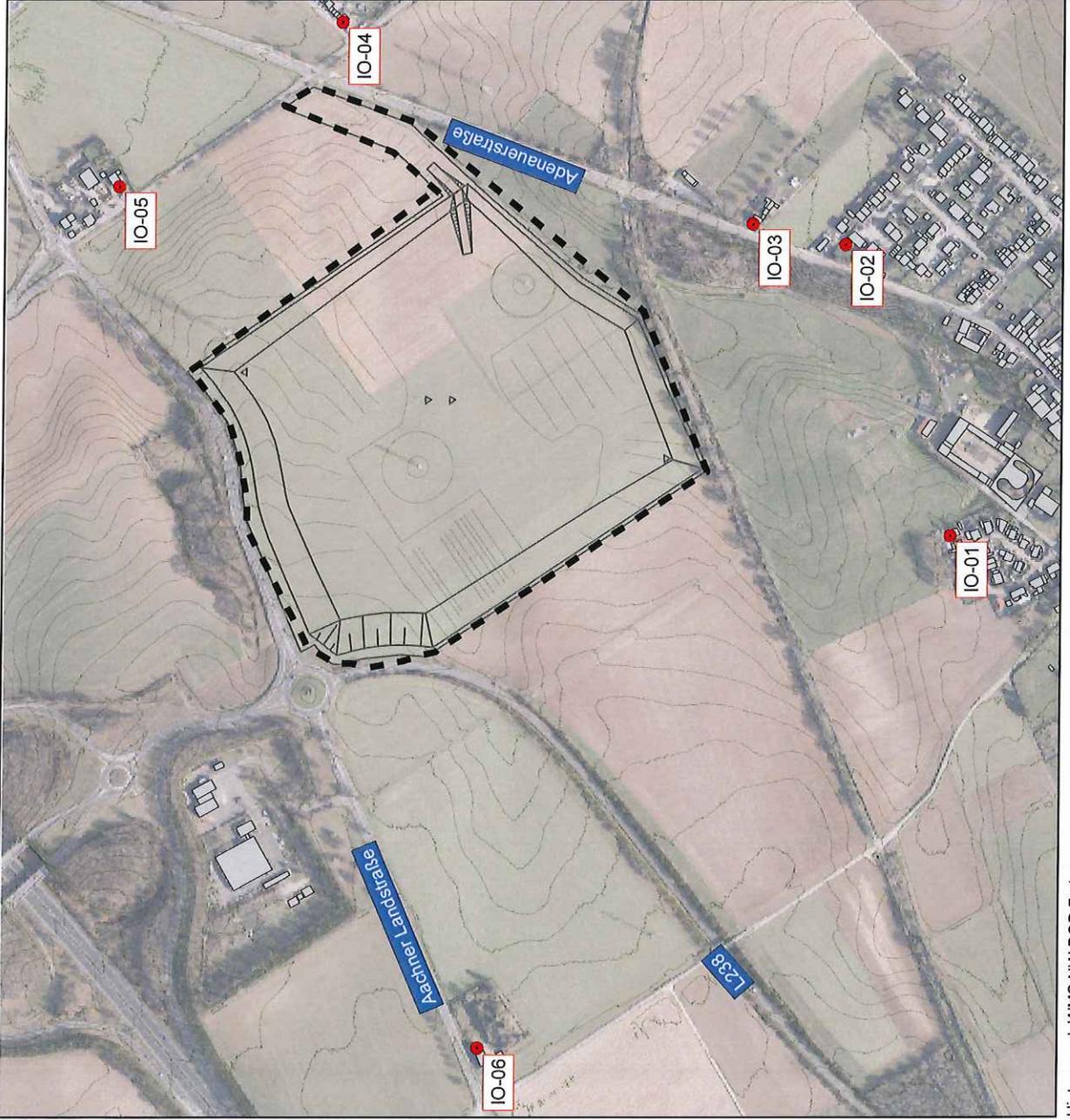
### **ANLAGE 3 QUALITÄT DER UNTERSUCHUNG**

Die Qualität der ausgewiesenen Ergebnisse (z.B. Beurteilungspegel) ist vorrangig abhängig von der Genauigkeit der Eingangsdaten (z.B. Lagepläne sowie Schalleistungspegel, 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 Schalleistungspegel aus anerkannter Literatur und Fachstudien und/oder Herstellerangaben und/oder eigene Messungen herangezogen.

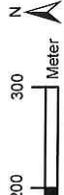
Die DIN ISO 9613-2, die für die Schallausbreitungsrechnung nach TA Lärm herangezogen wird, gibt ein Berechnungsverfahren der Genauigkeitsklasse 2 wieder (s. Abschn. 1 der Norm). In der Tabelle 5 gibt die DIN ISO eine geschätzte Genauigkeit von höchstens  $\pm 3$  dB an, was bei einem Vertrauensintervall 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.

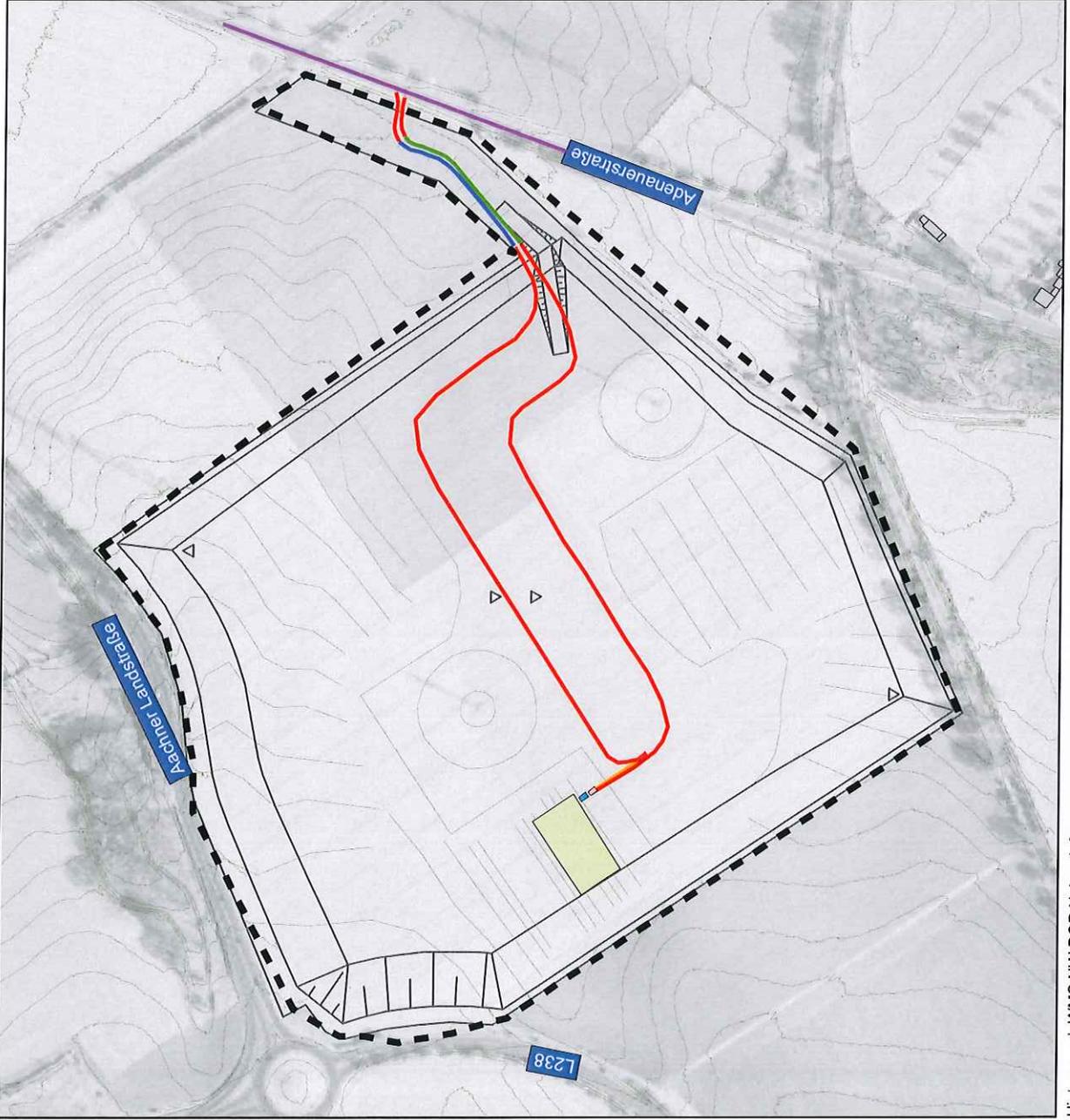
Eine Prognoseunsicherheit nach oben hin ist dadurch hinreichend kompensiert, so dass die Ergebnisse auf der sicheren Seite liegen.



**Legende**

- Immissionsorte (IO)
- ▭ umgebende Gebäude
- ▨ Abbaubereich Kiesgrube
- ▭ Geländelinien (mit Kiesgrube)

|  |  |   |   |   |
|--|--|---|---|---|
| <b>Lageplan</b>  | <b>Bild</b><br>Format: A4  | <b>Projekt-Nr.:</b><br>5711   Version 3.0   | Maßstab: 1:7.500<br>Lagesystem: UTM32<br>Höhensystem: DHHN2016                          |  |
| 52428 Jülich, Ortslage Bourheim<br>Einrichtung einer Kiesgrube | Ersteller:<br>goritzka akustik<br>Ingenieurbüro für Schall-<br>und Schwingungstechnik<br>Handelsplatz 1<br>04319 Leipzig |  | Auftraggeber:<br>Slep Kieswerk GmbH &<br>Co KG<br>Kirchberger Straße 53<br>52428 Jülich |   |



**Legende**

-  umgebende Gebäude
-  Abbaubereich Kiesgrube
-  Geländelinien (mit Kiesgrube)

**Emissionsquellen**

**Kehrmaschine:**

-  KM

**Lkw-Fahrgeräusche:**

-  AS1-T01
-  AS1-T01\_R
-  AS1-T02
-  AS1-T03

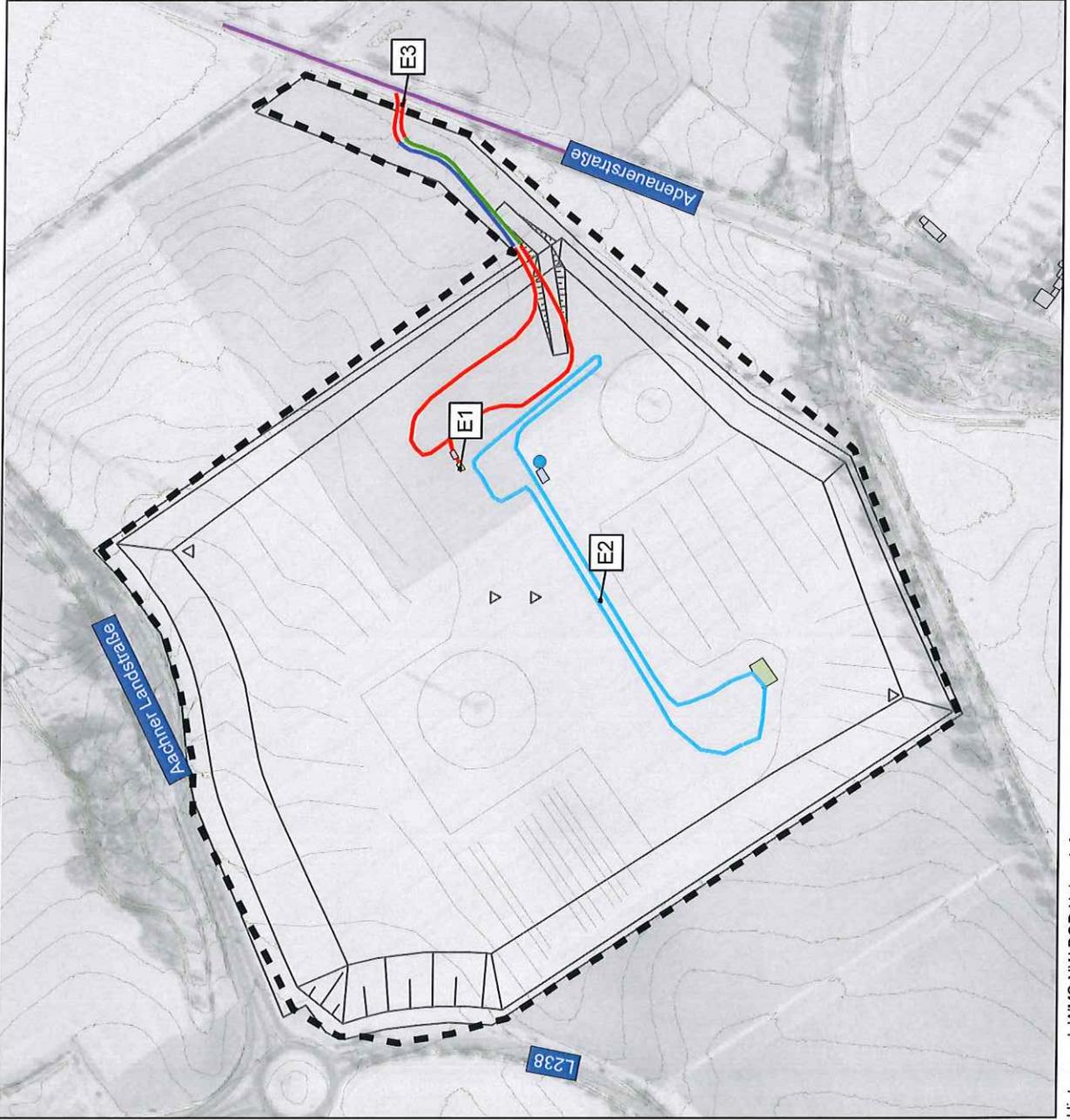
**Lkw-Betriebsgeräusche:**

-  AS1-BG1

**Vorfeldberäumung:**

-  Lkw-Beladung Erde (AS1-BE)
-  Hydraulikbagger (AS1-T04)

|   |              |  |
|---|--------------|--|
| Emissionsquellen<br>Abbauschritt 1 (AS1)<br>Vorfeldberäumung                            | <b>Bild</b>  | <b>2</b>   |
|   | Format:      | A4   |
| 52428 Jülich, Ortslage Bourheim<br>Einrichtung einer Kiesgrube                          | Projekt-Nr.: | 5711   Version 3.0   |
|   | Maßstab:     | 1:4.500  |
|      | Lagestatus:  | UTM32  |
|   | Höhensystem: | DHHN2016   |
| Auftraggeber:<br>Siep Kieswerk GmbH &<br>Co KG<br>Kirchberger Straße 53<br>52428 Jülich | Ersteller:   | goritzka akustik<br>Ingenieurbüro für Schall-<br>und Schwingungstechnik<br>Handelsplatz 1<br>04319 Leipzig |
|   |              |                         |



**Legende**

- umgebende Gebäude
- Abbaubereich Kiesgrube
- Geländelinien (mit Kiesgrube)

**Emissionsquellen**

**Lkw-Fahrgeräusche: Kehrmaschine:**

AS2-T01 KM

AS2-T01\_R

AS2-T02

AS2-T03

**Lkw-Betriebsgeräusche:**

AS2-BG1

**Radlader:**

AS2-T04

Kiesaufnahme (AS2-RK)

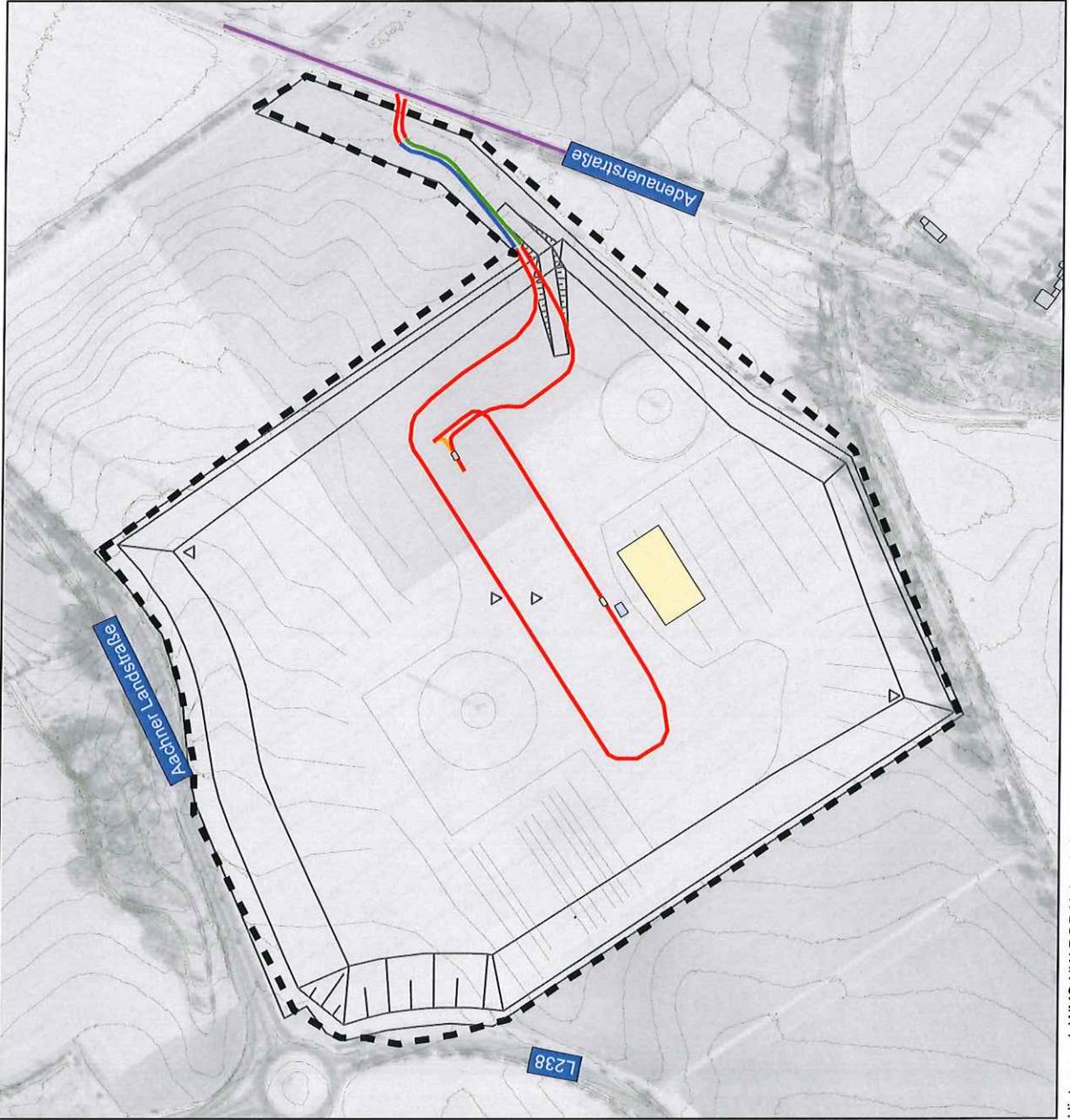
**Siebanlage:**

AS2-SA

Beschickung der Siebanlage (AS2-SB)

Lkw Beladung Kies (AS2-BK)

|   |              |                      |
|---|--------------|----------------------|
| Emissionsquellen<br>Abbauschritt 2 (AS2)<br>Kiesabbau & Lage Einzelereignis             | <b>Bild</b>  | <b>3</b>             |
|   | Format:      | A4                   |
| 52428 Jülich, Ortslage Bourheim<br>Einrichtung einer Kiesgrube                          | Projekt-Nr.: | 5711   Version 3.0   |
|   | Maßstab:     | 1:4.500              |
| <br>0 25 50 100 150 Meter   | Lagestatus:  | UTM32                |
|   | Höhensystem: | DHHN2016             |
| Auftraggeber:<br>Siep Kieswerk GmbH &<br>Co KG<br>Kirchberger Straße 53<br>52428 Jülich | <br>N        | <br>goritzka akustik |
|   |              |                      |



**Legende**

- umgebende Gebäude
- Abbaugelände Kiesgrube
- Geländelinien (mit Kiesgrube)
- Emissionsquellen

**Kehrmaschine:**

- KM

**Lkw-Fahrgeräusche:**

- AS3-T01
- AS3-T01\_R
- AS3-T02
- AS3-T03

**Lkw-Betriebsgeräusche:**

- Beladung (AS3-BG1)
- Abkippen (AS3-BG2)

**Verfüllung:**

- Planierraupe (AS3-T04)
- Abkippen Verfüllmaterial (AS3-VM)

|   |   |                    |
|---|---|--------------------|
| Emissionsquellen<br>Abbauschritt 3 (AS3)<br>Verfüllung & Rekultivierung                 | <b>Bild</b>   | <b>4</b>           |
|   | Format:   | A4                 |
| 52428 Jülich, Ortslage Bourtheim<br>Einrichtung einer Kiesgrube                         | Projekt-Nr.:  | 5711   Version 3.0 |
|   | Maßstab:  | 1:4.500            |
| 0 25 50 100 150 Meter   | Lagestatus:   | UTM32              |
|   | Höhensystem:  | DHHN2016           |
| Auftraggeber:<br>Siep Kieswerk GmbH &<br>Co KG<br>Kirchberger Straße 53<br>52428 Jülich | Ersteller:<br>gortzka akustik<br>Ingenieurbüro für Schall-<br>und Schwingungstechnik<br>Handelsplatz 1<br>04319 Leipzig |                    |