

UMWELTVERTRÄGLICHKEITSsprüfung

KOLLER TRANSPORTE – KIES – ERDBAU GmbH
Trockenbaggerung auf dem Abbaufeld „KOLLER XI“,
Bodenaushubdeponie auf den Abbaufeldern
„ALLBAU I“, „ALLBAU II“ UND „KOLLER XI“

TEILGUTACHTEN LÄRMSCHUTZTECHNIK

Verfasser:
Ing. Tobias Bader

Im Auftrag: Amt der NÖ Landesregierung, Abteilung Umwelt- und Anlagenrecht,
WST1-UG-55

1 Einleitung:

1.1 Beschreibung des Vorhabens

Die KOLLER TRANSPORTS – KIES – ERDBAU GmbH plant die Erweiterung ihres Bergbaubetriebs in Markgrafneusiedl um das Abbaufeld KOLLER XI im Ausmaß von 4,9 ha. Damit werden die, in den letzten 10 Jahren jedenfalls betriebenen Abbaufelder Koller IX (8,6 ha) und Allbau I und II (gesamt 13 ha), welche zusammen mit dem Abbaufeld Koller XI ein Gesamtvorhaben in Größe von 27,5 ha darstellen, abgeändert. Es soll Sand und Kies gewonnen werden. Im Anschluss an den Materialabbau soll in den Abbaufeldern Koller XI und Allbau I und II eine Bodenaushubdeponie mit Gesamtvolumen von ca. 2.347.551 m³ errichtet werden.

Der unmittelbare Projektstandort umfasst die Grundstücke 390/1, 390/2, 390/6, 389/3 und 389/2, alle KG Markgrafneusiedl.

Trockenbaggerung „Koller XI“:

Das neue Abbaufeld "KOLLER XI" grenzt direkt an die bestehenden Abbaufelder "ALLBAU I" und "ALLBAU II" und hat eine Fläche von ungefähr 4,9 ha. Das gesamte verwertbare Kiesvorkommen beträgt ungefähr 287.000 m³. Das neue Abbaufeld "KOLLER XI" soll in gleicher Art und Weise ausgekiest werden wie "ALLBAU I" und "ALLBAU II", das bedeutet Kiesabbau bis zum HGW100 (100 jährlicher Grundwasserhöchststand) mit anschließender Wiederaufhöhung des Grubenboden um 1 Meter. Der abgebaute Kies wird, wie bisher genehmigt, in der mobilen Kiesaufbereitungsanlage gewaschen und gesiebt und anschließend mit LKW abtransportiert. Die bereits genehmigten Tonnagen und Fahrten bleiben gegenüber "ALLBAU I" und "ALLBAU II" unverändert. Der Kiesabbau wird voraussichtlich 3 Jahre dauern.

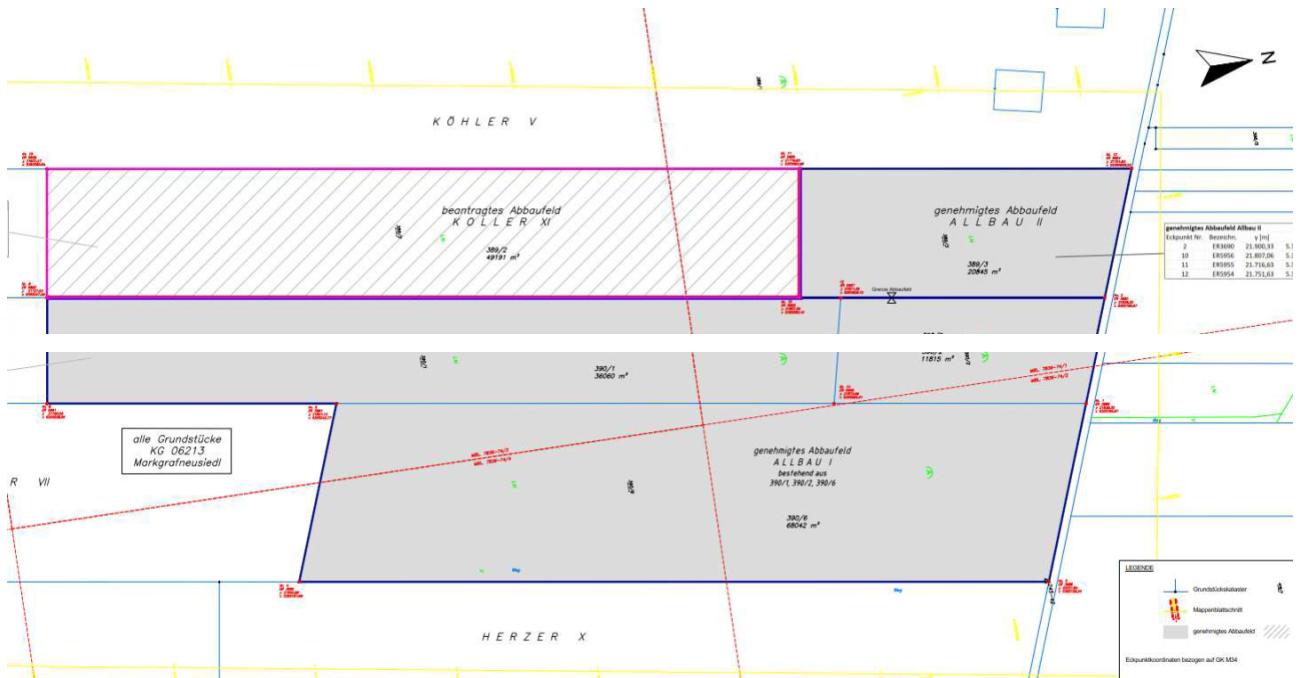


Abbildung: Auszug aus dem Katasterlageplan; graue Fläche = bewilligte Abbaufelder "ALLBAU I" und "ALLBAU II"; schraffierte Fläche = neu beantragtes Abbaufeld "KOLLER XI". (Quelle: Technischer Bericht)

Bodenaushubdeponie „KOLLER XI“, „ALLBAU I“ und „ALLBAU II“:

Die Bodenaushubdeponie wird auf den drei Abbaufeldern "ALLBAU I", "ALLBAU II" und "KOLLER XI" geschüttet. Die gesamte Fläche beträgt 17,9 ha, das Volumen der Bodenaushubdeponie beträgt 2.347.551 m³ (Tonnage bei 1,8 t/m³: 4.225.592 t). Die Bodenaushubdeponie ist als „Hügeldeponie“ geplant. Der höchste Punkt der Deponie befindet sich ungefähr 10 m über dem umliegenden Gelände. Die Böschungen werden mit einem Gefälle von 1 zu 4 ausgeführt. Die Oberfläche der Deponie besitzt eine Neigung von 4 %. Mit der Schüttung der Bodenaushubdeponie wird gleichzeitig mit dem Beginn des Abbaues auf "KOLLER XI" gestartet. Bei der vorgesehenen Menge von 500.000 t pro Jahr wird die Deponie in ungefähr 9 Jahren fertig geschüttet sein.

Anschluss an das öffentliche Straßennetz:

Die Länge der Zu- bzw. Abfahrt vom bzw. zum öffentlichen, höherrangigen Straßennetz beträgt 3.787 m und erfolgt über teils befestigte und unbefestigte Straßen bis zur Einmündung in die L6. Auf der L6 erfolgen die Ab- und Antransporte (Kies bzw. Bodenaushub) bis nach Deutsch Wagram zur B8, der Angerner Straße.

1.1 Rechtliche Grundlagen:

§3 Abs. 3 UVP-G 2000 gibt Folgendes vor:

... (3) Wenn ein Vorhaben einer Umweltverträglichkeitsprüfung zu unterziehen ist, sind die nach den bundes- oder landesrechtlichen Verwaltungsvorschriften, auch soweit sie im eigenen Wirkungsbereich der Gemeinde zu vollziehen sind, für die Ausführung des Vorhabens erforderlichen materiellen Genehmigungsbestimmungen von der Behörde (§ 39) in einem konzentrierten Verfahren mit anzuwenden (konzentriertes Genehmigungsverfahren).

Aus materieller (inhaltlicher) Sicht sind bei der Erstellung des Umweltverträglichkeitsgutachtens die Anforderungen des § 12 Abs. 3 und 4

... (3) Das Umweltverträglichkeitsgutachten hat

1. die zur Beurteilung der Auswirkungen des Vorhabens vorgelegte Umweltverträglichkeitserklärung und andere relevante vom Projektwerber/von der Projektwerberin vorgelegte Unterlagen gemäß § 1 nach dem Stand der Technik und dem Stand der sonst in Betracht kommenden Wissenschaften in einer umfassenden und zusammenfassenden Gesamtschau und unter Berücksichtigung der Genehmigungskriterien des § 17 aus fachlicher Sicht zu bewerten und allenfalls zu ergänzen,
2. sich mit den gemäß § 5 Abs. 3 und 4, § 9 Abs. 5 und § 10 vorgelegten Stellungnahmen fachlich auseinander zu setzen, wobei gleichgerichtete oder zum gleichen Themenbereich eingelangte Stellungnahmen zusammen behandelt werden können,
3. Vorschläge für Maßnahmen gemäß § 1 Abs. 1 Z 2 auch unter Berücksichtigung des Arbeitnehmer/innen/schutzes zu machen,
4. Darlegungen gemäß § 1 Abs. 1 Z 3 und 4 zu enthalten und
5. fachliche Aussagen zu den zu erwartenden Auswirkungen des Vorhabens auf die Entwicklung des Raumes unter Berücksichtigung öffentlicher Konzepte und Pläne und im Hinblick auf eine nachhaltige Nutzung von Ressourcen zu enthalten. Sofern der Standort des Vorhabens in einer strategischen Umweltprüfung im Sinn der Richtlinie 2001/42/EG zu einem Plan oder Programm bereits einer Prüfung unterzogen und der Plan oder das Programm erlassen wurde, können sich diese Aussagen auf die Übereinstimmung mit diesem Plan oder Programm beschränken.

...(4) Weiters sind Vorschläge zur Beweissicherung, zur begleitenden und zur nachsorgenden Kontrolle nach Stilllegung zu machen.

sowie § 17 Abs. 2 und 5 des UVP-G 2000 zu berücksichtigen:

.... (2) Soweit dies nicht schon in anzuwendenden Verwaltungsvorschriften vorgesehen ist, gelten im Hinblick auf eine wirksame Umweltvorsorge zusätzlich nachstehende Genehmigungsvoraussetzungen:

1. Emissionen von Schadstoffen, einschließlich der Treibhausgase Kohlenstoffdioxid (CO₂), Methan (CH₄), Distickstoffoxid (N₂O), teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe (HF_nKW), perfluorierte Kohlenwasserstoffe (P-FKW), Schwefelhexafluorid (SF₆) und Stickstofftrifluorid (NF₃), sind nach dem Stand der Technik zu begrenzen,
2. die Immissionsbelastung zu schützender Güter ist möglichst gering zu halten, wobei jedenfalls Immissionen zu vermeiden sind, die
 - a) das Leben oder die Gesundheit von Menschen oder das Eigentum oder sonstige dingliche Rechte der Nachbarn/Nachbarinnen gefährden,
 - b) erhebliche Belastungen der Umwelt durch nachhaltige Einwirkungen verursachen, jedenfalls solche, die geeignet sind, den Boden, die Luft, den Pflanzen- oder Tierbestand oder den Zustand der Gewässer bleibend zu schädigen, oder
 - c) zu einer unzumutbaren Belästigung der Nachbarn/Nachbarinnen im Sinne des § 77 Abs. 2 der Gewerbeordnung 1994 führen,
3. Abfälle sind nach dem Stand der Technik zu vermeiden oder zu verwerten oder, soweit dies wirtschaftlich nicht vertretbar ist, ordnungsgemäß zu entsorgen.

Der Entscheidung sind die vom Vorhaben voraussichtlich ausgehenden Auswirkungen zu grunde zu legen. Für gemäß § 4 Emissionszertifikatgesetz 2011 (EZG 2011) genehmigte Anlagen dürfen gemäß Z 1 keine Emissionsgrenzwerte für direkte Emissionen der in Anhang 3 EZG 2011 jeweils genannten Treibhausgase vorgeschrieben werden, außer es ist erforderlich, um eine erhebliche lokale Umweltverschmutzung zu vermeiden.

.... (5) Ergibt die Gesamtbewertung, dass durch das Vorhaben und seine Auswirkungen, insbesondere auch durch Wechselwirkungen, Kumulierung oder Verlagerungen, unter

Bedachtnahme auf die öffentlichen Interessen, insbesondere des Umweltschutzes, schwerwiegende Umweltbelastungen zu erwarten sind, die durch Auflagen, Bedingungen, Befristungen, sonstige Vorschreibungen, Ausgleichsmaßnahmen oder Projektmodifikationen nicht verhindert oder auf ein erträgliches Maß vermindert werden können, ist der Antrag abzuweisen. Bei Vorhaben der Energiewende darf eine Abweisung nicht ausschließlich aufgrund von Beeinträchtigungen des Landschaftsbilds erfolgen, wenn im Rahmen der Energieraumplanung eine strategische Umweltprüfung durchgeführt wurde. Im Rahmen dieser Abwägung sind auch relevante Interessen der Materiengesetze oder des Gemeinschaftsrechts, die für die Realisierung des Vorhabens sprechen, zu bewerten. Dabei gelten Vorhaben der Energiewende als in hohem öffentlichen Interesse.

2 Unterlagenbeschreibung und verwendete Fachliteratur

2.1 Verwendete Unterlagen aus der Einreichung

- [1] Einlage 100 Technische Beschreibung des Vorhaben, inklusive Anlagen
- [2] Einlage 130 Schalltechnisches Projekt
- [3] Einlage 131 Fachbeitrag Verkehr

2.2 Ergänzende Grundlagen

- [G1] BGBl. II Nr. 249/2001 idgF „Verordnung des Bundesministers für Wirtschaft und Arbeit über Geräuschimmissionen von zur Verwendung im Freien vorgesehenen Geräten und Maschinen“
- [G2] „Verordnung über die Bestimmung des äquivalenten Dauerschallpegels bei Baulandwidmungen“ des Landes Niederösterreich mit Stand Februar 1998
- [G3] NÖ Landesstraßen-Lärmimmissionsschutzverordnung
- [G4] Oö. Bautechnikverordnung 2013 (Oö. BauTV)
- [N1] ÖNORM ISO 9613-2, „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2: 1996); Ausgabe 01.07.2008
- [N2] ÖNORM S 5004, „Messung von Schallimmissionen“; 15.04.2020
- [N3] ÖNORM S 5021, „Schalltechnische Grundlagen für die örtliche und überörtliche Raumplanung und Raumordnung“; 01.08.2017
- [N4] RVS 04.02.11 „Berechnung von Schallemissionen und Lärmschutz“; Ausgabe 1. November 2021
- [N5] VDI 2714, „Schallausbreitung im Freien“, Januar 1988 (zurückgezogen, ersetzt durch [N1])
- [N6] ÖAL-Richtlinie Nr. 3 Blatt 1 „Beurteilung von Schallimmissionen im Nachbarschaftsbereich“; Ausgabe 01. März 2008
- [N7] ÖAL-Richtlinie Nr. 6/18 „Die Wirkungen des Lärms auf den Menschen, Beurteilungshilfen für den Arzt“; Ausgabe 01.02.2011

3 Fragenbereiche aus den Gutachtensgrundlagen:

3.1 Fragenbereich 1: Alternativen, Trassenvarianten, Nullvariante (§ 12 Abs. 3 Z. 4 UVP-G 2000)

keine Fragestellungen für diesen Bereich

3.2 Fragenbereich 2: Auswirkungen, Maßnahmen und Kontrolle des Vorhabens

Risikofaktor 9:

Gutachter: L

Untersuchungsphase: E/B/Z

Art der Beeinflussung: Beeinträchtigung der Luft durch Lärm (Ausbreitungsmedium)

Fragestellungen:

1. Zu welchen Lärmemissionen kommt es durch das Vorhaben?

Für den geplanten Kiessabbau sowie dem Deponiebetrieb werden die folgenden Gerätschaften bei unterschiedlichen Tätigkeiten eingesetzt.

| Emissionsquelle | Emissionsansatz L _{w,A} [dB] |
|---|---------------------------------------|
| Standlauf LKW / 4-Achsen LKW | 94 |
| Radlader Kiesaufnahme | 108 |
| Radlader Verladung LKW | 105 |
| Radlader Verladung Mobile Kieswaschanlage | 105 |
| Verladung Humus 4-Achsen LKW | 94 |
| Kiesabbau | 112 |
| Mobile Kieswaschanlage ALLBAU II | 113 |
| Löffelbagger | 101 |
| Traktor mit Wasserfass | 105 |
| Schubraupe | 108 |

Fahrbewegungen und der Rückfahrwarner von Lkw und Radlader werden wie folgt betrachtet.

| Emissionsquelle | Emissionsansatz L' _{w,A} [dB/m] |
|-------------------------|--|
| Fahren LKW | 50 km/h |
| | < 30 km/h |
| | mit Steigung |
| Fahren 4-Achsen LKW | 64 |
| Fahren Radlader 140 kW | < 30 km/h |
| Rückfahrwarner Radlader | 70 |
| Rückfahrwarner LKW | 61 |

2. Wurde der Untersuchungsraum für die Betriebs- und Bauphase in der UVE ausreichend weit abgegrenzt, so dass alle von Lärm beeinflussten Flächen erfasst werden?

Der Untersuchungsraum wurde in der Betriebsphase derart gewählt, dass alle relevanten Wohngebäude und Immissionsbereiche betrachtet wurden. Die Bauphasen wurden als Teil der Betriebsphase betrachtet, da diese zeitlich verschränkt sind.

Aufgrund des abschnittweisen Aufschlusses und Kiesabbaues, sowie des abschnittsweisen Ausbaues der Deponie mit abschnittsweiser Rekultivierung der Deponieoberfläche unmittelbar nach Fertigstellung der Abfallschüttungen, sind in den ersten drei Jahren Aufschluss- und Abbauphase, Bauphase, Deponierungsphase, Rekultivierungsphase und Folgenutzungsphase zeitlich verschränkt. Nach voraussichtlich drei Jahren, wenn der Kiesabbau beendet wurde, treten nur mehr Bauphase, Deponierungsphase, Rekultivierungsphase und Folgenutzungsphase in unterschiedlichen Deponiebereichen zeitgleich auf.

3. Ist der vom Vorhaben induzierte Verkehr ausreichend berücksichtigt?

Der induzierte Verkehr wurde auf der L6 bis hin zur im Westen liegenden B8 betrachtet obwohl aus fachlicher Sicht eine Abgrenzung an der L6 möglich gewesen wäre. Die Veränderung der Emissionen konnte auf Grundlage der Verkehrszahlen mit 0,5 dB ermittelt werden.

4. Werden durch besondere klimatische Bedingungen im Untersuchungsraum die Ausbreitungsbedingungen von Lärm beeinflusst?

Bei den Schallausbreitungsberechnungen in der UVE wurde keine Meteorologie-korrektur, durch Abschlag zur Berücksichtigung von Zeiten mit weniger ausbreitungsbegünstigten Bedingungen, angewendet. Meteorologische Korrekturen wurden nicht berücksichtigt, d.h. der Ausbreitungsterm C_{met} wurde auf 0 gesetzt.

Das angewendete Prognoseverfahren gilt daher für:

- Mitwindausbreitung
- mäßige Bodeninversionen nachts

wobei Mitwind-Bedingungen von allen Quellen zu allen Immissionsorten simultan unterstellt werden – was in der Realität nicht vorkommen kann – und daher die Berechnungen eine zusätzliche Sicherheitsmarge beinhalten.

Die Erfahrung zeigt, dass über längere Zeit und verschiedene Wetterbedingungen gemessene und gemittelte Schalldruckpegel unterhalb der Rechenwerte für die Mitwind-wetterlage ($C_{met} = 0$) liegen. Damit sind die berechneten Schallpegel für betroffene

BürgerInnen als „auf der sicheren Seite gelegen“ einzustufen. Besondere klimatische Bedingungen wurden damit ausreichend berücksichtigt.

5. Entspricht das Projekt dem Stand der Technik und den anzuwendenden Gesetzen, Normen, Richtlinien, etc.?

Die Einreichunterlagen entsprechen aus schalltechnischer Sicht dem Stand der Technik und den anzuwendenden facheinschlägigen Gesetzen, Richtlinien, Normen und Regelwerken.

6. Wie werden die Lärmimmissionen im Untersuchungsraum bewertet?

In der Betriebsphase können technische Richtwerte eingehalten werden. An den Immissionspunktes abseits des Nahbereichs der L6 kann der Planungstechnische Grundsatz gemäß ÖAL Richtlinie Nummer 3, Blatt 1, eingehalten werden, dies bedeutet, *dass die zu beurteilende Schallimmission zu keiner über die Schwankungsbreite der ortsüblichen Schallimmission hinausgehenden Veränderung derselben führt. Damit kann zwar nicht ausgeschlossen werden, dass die Veränderung wahrnehmbar ist, sie kann aber im Rahmen der jederzeit erwartbaren Variabilität von Umweltbedingungen als für die Betroffenen akzeptabel angesehen werden.*

Für die Immissionspunkte im Nahbereich der L6 kann der Planungstechnische Grundsatz Großteils nicht eingehalten werden. Diesbezüglich wurden die fachlichen Grundlagen für eine individuelle humanmedizinische Beurteilung ermittelt.

7. Welche Konsequenzen ergeben sich dadurch im Hinblick auf die nächste Wohnnachbarschaft?

Unter Zugrundelegung der nach einschlägigen technischen Richtlinien und Normen durchgeführten Untersuchungen ist davon auszugehen, dass in der Betriebsphase, bei projektsgemäßer Ausführung und Betrieb, im Tageszeitraum bei der nächstgelegenen Wohnnachbarschaft keine relevanten Veränderungen der Umgebungssituation auftreten.

8. Wie wird die Wirksamkeit der vom Projektwerber vorgesehenen Maßnahmen und Vorrkehrungen bewertet?

Durch die geplante Bauausführung sowie die Auswahl der Gerätschaften und Anlagen- teile bzw. deren Emissionen in Form der ausgewiesenen Schallleistungspegel können technische Richtwerte eingehalten werden. Zusätzliche Schallschutzmaßnahmen sind nicht vorgesehen.

9. Welche zusätzlichen/anderen Maßnahmen werden vorgeschlagen?

Zur anlassbezogenen Sicherstellung der Emissionen in der Betriebsphase wurde ein Auflagenvorschlag formuliert.

4 Befund

4.1 Projektphasen

In [1] werden die Projektphasen folgendermaßen beschrieben.

Aufgrund des abschnittweisen Aufschlusses und Kiesabbaues, sowie des abschnittsweisen Ausbaus der Deponie mit abschnittsweiser Rekultivierung der Deponieoberfläche unmittelbar nach Fertigstellung der Abfallschüttungen, sind in den ersten drei Jahren Aufschluss- und Abbauphase, Bauphase, Deponierungsphase, Rekultivierungsphase und Folgenutzungsphase zeitlich verschränkt. Nach voraussichtlich drei Jahren, wenn der Kiesabbau beendet wurde, treten nur mehr Bauphase, Deponierungsphase, Rekultivierungsphase und Folgenutzungsphase in unterschiedlichen Deponiebereichen zeitgleich auf.

*Aufgrund der im Lockergesteinsabbau und bei der Deponierung von Bodenaushub sehr ähnlichen Tätigkeiten (Erbauarbeiten mit Radlader bzw. Planierraupe mit weitestgehend identen Emissionen) in der Aufschluss-, Abbau-, Bau-, Deponierungs und Rekultivierungsphase, welche überdies aufgrund des abschnittsweisen Betriebes des Vorhabens zeitlich verschränkt stattfinden, können diese Phasen bei einer Vielzahl von Auswirkungen gemeinsam als Betriebsphase betrachtet werden. In derartigen Fällen wird jeweils die ungünstigste Kombination an Tätigkeiten mit den größten Auswirkungen berücksichtigt (z.B. Abbau und Deponierung gleichzeitig ist hinsichtlich der Emissionen (Abgase, Staub, Schall) wesentlich ungünstiger als beispielsweise Deponierung und Rekultivierung zeitlich getrennt). Der Deponiebau wurde in 5 Bauabschnitte unterteilt, wobei die Kubaturen der einzelnen Abschnitte zwischen 410.000 m³ und 560.000 m³ groß sind. (siehe Anlage 13 bis Anlage 17)*¹

Vor Beginn der Abbauarbeiten wird die vorhandene bewuchsfähige Materialschicht abschnittsweise abgeschoben und für die spätere Rekultivierung

¹ Seite 18

verwendungsfähig zwischengelagert. In weiterer Folge wird der Zwischenboden abgehoben und ebenfalls zwischengelagert oder bei entsprechendem Abbaufortschritt auf bereits abgebauten Flächen zur Aufhöhung bis auf Höhe des Deponierohplanums verwendet.²

Im Fachbeitrag Schalltechnik wurden zwei Betriebsszenarien mit zwei Varianten betrachtet.

- I. Kiesabbau und Deponiebetrieb (Basis Einlage 121)
- II. Deponiebetrieb (Basis: Einlage 122)

Bei den betrachteten Varianten der Szenarien liegen die maßgebenden Emissionsquellen im Norden bzw. im Süden (a) des Vorhabens. Die Lage der jeweiligen Quellen kann den Emissionslageplänen im Fachbeitrag auf den Seiten 48, 51 und 54 und 57 entnommen werden. Die Bauphase kann im gegenständlichen Fall als Teil der Betriebsphase angesehen werden.

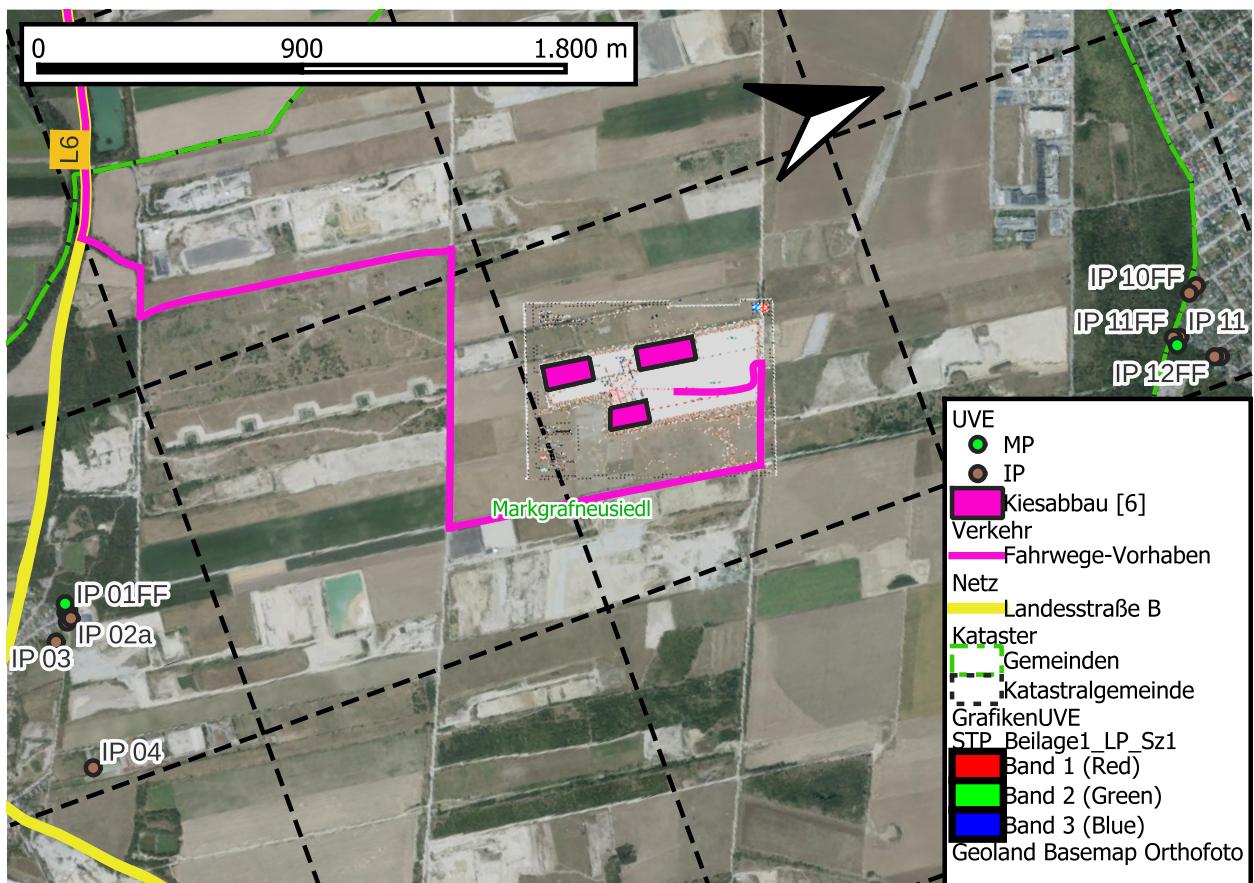


Abbildung 1: Lage der Emissionen der UVE - Kiesabbau

² Seite 35

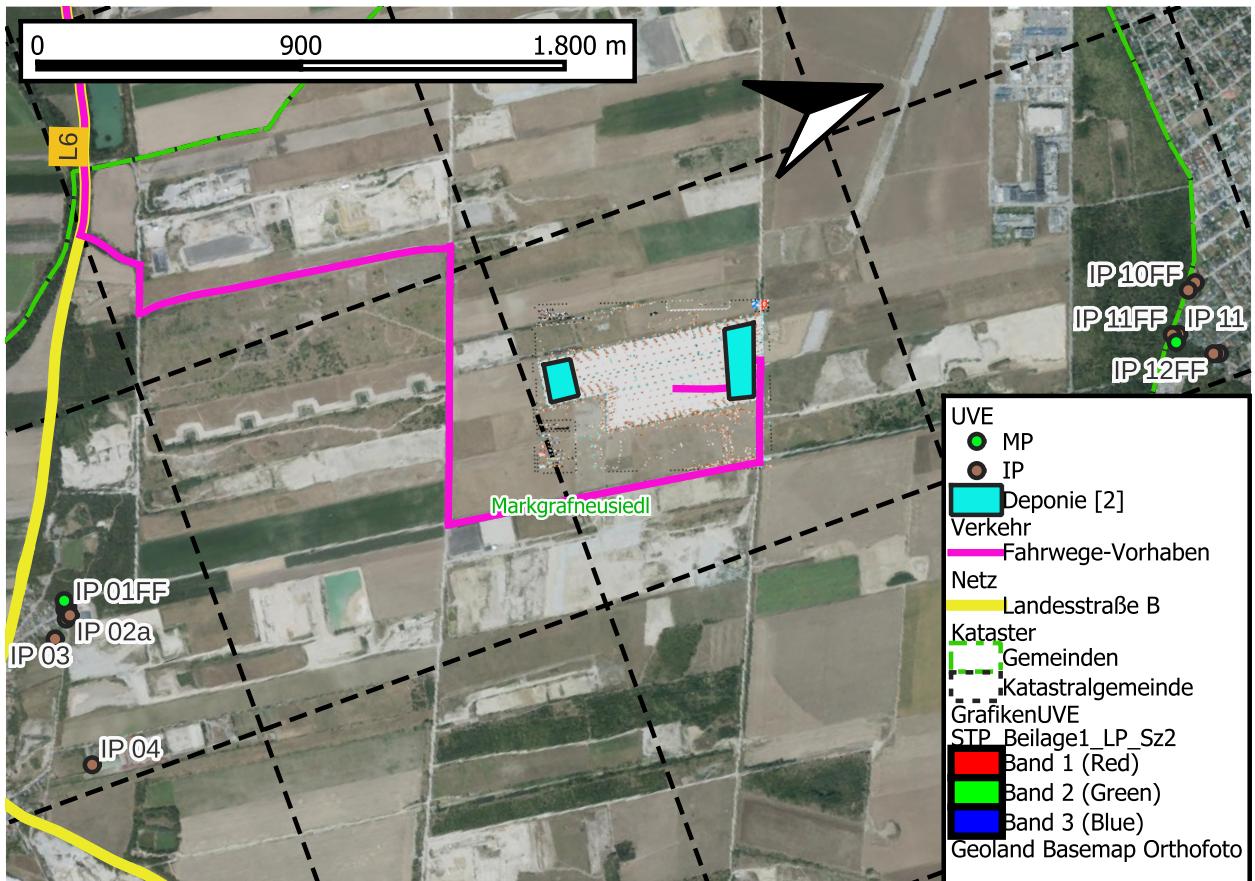


Abbildung 2: Lage der Emissionen der UVE - Deponie

4.2 Betriebszeiten

Der Abbau erfolgt bis auf eine Winterpause (Dauer abhängig von der Witterung) das ganze Jahr hindurch. Die Arbeitszeit für den Abbau und die Transporte ist Montag bis Samstag jeweils von 06:00 bis 19:00 Uhr.

In der Zeit von Samstag 19:00 Uhr bis Montag 06:00 Uhr finden somit kein Kiesabbau statt.

4.3 Untersuchungsraum

Der Untersuchungsraum wurden in [2] derart gewählt, dass die exponiertest gelegenen Immissionspunkte mit Wohnnutzung abgebildet werden. Ergänzend zu den Immissionspunkten im Nahbereich des Vorhabens wurden auch Wohngebäude entlang der L6 bis zur B8 betrachtet.

4.4 Bestandserhebungen

Es wurden Messungen an 4 Messpunkten im Bereich der nächstgelegenen Wohngebäude durchgeführt, die Messungen umfassen zumindest einen Werktag zwischen Montag und Freitag sowie einen Samstag. Die Lage der Mess- und Rechenpunkte ist in nachstehender Grafik ersichtlich.

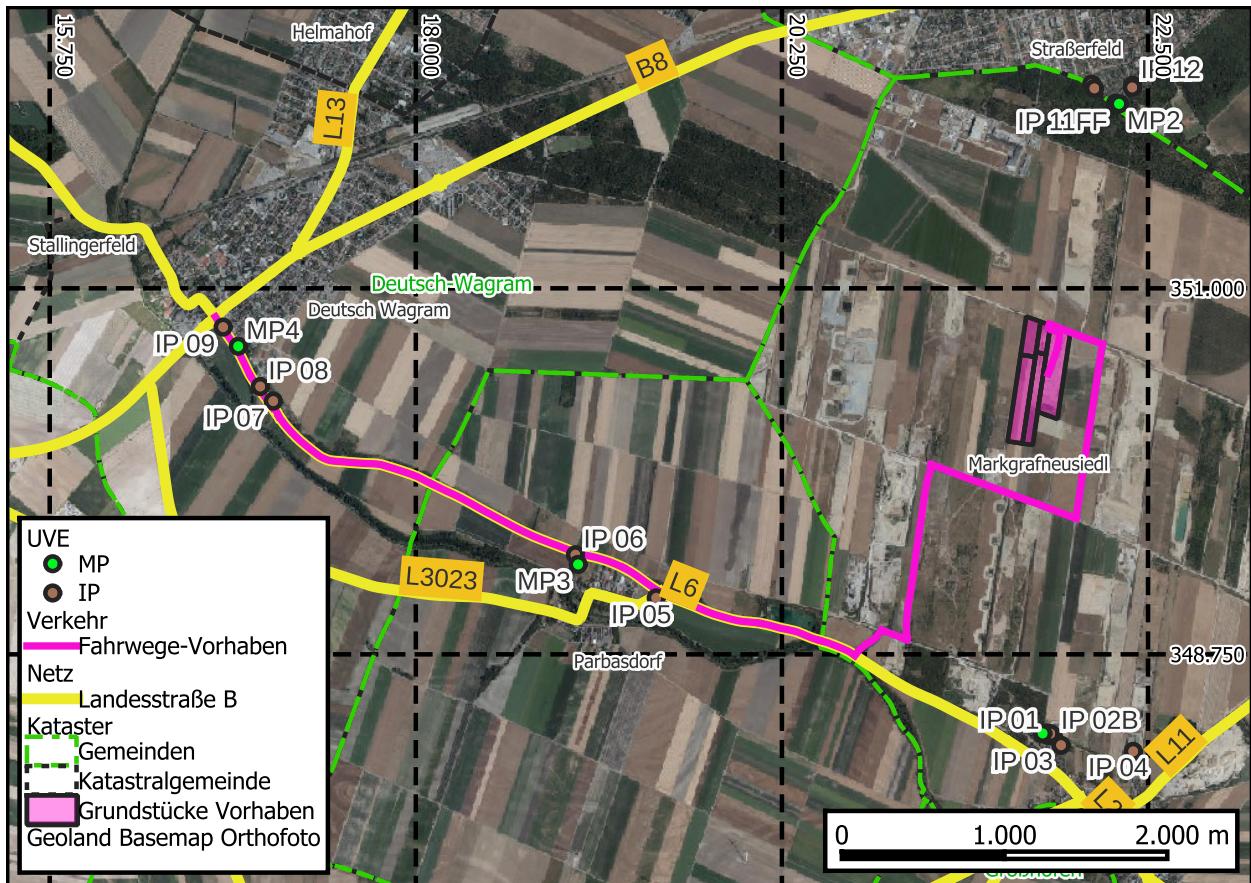


Abbildung 3: Lage der Messpunkte (MP) und Immissionspunkte (IP)

Die Ergebnisse der 1-Stunden Messungen sowie der energetische Mittelwert des Dauerschallpegels sind in folgender Tabelle zusammengefasst. Der 26.11.2022 war ein Samstag.

Tabelle 1: Zusammenfassung der Messergebnisse

| Messpunkt | Datum | Messergebnisse - Tageszeitraum [dB] | | | | | | | | |
|-----------|------------|-------------------------------------|------|------------|------|-------------|------|------------|------|------|
| | | $L_{A,95}$ | | $L_{A,eq}$ | | mittel | | $L_{A,01}$ | | |
| | | min | max | min | max | | min | max | min | max |
| MP1 | 24.04.2020 | 37,1 | 47,1 | 46,2 | 53,6 | 50,1 | 55,4 | 64,2 | 66,9 | 78,9 |
| | 25.04.2020 | 36,0 | 46,3 | 48,0 | 56,2 | 52,9 | 57,1 | 68,9 | 64,4 | 77,5 |
| MP2 | 25.11.2022 | 29,9 | 43,0 | 42,4 | 54,5 | 48,5 | 50,0 | 66,9 | 56,2 | 76,0 |
| | 26.11.2022 | 33,4 | 39,9 | 38,3 | 49,4 | 44,6 | 45,6 | 60,6 | 57,8 | 71,7 |
| | 28.11.2022 | 38,8 | 44,9 | 44,2 | 49,5 | 47,6 | 50,7 | 57,3 | 60,0 | 71,5 |
| MP3 | 25.11.2022 | 36,7 | 49,5 | 55,8 | 61,0 | 58,0 | 64,8 | 68,1 | 67,8 | 87,5 |
| | 26.11.2022 | 33,3 | 41,4 | 51,7 | 56,4 | 54,7 | 61,0 | 67,1 | 65,5 | 79,0 |
| | 28.11.2022 | 42,3 | 49,1 | 53,9 | 60,1 | 59,2 | 64,0 | 67,7 | 68,5 | 74,3 |
| MP4 | 25.11.2022 | 46,2 | 56,8 | 64,4 | 71,7 | 68,8 | 74,4 | 80,5 | 77,5 | 87,8 |
| | 26.11.2022 | 48,8 | 53,1 | 64,6 | 67,8 | 66,6 | 74,2 | 79,3 | 78,1 | 89,3 |
| | 28.11.2022 | 46,1 | 51,9 | 63,9 | 69,9 | 68,9 | 75,1 | 79,3 | 80,4 | 83,7 |

Die niedrigsten Messergebnisse an den Messpositionen MP1 und MP2 sind fett hervorgehoben. Diese Werte wurden der Beurteilung direkt zugrunde gelegt.

Für die Immissionspunkte im Nahbereich der L6 wurde eine Kalibrationsberechnung auf Basis der Messungen an den Messpunkten MP3 und MP4 durchgeführt.

Tabelle 2: Ergebnisse der Berechnungen der Immissionen der L6

| Mess-Rechenpunkt | Immissionen Straßenverkehr $L_{A,eq}$ [dB] | | |
|------------------|--|----------------------|---------------------------|
| | Messung | Berechnung | |
| | Bestand 2022 Werktag (Mo-Fr) | Bestand 2022 Werktag | Nullplanfall 2026 (Mo-Fr) |
| MP 3 | - | 58 | 58 |
| MP 4 | - | 69 | 68 |
| IP 05 | EG | | 64 |
| IP 06 | EG | | 70 |
| | 1.OG | | 70 |
| IP 07 | EG | | 62 |
| | 1.OG | | 62 |
| IP 08 | EG | | 67 |
| | 1.OG | | 67 |
| IP 09 | EG | | 69 |
| | 1.OG | | 69 |

4.5 Emissionen

Die Emissionen der vorgesehenen Gerätschaften wurden dargestellt und die zu erwartenden Einsatzdauer für die beiden Betriebsszenarien abgebildet.

Es wurden die folgenden Emissionen der Anlagen berücksichtigt.

Tabelle 3: Emissionen der berücksichtigten Geräte

| Emissionsquelle | Emissionsansatz L _{W,A} [dB] |
|---|---------------------------------------|
| Standlauf LKW / 4-Achsen LKW | 94 |
| Radlader Kiesaufnahme | 108 |
| Radlader Verladung LKW | 105 |
| Radlader Verladung Mobile Kieswaschanlage | 105 |
| Verladung Humus 4-Achsen LKW | 94 |
| Kiesabbau | 112 |
| Mobile Kieswaschanlage ALLBAU II | 113 |
| Löffelbagger | 101 |
| Traktor mit Wasserfass | 105 |
| Schubraupe | 108 |

Für die einzelnen Tätigkeiten werden die folgenden Einsatzzeiten angeführt und die Emissionen für einen Vorgang pro Stunde abgeleitet.

Tabelle 4: Dauer der Tätigkeiten, zeitlich beurteilte Emissionen für einen Vorgang pro Stunde

| Emissionsquelle | Emissionsansatz L _{W,A,1h} [dB] |
|-----------------|--|
| Lkw | 15 s Abladevorgang |
| | 6 min Standlauf |
| Radlader | Kiesaufnahme 30 s Dauer |
| | 6 min Verladung |

Für den Kiesabbau werden 2 Radlader und ein Löffelbagger mit 100 % Einsatzzeit sowie ein Traktor mit Wasserfass mit 30 % berücksichtigt. Der Deponiebetrieb wird mittels eines Radladers und einer Schubraupe zu 100 % sowie eines Traktors mit Wasserfass zu 30 % modelliert.

Für Fahrbewegungen werden die nachstehenden Emissionen angesetzt.

Tabelle 5: Emissionen der Fahrbewegungen auf dem Areal

| Emissionsquelle | Emissionsansatz L _{W,A} [dB] |
|-------------------------|---------------------------------------|
| Fahren LKW | 50 km/h |
| | < 30 km/h |
| | mit Steigung |
| Fahren 4-Achsen LKW | 64 |
| Fahrten Radlader 140 kW | < 30 km/h |
| Rückfahrwarner Radlader | 61 |
| Rückfahrwarner LKW | 61 |

Die Emissionen der Fahrten im öffentlichen Netz werden gemäß der Methodik der RVS 04.02.11 ermittelt.

4.6 Induzierter Verkehr

Es wurden die Lkw-Fahrten für einen maximalen Tag für die Beurteilung herangezogen. Konkret wurden 324 Lkw-Fahrten für das verkehrsintensivere Szenario 1 betrachtet.

4.7 Geländemodell

In der Darstellung digitalen Geländemodells (Abbildung 3) ist ersichtlich, dass im Szenario 1 die Abbau- und Deponiebereiche unter dem Ursprungsgelände liegen. In der Beilage 1 wird gezeigt, dass das Umland auf einer Höhe von 160 bis 165 liegt und der Kiesabbau auf 156 bis 158 m sowie der Deponiebetrieb auf 156 m liegt. Dies ist auch in den Ausbreitungsberechnungen ersichtlich, da in den Berechnungsprotokollen eine Schirmwirkung ausgewiesen wird. Für die Mobile Kieswaschanlage liegt diese Schirmwirkung (A_{bar}) in einer Größenordnung von 5 dB.

In der Einlage 116 werden Erdwälle gezeigt, die Höhe wird in Einlage 100 mit 1,5 m beschrieben, diese sind im FB Lärmschutz nicht ersichtlich.

Im Szenario 2 wurden eine Höhe der Deponie mit 167 bis 173 m berücksichtigt. In den Ausbreitungsberechnungen wird hier für die Immissionspunkte im Norden (IP10 bis IP12) keine Schirmwirkung ausgewiesen. Für die Immissionspunkte im Süden (IP1 bis IP4) werden Schirmwirkungen ausgewiesen.

4.8 Immissionsberechnungen

Die Immissionen wurden auf Grundlage der Emissionen der Abbau- und Deponiebetriebs sowie des induzierten Verkehrs ermittelt. Für die Immissionspunkte entlang der Zufahrtsstraße (L6) wurden Immissionen von bis zu $L_{r,13h} = 60,6$ dB ermittelt. Auf Grundlage der im Anhang von [2] enthaltenen Berechnungsprotokolle können die Teilmittlungspegel folgendermaßen dargestellt werden. Es wird die energetische Summe der Tätigkeiten auf dem Areal sowie der Anteil der Fahrten auf dem öffentlichen Gut für die Immissionspunkte gezeigt.

Tabelle 6: Ergebnisse der Quellgruppen

| Immissionspunkt | Teilimmissionen [dB] | | | | | | | | |
|-----------------|----------------------|------|------|------|---------|------|------|------|------|
| | Verkehr | | | | Betrieb | | | | |
| | I | Ia | II | IIa | I | Ia | II | IIa | |
| IP 01 | EG | 27,8 | 27,8 | 26,7 | 26,8 | 30,1 | 30,4 | 23,1 | 26,2 |
| | 1.OG | 27,5 | 27,5 | 26,5 | 26,5 | 30,9 | 31,4 | 24,9 | 28,4 |
| IP 01FF | - | 28,7 | 28,7 | 27,8 | 27,8 | 29,3 | 29,1 | 23,0 | 25,0 |
| IP 02A | EG | 30,9 | 30,9 | 30,0 | 30,0 | 30,1 | 30,8 | 22,9 | 27,0 |
| | 1.OG | 31,4 | 31,4 | 30,5 | 30,5 | 30,8 | 31,5 | 24,6 | 29,4 |
| IP 02B | EG | 27,6 | 27,6 | 26,6 | 26,6 | 30,0 | 30,3 | 22,8 | 26,2 |
| | 1.OG | 27,9 | 27,9 | 26,9 | 26,9 | 30,8 | 31,3 | 24,7 | 28,4 |
| IP 02FF | - | 31,6 | 31,6 | 30,6 | 30,6 | 31,9 | 32,5 | 24,7 | 28,7 |
| IP 03 | EG | 25,8 | 25,8 | 24,8 | 24,8 | 29,5 | 29,0 | 22,5 | 25,2 |
| | 1.OG | 26,0 | 26,0 | 25,0 | 25,0 | 30,3 | 30,4 | 24,2 | 26,6 |
| IP 04 | EG | 6,8 | 6,8 | 5,9 | 5,9 | 15,4 | 15,7 | 8,3 | 12,4 |
| | 1.OG | 10,4 | 10,4 | 9,5 | 9,5 | 17,4 | 17,7 | 10,9 | 15,3 |
| IP 05 | EG | 54,3 | 54,3 | 53,4 | 53,4 | 24,5 | 24,7 | 20,2 | 22,2 |
| | EG | 57,6 | 57,6 | 56,7 | 56,7 | 24,7 | 24,8 | 18,0 | 19,9 |
| IP 06 | 1.OG | 60,6 | 60,6 | 59,6 | 59,6 | 25,5 | 25,6 | 19,2 | 20,9 |
| IP 07 | EG | 50,2 | 50,2 | 49,2 | 49,2 | 8,2 | 8,2 | 10,3 | 10,8 |
| | 1.OG | 52,7 | 52,7 | 51,8 | 51,8 | 14,5 | 14,7 | 13,6 | 14,1 |
| IP 08 | EG | 57,0 | 57,0 | 56,0 | 56,0 | 6,0 | 6,1 | 8,0 | 8,6 |
| | 1.OG | 57,8 | 57,8 | 56,9 | 56,9 | 7,7 | 7,8 | 9,7 | 10,4 |
| IP 09 | EG | 59,7 | 59,7 | 58,8 | 58,8 | 6,8 | 6,9 | 5,5 | 6,7 |
| | 1.OG | 59,6 | 59,6 | 58,7 | 58,7 | 10,2 | 10,3 | 9,2 | 10,6 |
| IP 10 | EG | 25,1 | 25,1 | 24,1 | 24,1 | 30,8 | 30,4 | 29,7 | 27,0 |
| | 1.OG | 25,7 | 25,7 | 24,7 | 24,7 | 31,9 | 31,5 | 31,1 | 28,0 |
| IP 10FF | - | 25,8 | 25,8 | 24,8 | 24,8 | 29,2 | 28,8 | 28,2 | 25,4 |
| IP 11 | EG | 25,6 | 25,6 | 24,6 | 24,6 | 31,1 | 30,7 | 30,0 | 26,8 |
| IP 11FF | - | 25,7 | 25,7 | 24,7 | 24,7 | 29,4 | 28,9 | 28,3 | 25,2 |
| IP 12 | EG | 26,4 | 26,4 | 25,5 | 25,4 | 32,3 | 32,0 | 31,4 | 28,0 |
| | 1.OG | 26,1 | 26,1 | 25,2 | 25,2 | 32,2 | 31,9 | 31,5 | 28,1 |
| IP 12FF | - | 28,1 | 28,1 | 27,1 | 27,1 | 32,7 | 32,4 | 32,2 | 28,3 |

Hier zeigt sich, dass die Immissionen des Deponiebetriebs und des Kiesabbaus beim Szenario I am IP 12FF inklusive der Verfuhr und Verladung bei maximal $L_r = 32,7$ bzw $32,2$ dB liegen.

Bei der Beurteilung der Immissionen wurden die ÖAL Richtlinie Nummer 3, Blatt 1, herangezogen. Für diese Betrachtung wurde ein genereller Anpassungswert von 5 dB für die betrieblichen Immissionen berücksichtigt. Die Ergebnisse können auf Grund der detailliert vorliegenden Berechnungsprotokolle nachvollzogen werden.

Tabelle 7: Immissionspegel, Nachberechnung, Dauerschallpegel und Beurteilungspegel der spezifischen Schallimmissionen gemäß ÖAL Richtlinie Nummer 3, Blatt 1

| Immissionspunkt | Gesamtimmissionen [dB] | | | | | | | | |
|-----------------|------------------------|------|------|------|---------------------|------|------|------|------|
| | L _{A,eq,13h} | | | | L _{r,spez} | | | | |
| | I | Ia | II | IIa | I | Ia | II | IIa | |
| IP 01 | EG | 32,1 | 32,3 | 28,3 | 29,5 | 35,8 | 36,1 | 30,5 | 32,5 |
| | 1.OG | 32,5 | 32,9 | 28,8 | 30,6 | 36,5 | 36,9 | 31,5 | 34,2 |
| IP 01FF | - | 32,0 | 31,9 | 29,0 | 29,6 | 35,4 | 35,2 | 30,9 | 32,0 |
| IP 02A | EG | 33,5 | 33,9 | 30,8 | 31,8 | 36,5 | 37,0 | 32,1 | 34,1 |
| | 1.OG | 34,1 | 34,5 | 31,5 | 33,0 | 37,1 | 37,7 | 33,1 | 35,9 |
| IP 02B | EG | 32,0 | 32,2 | 28,1 | 29,4 | 35,7 | 36,0 | 30,3 | 32,5 |
| | 1.OG | 32,6 | 32,9 | 28,9 | 30,7 | 36,5 | 36,9 | 31,5 | 34,3 |
| IP 02FF | - | 34,8 | 35,1 | 31,6 | 32,8 | 38,0 | 38,5 | 33,2 | 35,4 |
| IP 03 | EG | 31,0 | 30,7 | 26,8 | 28,0 | 35,0 | 34,6 | 29,4 | 31,3 |
| | 1.OG | 31,7 | 31,7 | 27,6 | 28,9 | 35,8 | 35,9 | 30,6 | 32,5 |
| IP 04 | EG | 16,0 | 16,2 | 10,3 | 13,3 | 20,6 | 20,9 | 14,0 | 17,7 |
| | 1.OG | 18,2 | 18,4 | 13,3 | 16,3 | 22,7 | 22,9 | 16,8 | 20,6 |
| IP 05 | EG | 54,3 | 54,3 | 53,4 | 53,4 | 54,3 | 54,3 | 53,4 | 53,4 |
| IP 06 | EG | 57,6 | 57,6 | 56,7 | 56,7 | 57,6 | 57,6 | 56,7 | 56,7 |
| | 1.OG | 60,6 | 60,6 | 59,6 | 59,6 | 60,6 | 60,6 | 59,6 | 59,6 |
| IP 07 | EG | 50,2 | 50,2 | 49,2 | 49,2 | 50,2 | 50,2 | 49,2 | 49,2 |
| | 1.OG | 52,7 | 52,7 | 51,8 | 51,8 | 52,7 | 52,7 | 51,8 | 51,8 |
| IP 08 | EG | 57,0 | 57,0 | 56,0 | 56,0 | 57,0 | 57,0 | 56,0 | 56,0 |
| | 1.OG | 57,8 | 57,8 | 56,9 | 56,9 | 57,8 | 57,8 | 56,9 | 56,9 |
| IP 09 | EG | 59,7 | 59,7 | 58,8 | 58,8 | 59,7 | 59,7 | 58,8 | 58,8 |
| | 1.OG | 59,6 | 59,6 | 58,7 | 58,7 | 59,6 | 59,6 | 58,7 | 58,7 |
| IP 10 | EG | 31,8 | 31,5 | 30,8 | 28,8 | 36,2 | 35,8 | 35,1 | 32,7 |
| | 1.OG | 32,8 | 32,5 | 32,0 | 29,7 | 37,2 | 36,8 | 36,4 | 33,6 |
| IP 10FF | - | 30,8 | 30,6 | 29,8 | 28,1 | 34,8 | 34,4 | 33,8 | 31,5 |
| IP 11 | EG | 32,2 | 31,9 | 31,1 | 28,8 | 36,5 | 36,1 | 35,4 | 32,6 |
| IP 11FF | - | 30,9 | 30,6 | 29,9 | 28,0 | 34,9 | 34,5 | 33,9 | 31,3 |
| IP 12 | EG | 33,3 | 33,1 | 32,4 | 29,9 | 37,6 | 37,4 | 36,7 | 33,7 |
| | 1.OG | 33,2 | 32,9 | 32,4 | 29,9 | 37,5 | 37,2 | 36,8 | 33,8 |
| IP 12FF | - | 34,0 | 33,8 | 33,4 | 30,8 | 38,2 | 37,9 | 37,6 | 34,2 |

4.9 Ableitung von projektspezifischen Zielwerten

Im Fachbeitrag werden die Ergebnisse der Messungen bzw. der Kalibrationsberechnung (IP 05 bis IP 09) als Beurteilungspegel der ortsüblichen Schallimmissionen ($L_{r,o}$) für die Ermittlung des Planungsrichtwerts der spezifischen Schallimmissionen ($L_{r,PW}$) unter Berücksichtigung des Planungsrichtwerts gemäß Flächenwidmung ($L_{r,FW}$) herangezogen.

Tabelle 8: Ableitung des Planungsrichtwerts der spezifischen Schallimmissionen

| Immissionspunkt | Grundlage | $L_{r,o}$ [dB] | $L_{r,FW}$ [dB] | $L_{r,PW}$ [dB] |
|-----------------|---|-------------------|--------------------|--------------------|
| IP 01 | MP-1 | EG | 50 | 50 |
| 1.OG | | 50 | 55 | 50 |
| IP 01FF | | - | 50 | 50 |
| IP 02A | | EG | 50 | 50 |
| 1.OG | | 50 | 55 | 50 |
| IP 02B | | EG | 50 | 50 |
| 1.OG | | 50 | 55 | 50 |
| IP 02FF | | - | 50 | 50 |
| IP 03 | | EG | 50 | 50 |
| 1.OG | | 50 | 55 | 50 |
| IP 04 | Berechnung auf Basis von MP-3 und MP-4 | EG | 50 | 50 |
| 1.OG | | 50 | 55 | 50 |
| IP 05 | | EG | 64 | 60 |
| IP 06 | | EG | 70 | 60 |
| 1.OG | | 70 | 55 | 60 |
| IP 07 | | EG | 62 | 60 |
| 1.OG | | 62 | 55 | 60 |
| IP 08 | | EG | 67 | 60 |
| 1.OG | | 67 | 55 | 60 |
| IP 09 | | EG | 69 | 60 |
| 1.OG | | 69 | 55 | 60 |
| IP 10 | MP-2 | EG | 45 | 45 |
| 1.OG | | 45 | 55 | 45 |
| IP 10FF | | - | 45 | 45 |
| IP 11 | | EG | 45 | 45 |
| IP 11FF | | - | 45 | 45 |
| IP 12 | | EG | 45 | 45 |
| 1.OG | | 45 | 55 | 45 |
| IP 12FF | - | 45 | 55 | 45 |

5 Beurteilung der UVE

Die schalltechnische Überprüfung des vorliegenden UVE-Projektes des Fachbereiches „Lärmschutz“ erfolgt im Wesentlichen nachfolgenden Kriterien:

- Vollständigkeit der Unterlagen
- Beurteilung der schalltechnischen Untersuchungen
- Einfluss der Meteorologie
- Kontrolle des Erfüllungsgrades von vorgegebenen Schutzz Zielen
- Kontrollmaßnahmen

5.1 Vollständigkeit der Unterlagen

Die vorliegenden Unterlagen inkl. Nachreicherungen sind für die schalltechnische Beurteilung ausreichend.

5.2 Beurteilung der schalltechnischen Untersuchungen

Die in der UVE dargelegten schalltechnischen Untersuchungen für die Betriebs- und Bauphase weisen einen angemessenen Grad an Detaillierung, Transparenz und Nachvollziehbarkeit auf. Die Ausarbeitungen in der UVE sind sowohl für die Bau- als auch für die Betriebsphase als plausibel, schlüssig und nachvollziehbar zu beurteilen.

Die in der UVE enthaltenen Berechnungen für die Betriebsphase wurden unter Anwendung von einschlägig anerkannten Regeln der Technik erstellt. Die wesentlichen Regelwerke bilden dabei die RVS 04.02.11 [N4] , die ÖNORM ISO 9613-2 [N1] und die ÖAL Richtlinie Nummer 3, Blatt 1..

5.2.1 Beurteilung UVE-Bestand

Die messtechnischen Bestandsaufnahmen wurden unter Beachtung einschlägiger technischer Regelwerke durchgeführt. Die durchgeföhrten Auswertungen entsprechen dem Stand der Technik [N2] . Die Lage und Anzahl der festgelegten Messpositionen ist für die schalltechnische Beurteilung ausreichend.

5.2.2 Beurteilung der UVE-Betriebsphase

Die Überprüfung der UVE-Unterlagen ergab, dass die schalltechnische Untersuchung zur Betriebsphase unter Beachtung der einschlägig anerkannten Regeln der Technik erfolgte. Die verwendete Software SoundPlan wurde im Rahmen von Ringversuchen evaluiert.

5.3 Einfluss der Meteorologie

Die meteorologischen Bedingungen können die Schallausbreitung wesentlich beeinflussen. Die an interessierenden Punkten in der Nachbarschaft auftretenden Schallimmissionen werden in der UVE unter Berücksichtigung der Schallaussendung (Emission) und der Schallausbreitungsbedingungen (Transmission) gemäß facheinschlägigen Richtlinien und Normen berechnet. Nach dem in der UVE angewandten Verfahren gemäß ÖNORM ISO 9613-2 [N1] werden dabei dB-A-bewertete energieäquivalente Dauerschallpegel sowie Spitzenpegel von Quellen bekannter Schallemission unter meteorologischen Bedingungen ermittelt, welche die Schallausbreitung begünstigen. Die Ergebnisse von Ausbreitungsberechnungen gemäß [N1] gelten sowohl für Mitwindausbreitung als auch gleichwertig für die Ausbreitung bei gut entwickelten, mäßigen Bodeninversionen, wie sie in klaren, windstillen Nächten gewöhnlich auftreten.

Die Mitwindausbreitungs-Bedingungen, sind wie folgt spezifiziert [N1] :

- Windrichtung innerhalb eines Winkels von $\pm 45^\circ$ von der Richtung, die das Zentrum der vorherrschenden Schallquelle und den spezifizierten Immissionspunkt verbindet, wobei der Wind von der Quelle zum Empfänger bläst, und
- Windgeschwindigkeit zwischen ungefähr 1 m/s und 5 m/s, gemessen in einer Höhe von 3 m bis 11 m über Boden.

Die geschätzte Genauigkeit wird bei Berechnung nach [N1] für den energieäquivalenten dB-A-bewerteten Dauerschallpegel für breitbandige Geräusche bei Mitwind wie folgt angegeben.

Tabelle 9: Angaben zur Genauigkeit der Ausbreitungsberechnungen

| Höhe h [m] | Entfernung d | |
|--|---------------|--------------------|
| | 0 < d < 100 m | 100 m < d < 1000 m |
| 0 < h < 5 | +/- 3 dB | +/- 3 dB |
| 5 < h < 30 | +/- 1 dB | +/- 3 dB |
| h....mittlere Höhe von Quelle und Empfänger d....Entfernung zwischen Quelle und Empfänger | | |
| Anmerkung: Diese Abschätzungen wurden in Situationen ermittelt, in denen keine Reflexionen vorlagen oder Dämpfungen infolge Abschirmung erfolgten. | | |

Bei Gegenwind und bei erwärmtem Boden können – je nach Abstand und Höhe – Schalldruckpegel auftreten, die um mehr als 20 dB unter den berechneten Werten liegen.

Gemäß [N5] können die in einzelnen Situationen durch unterschiedliche witterungsabhängige Ausbreitungsbedingungen gegenüber den für die durchschnittliche Mitwindwetterlage erhaltenen Rechenergebnisse, abhängig von der Entfernung, folgende Abweichungen aufweisen:

Tabelle 10: Schwankungsbereich der Schallimmissionen im Vergleich zur mittleren Mitwindwetterlage

| Windrichtung | Schwankungsbereich der Schallimmissionen im Vergleich zur mittleren Mitwindwetterlage | | | |
|--------------|---|-----------------|------------------|-------------------|
| | Entfernung Emissionsquelle zu Immissionspunkt | 100 m | 300 m | 500 m |
| Mitwind | 0 dB / - 1 dB | + 2 dB / - 2 dB | + 3 dB / - 3 dB | + 3 dB / - 6 dB |
| Querwind | - 1 dB / - 2 dB | - 2 dB / - 5 dB | - 3 dB / - 7 dB | - 6 dB / - 13 dB |
| Gegenwind | - 2 dB / - 3 dB | - 5 dB / - 8 dB | - 7 dB / - 13 dB | - 13 dB / - 21 dB |

Die angeführten Pegeländerungen beziehen sich auf bodennahe Quellen Bei hohen Quellen sind ausgeprägte Auswirkungen, insbesondere bei Gegenwind nicht zu erwarten.

Bei den Schallausbreitungsberechnungen in der UVE wurde keine Meteorologiekorrektur, durch Abschlag zur Berücksichtigung von Zeiten mit weniger ausbreitungsbegünstigten Bedingungen, angewendet. Meteorologische Korrekturen wurden generell $C_{met} = 0$ gesetzt.

Das angewendete Prognoseverfahren gilt daher für:

- Mitwindausbreitung
- mäßige Bodeninversionen nachts

wobei Mitwind-Bedingungen von allen Quellen zu allen Immissionsorten simultan unterstellt werden – was in der Realität nicht vorkommen kann – und daher die Berechnungen eine zusätzliche Sicherheitsmarge beinhalten.

Die Erfahrung zeigt, dass über längere Zeit und verschiedene Wetterbedingungen gemessene und gemittelte Schalldruckpegel unterhalb der Rechenwerte für die Mitwindwetterlage ($C_{met} = 0$) liegen. Damit sind die berechneten Schallpegel für betroffene BürgerInnen als „auf der sicheren Seite gelegen“ einzustufen. Besondere klimatische Bedingungen wurden damit ausreichend berücksichtigt.

5.4 Schutzziele und Kontrolle des Erfüllungsgrades

Im Folgenden wird das Schutzziel definiert, technische Richt- und Grenzwerte angeführt und die Einhaltung derselben überprüft.

5.4.1 Schutzgut

Das Schutzgut aus schalltechnischer Sicht ist der Mensch. Die zu schützenden Bereiche sind jene, welche dem regelmäßigen Aufenthalt der im Untersuchungsraum lebenden Menschen dienen, also Wohngebiete, Erholungsgebiete und andere Bereiche, in denen Menschen durch Lärm belastet werden. Überdies werden Teile der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung bei Bedarf auch zur Beurteilung anderer umweltrelevanter Fachbereiche herangezogen.

5.4.2 Richtwerte, Grenzwerte, Schutzziele

Im Folgenden werden technische Richt- und Grenzwerte angeführt sowie Schutzziele definiert.

5.4.2.1 Betriebsphase

In der Betriebsphase wird bei der Beurteilung der Einfluss des gegenständlichen Vorhabens auf die Umgebungssituation ermittelt, wobei neben den Ergebnissen der Messung der ortsüblichen Immission auch Planungsrichtwerte herangezogen werden.

In der ÖNORM S 5021 [N3] sind Planungsrichtwerte in Abhängigkeit des Gebietsnutzung wie folgt zusammengestellt:

Tabelle 11: Planungsrichtwerte für unterschiedliche Nutzungen

| Kate-gorie | Gebiet | Standplatz | Beurteilungspegel, in dB | | | $L_{r,DEN}$ in dB |
|------------|----------|--|--------------------------|-------|-------|-------------------|
| | | | Tag | Abend | Nacht | |
| 1 | Bauland | Ruhegebiet, Kurgebiet | 45 | 40 | 35 | 45 |
| 2 | | Wohngebiet in Vororten, Wochenend- haus- gebiet, ländliches Wohngebiet | 50 | 45 | 40 | 50 |
| 3 | | städtisches Wohngebiet, Gebiet für Bauten land- und forstwirtschaftlicher Betriebe mit Wohnungen | 55 | 50 | 45 | 55 |
| 4 | | Kerngebiet (Büros, Geschäfte, Handel, Verwaltungsgebäude ohne wesentlicher störender Schall-emission, Wohnungen, Krankenhäuser) Gebiet für Betriebe ohne Schall-emission | 60 | 55 | 50 | 60 |
| 5 | | Gebiet für Betriebe mit gewerblichen und industriellen Gütererzeugungs- und Dienstleistungsstätten | 65 | 60 | 55 | 65 |
| 6 | | Gebiet mit besonders großer Schall-emis-sion (z.B. Industriegebiete) | 1) | 1) | 1) | 1) |
| 1 | Grünland | Kurbezirk | 45 | 40 | 35 | 45 |
| 2 | | Parkanlagen, Naherholungsgebiet | 50 | 45 | 40 | 50 |

1) Für Industriegebiete besteht kein Ruheanspruch, daher sind auch keine Richtwerte festgelegt.

In der „Verordnung über die Bestimmung des äquivalenten Dauerschallpegels bei Baulandwidmungen“ [G2] sind die zulässigen äquivalenten Dauerschallpegel für Wohn- und Agrargebiete mit 55 dB tags und 45 dB nachts festgelegt. Diese festgelegten Grenzwerte entsprechen vergleichsweise den Planungsrichtwerten der ÖNORM S 5021, Kategorie 3. [N3]

Vereinzelt mögliche Wohnbebauungen im Grünland (z. B. so genannte „Sternchenbauten“) werden der Baulandkategorie 3 gemäß ÖNORM S 5021 für „land- und forstwirtschaftliche Bauten mit Wohnungen“ zugeordnet.

Unter Berücksichtigung der Methodik der ÖAL Richtlinie Nummer 3, Blatt 1, werden Zielwerte definiert und deren Einhaltung abgefragt.

5.4.3 Diskussion des Erfüllungsgrades von Schutzz Zielen

Im Folgenden werden die Immissionen der Betriebsphase den definierten Schutzz Zielen gegenübergestellt.

5.4.3.1 Betriebsphase

Die Beurteilung gemäß ÖAL Richtlinie Nummer 3, Blatt 1, besteht aus 3 Stufen. In einem ersten Schritt werden die spezifischen Immissionen des Vorhabens fixen maximalen Pegelwerte gegenübergestellt. Anmerkung: Die Immissionen im Bereich im Nahbereich der L6 (IP 05 bis IP09) werden durch induzierte Fahrbewegungen auf der L6 verursacht. Unter Berücksichtigung der Verkehrszahlen der Verkehrsuntersuchung sind hierbei jedoch Veränderungen von < 1 dB zu erwarten und der Untersuchungsraum könnte aus fachlicher Sicht eingeschränkt werden. Die Werte werden dennoch angeführt und können für weitere Be trachtungen herangezogen werden.

Tabelle 12: Beurteilungspegel in der Bauphase, Gegenüberstellung mit den Maximalwerten der ÖAL Richtlinie Nummer 3, Blatt 1

| Immissionspunkt | Beurteilungspegel der spezifischen Schallimmissionen $L_{r,spez}$ [dB] | | Einhaltung der Maximalwerte [dB] |
|-----------------|--|----|----------------------------------|
| IP 01 | EG | 36 | -29 |
| | 1.OG | 37 | -28 |
| IP 01FF | - | 35 | -30 |
| IP 02A | EG | 37 | -28 |
| | 1.OG | 38 | -27 |
| IP 02B | EG | 36 | -29 |
| | 1.OG | 37 | -28 |
| IP 02FF | - | 39 | -26 |
| IP 03 | EG | 35 | -30 |
| | 1.OG | 36 | -29 |
| IP 04 | EG | 21 | -44 |
| | 1.OG | 23 | -42 |
| IP 05 | EG | 54 | -11 |
| IP 06 | EG | 58 | -7 |
| | 1.OG | 61 | -4 |
| IP 07 | EG | 50 | -15 |
| | 1.OG | 53 | -12 |
| IP 08 | EG | 57 | -8 |
| | 1.OG | 58 | -7 |
| IP 09 | EG | 60 | -5 |
| | 1.OG | 60 | -5 |
| IP 10 | EG | 36 | -29 |
| | 1.OG | 37 | -28 |
| IP 10FF | - | 35 | -30 |
| IP 11 | EG | 37 | -28 |
| IP 11FF | - | 35 | -30 |
| IP 12 | EG | 38 | -27 |
| | 1.OG | 38 | -27 |
| IP 12FF | - | 38 | -27 |

Im gegenständlichen Fall werden die Maximalwerte von 65 dB im Tageszeitraum deutlich unterschritten.

In einem zweiten Schritt erfolgt die Abfrage des Planungstechnischen Grundsatzes, der eine Art Irrelevanzkriterium darstellt. Für die Ermittlung des Planungsrichtwertes der spezifischen Schallimmissionen werden die Messergebnisse und die Flächenwidmung berücksichtigt. Der PTG wird eingehalten, wenn die spezifischen betrieblichen Immissionen unter dem um 5 dB reduzierten Planungsrichtwert liegen. Die Abfrage des PTG zeigt folgendes.

Tabelle 13: Abfrage des Planungstechnischen Grundsatzes

| Immissionspunkt | Beurteilungspegel der spezifischen Schallimmissionen $L_{r,spez}$ [dB] | | Planungsrichtwert der spezifischen Schallimmission $L_{r,PW}$ [dB] | Einhaltung des PTG [dB] | |
|-----------------|--|-------------------------------------|--|-------------------------|------|
| | | ($L_{r,PW} - 5$ dB) - $L_{r,spez}$ | | Ja/Nein | |
| IP 01 | EG | 36 | 50 | -9 | Ja |
| | 1.OG | 37 | 50 | -8 | Ja |
| IP 01FF | - | 35 | 50 | -10 | Ja |
| IP 02A | EG | 37 | 50 | -8 | Ja |
| | 1.OG | 38 | 50 | -7 | Ja |
| IP 02B | EG | 36 | 50 | -9 | Ja |
| | 1.OG | 37 | 50 | -8 | Ja |
| IP 02FF | - | 39 | 50 | -6 | Ja |
| IP 03 | EG | 35 | 50 | -10 | Ja |
| | 1.OG | 36 | 50 | -9 | Ja |
| IP 04 | EG | 21 | 50 | -24 | Ja |
| | 1.OG | 23 | 50 | -22 | Ja |
| IP 05 | EG | 54 | 60 | -1 | Ja |
| IP 06 | EG | 58 | 60 | 3 | Nein |
| | 1.OG | 61 | 60 | 6 | Nein |
| IP 07 | EG | 50 | 60 | -5 | Ja |
| | 1.OG | 53 | 60 | -2 | Ja |
| IP 08 | EG | 57 | 60 | 2 | Nein |
| | 1.OG | 58 | 60 | 3 | Nein |
| IP 09 | EG | 60 | 60 | 5 | Nein |
| | 1.OG | 60 | 60 | 5 | Nein |
| IP 10 | EG | 36 | 45 | -4 | Ja |
| | 1.OG | 37 | 45 | -3 | Ja |
| IP 10FF | - | 35 | 45 | -5 | Ja |
| IP 11 | EG | 37 | 45 | -3 | Ja |
| IP 11FF | - | 35 | 45 | -5 | Ja |
| IP 12 | EG | 38 | 45 | -2 | Ja |
| | 1.OG | 38 | 45 | -2 | Ja |
| IP 12FF | - | 38 | 45 | -2 | Ja |

Es zeigt sich, dass mit einer Ausnahme der PTG für alle Immissionspunkte außer teilweise den Immissionspunkten im Nahbereich der L6 (IP 05 bis IP09) eingehalten werden kann.

Für diese Immissionspunkte werden weiterführende Betrachtungen, die als Grundlage für eine individuelle Beurteilung herangezogen werden können, durchgeführt.

Tabelle 14: Gegenüberstellung mit der Umgebungssituation am IP1

| Immissionspunkt | Beurteilungspegel der spezifischen Schallimmissionen $L_{r,spez}$ [dB] | Ermittelte Vorbelastung $L_{r,o}$ [dB] | Pegeldifferenz [dB] | Veränderung [dB] |
|-----------------|--|--|---------------------|------------------|
| IP 06 | EG | 58 | 70 | 12 |
| | 1.OG | 61 | 70 | 9 |
| IP 08 | EG | 57 | 67 | 10 |
| | 1.OG | 58 | 67 | 9 |
| IP 09 | EG | 60 | 69 | 9 |
| | 1.OG | 60 | 69 | 9 |

Die Immissionen liegen um zumindest 9 dB unter der auf Basis von Messungen und Berechnungen ermittelten Vorbelastung und die Veränderung wurde mit maximal 0,5 dB ermittelt. Dies deckt sich auch mit den Ergebnissen der Betrachtung auf Grundlage der Verkehrszahlen.

6 Gutachten:

Die in der UVE behandelten Themen zur Betriebsphase weisen einen angemessenen Grad an Qualität, Detaillierung, Transparenz und Nachvollziehbarkeit auf. Die Bearbeitung erfolgte unter Anwendung einschlägiger Richtlinien und Normen.

Zur Betriebsphase ist festzuhalten, dass der Planungstechnische Grundsatz im Tageszeitraum an allen Immissionspunkten im Bereich des Vorhabens eingehalten werden kann.

In Nahbereich der L6 (Immissionspunkte IP 05 bis IP 09) werden die Immissionen durch den Lkw-Verkehr auf dem öffentlichen Gut bestimmt und es wurden Veränderungen von maximal 0,5 dB ermittelt, diese können allenfalls für eine weiterführende humanmedizinische Beurteilung herangezogen werden. Aus technischer Sicht liegen Veränderungen in dieser Größenordnung innerhalb der gesamtem Mess-, Rechen- und Aussagegenauigkeit und können als irrelevant eingestuft werden.

Bei den Ergebnissen ist zu berücksichtigen, dass die Schallausbreitungsberechnungen gemäß ÖNORM ISO 9613, Teil 2, [N1] unter Annahme einer „Mitwindsituation“ für sämtliche im Einflussbereich gelegene, geplante Quellen durchgeführt wurde.

7 Auflagen:

7.1.1 (LA01)

Auf Anforderung der Behörde sind binnen eines Monats die Emissionen der eingesetzten Maschinen sowie die zeitlich beurteilten Emissionen der berücksichtigten Tätigkeiten durch eine akkreditierte Prüfstelle, einen Ziviltechniker oder einen allgemein beeideten und gerichtlich zertifizierten Sachverständigen auf die Einhaltung projektierten Werte überprüfen zu lassen.

Sollten sich hierbei Abweichungen zur Projektierung ergeben, sind geeignete Maßnahmen zu setzen um das Immissionsniveau der Projektierung zu erreichen. Das Ergebnis der Überprüfung und der rechnerische/messtechnisch Nachweis der Einhaltung der projektierten Immissionen ist der Behörde unverzüglich zu übermitteln.

8 Verzeichnisse

8.1 Tabellen

| | |
|--|----|
| Tabelle 1: Zusammenfassung der Messergebnisse | 14 |
| Tabelle 2: Ergebnisse der Berechnungen der Immissionen der L6 | 14 |
| Tabelle 3: Emissionen der berücksichtigten Geräte | 15 |
| Tabelle 4: Dauer der Tätigkeiten, zeitlich beurteilte Emissionen für einen Vorgang pro Stunde | 15 |
| Tabelle 5: Emissionen der Fahrbewegungen auf dem Areal | 15 |
| Tabelle 6: Ergebnisse der Quellgruppen | 17 |
| Tabelle 7: Immissionspegel, Nachberechnung, Dauerschallpegel und Beurteilungspegel der spezifischen Schallimmissionen gemäß ÖAL Richtlinie Nummer 3, Blatt 1 | 18 |
| Tabelle 8: Ableitung des Planungsrichtwerts der spezifischen Schallimmissionen | 19 |
| Tabelle 9: Angaben zur Genauigkeit der Ausbreitungsberechnungen | 22 |
| Tabelle 10: Schwankungsbereich der Schallimmissionen im Vergleich zur mittleren Mitwindwetterlage | 22 |
| Tabelle 11: Planungsrichtwerte für unterschiedliche Nutzungen | 24 |
| Tabelle 12: Beurteilungspegel in der Bauphase, Gegenüberstellung mit den Maximalwerten der ÖAL Richtlinie Nummer 3, Blatt 1 | 25 |
| Tabelle 13: Abfrage des Planungstechnischen Grundsatzes | 26 |
| Tabelle 14: Gegenüberstellung mit der Umgebungssituation am IP1 | 27 |

8.2 Abbildungen

| | |
|---|----|
| Abbildung 1: Lage der Emissionen der UVE sowie eine Skizze der möglichen Fläche für den Kiesabbaubau im südlichen Bereich | 11 |
| Abbildung 2: Lage der Emissionen der UVE sowie eine Skizze der möglichen Fläche für den Deponiebetrieb im südlichen Bereich | 12 |
| Abbildung 3: Lage der Messpunkte (MP) und Immissionspunkte (IP) | 13 |

9 Anlagen und Definitionen

A-BEWERTUNG

Der A-bewertete Schalldruckpegel $L_{p,A}$ ist der mit A-Bewertung gemäß ÖVE/ÖNORM EN 61672 Teil1 ermittelte Schalldruckpegel.

BASISPEGEL ($L_{A,95}$)

Der in 95 % der Messzeit überschrittene A-bewertete Schalldruckpegel der Schallpegelhäufigkeitsverteilung eines beliebigen Geräusches.

GRUNDGERÄUSCHPEGEL ($L_{A,Gg}$)

Der geringste an einem Ort während eines bestimmten Zeitraumes gemessene A-bewertete Schalldruckpegel in dB, der durch entfernte Geräusche verursacht wird und bei dessen Einwirkung Ruhe empfunden wird. Er ist der niedrigste Wert, auf welchen die Anzeige des Schallpegelmessers (Anzeigedynamik "schnell") wiederholt zurückfällt.

Er kann nur dann ermittelt werden, wenn benachbarte Betriebe oder andere Schallquellen, die an der Erzeugung von deutlich erkennbaren Schallereignissen beteiligt sind, abgeschaltet werden können. In diesem Fall kann, wenn eine Schallpegel-Häufigkeitsverteilung vorliegt, in bestimmten Fällen der in 95 % des Messzeitraumes überschrittene Schalldruckpegel L_{95} als Grundgeräuschpegel eingesetzt werden.

ENERGIEÄQUIVALENTER DAUERSCHALLPEGEL ($L_{A,eq}$)

Einzahlangabe, die zur Beschreibung von Schallereignissen mit schwankendem Schalldruckpegel dient. Der energieäquivalente Dauerschallpegel wird als jener Schalldruckpegel errechnet, der bei dauernder Einwirkung dem unterbrochenen Geräusch oder Geräusch mit schwankendem Schalldruckpegel energieäquivalent ist.

Grundsätzlich bestehen drei Methoden der Bestimmung des energieäquivalenten Dauerschallpegels:

- Integration des Quadrats des Schalldrucks
- Abtastverfahren
- Klassierungsverfahren

MITTLERER SPITZENPEGEL ($L_{A,1}$)

Der in 1 % der Messzeit überschrittene A-bewertete Schalldruckpegel.

MAXIMALPEGEL ($L_{A,max}$)

Der höchste während der Messzeit auftretende A-bewertete, mit der Anzeigedynamik „schnell“ oder „impuls“ ermittelte Schalldruckpegel.

BEURTEILUNGSPPEGEL (L_r)

Der auf die Bezugszeit bezogene A-bewertete energieäquivalente Dauerschallpegel des zu beurteilenden Geräusches, der - wenn nötig - mit Zuschlägen versehen ist. Er ist die wesentliche Grundlage für die Beurteilung einer Schallimmissionssituation.

EINZELEREIGNISPEGEL ($L_{A,E}$ oder $L_{A,Sel}$)

Schallpegel, der zur Beschreibung eines einzelnen Schallereignisses dient und der bei einer Sekunde Dauer den gleichen Energieinhalt wie das über den gesamten Zeitverlauf schwankende, gesamte Schallereignis hat.

GESAMTSCHALLIMMISSION

Summe aller Schalleinwirkungen aus der Umgebung.

SPEZIFISCHE SCHALLIMMISSION

Spezielles, einer bestimmten Schallquelle oder einer Gruppe von Schallquellen zuordenbares Geräusch (z.B. Gebläse allein, Motor allein oder Betriebslärm allein, Verkehrslärm allein).

ORTSÜBLICHE SCHALLIMMISSION

Nach Abschaltung aller an der zu untersuchenden, spezifischen Schallimmission beteiligten Schallquellen am Messort üblicherweise vorhandenes Geräusch (z. B. Immission aus Verkehrsanlagen, bereits genehmigten Betriebsanlagen oder Betriebsanlagenteilen, natürliche Geräusche).

Tagzeitraum: Zeitraum zwischen 06:00 und 19:00 Uhr

Abendzeitraum: Zeitraum zwischen 19:00 und 22:00 Uhr

Nachtzeitraum: Zeitraum zwischen 22:00 und 06:00 Uhr

GENAUIGKEIT DES VERFAHRENS NACH ÖNORM S 5004

Die Unsicherheit bei der Bestimmung des Schalldruckpegels entsprechend der Prüfnorm ÖNORM S 5004 hängt von mehreren Faktoren ab, welche die Ergebnisse beeinflussen. Einige betreffen Umgebungsbedingungen, andere die Messtechniken.

Entsprechend Anhang A der ÖNORM S 5004 beträgt der Vertrauensbereich der Ergebnisse unter Anwendung der Prüfnorm ÖNORM S 5004:

Vertrauensbereiche für den A-bewerteten, energieäquivalenten Dauerschallpegel, in [dB]

| Geräuschart | für $L_{A,eq}$ |
|------------------|----------------|
| Straßenverkehr | 1,1 |
| Anlagengeräusche | 2,0 |

Vertrauensbereiche für den A-bewerteten, energieäquivalenten Dauerschallpegel und die Schallpegel-Häufigkeitsverteilungen bei typischem Straßenverkehr, in [dB]

| Messpunkt | für $L_{A,eq}$ | für $L_{A,95}$ | für $L_{A,1}$ |
|--------------------------------|----------------|----------------|---------------|
| vor dem geöffneten Fenster | 0,9 | 1,1 | 1,5 |
| im Raum bei geöffnetem Fenster | 0,7 | 1,0 | 0,8 |
| an der Grenzfläche | 0,6 | 0,7 | 1,0 |

10 Physikalische Größen

Der Schalldruckpegel ¹⁾ ist:

$$L_p = 10 \lg (p^2/p_0^2) [\text{dB}] = 20 \lg (p/p_0) [\text{dB}]$$

dabei ist p der effektive Schalldruck
 p_0 der Bezugsschalldruck

¹⁾ Der Schalldruckpegel wird üblicherweise als Schallpegel bezeichnet.

Der Bezugsschalldruck für Luftschall ist:

$$p_0 = 20 \mu\text{Pa} = 2 \cdot 10^{-5} \text{ N/m}^2$$

Der Schallschnellepegel ist:

$$L_v = 10 \lg (v^2/v_0^2) [\text{dB}] = 20 \lg (v/v_0) [\text{dB}]$$

dabei ist v die effektive Schallschnelle
 v_0 die Bezugsschallschnelle

Die Bezugsschallschnelle für Luftschall ist:

$$v_0 = 50 \text{ nm/s}$$

Der Schallintensitätspegel ist:

$$L_I = 10 \lg (I/I_0) [\text{dB}]$$

dabei ist I die Schallintensität
 I_0 die Bezugsschallintensität

Die Bezugsschallintensität für Luftschall ist:

$$I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2 = 1 \text{ pW/m}^2$$

Der Schallleistungspegel ist:

$$L_W = 10 \lg (W/W_0) [\text{dB}]$$

dabei ist W die Schallleistung
 W_0 die Bezugsschallleistung

Die Bezugsschallleistung für Luftschall ist:

$$W_0 = 10^{-12} \text{ W} = 1 \text{ pW}$$

Lautheit:

$$N = 2^{0,1(L_N-40)}$$

$$L_N = 40 + (33 \lg N)$$

Sie wird auch annähernd dargestellt durch:

$$\lg N = 0,03 (L_N-40)$$

$$\text{Lautheit } N \text{ in sone}$$

$$\text{Lautstérkepegel } L_N \text{ in phone}$$

Messfläche S [m²]:

Die Messfläche ist eine gedachte Fläche (Hüllfläche), die die Maschine umhüllt oder auf der die Messpunkte liegen.

Messflächenmaß L_s [dB]:

$$L_s = 10 \lg (s/s_0) \text{ dB}$$

s₀ = 1 m² - Bezugsflächeninhalt

Luftdruck- und Lufttemperatur-Korrektur k₀ [dB]:

Korrektur mit dem Ziel, den Schallleistungspegel auf die Normalbedingungen des Luftdruckes von 100 mbar = 10⁵ Pa und der Lufttemperatur von 20 °C zu beziehen.

$$k_0 = 20 \lg \left[\left(\frac{293}{273+t} \right)^{1/2} \frac{p}{1000} \right]$$

Fremdgeräuschkorrektur k₁ [dB]:

Die Fremdgeräuschkorrektur ist eine Korrektur zur rechnerischen Ausschaltung des Einflusses von Fremdgeräuschen.

$$k_1 = 10 \lg \left[1 - \frac{1}{10^{0,1\Delta L}} \right]$$

ΔL: Differenz Messwert/Fremdgeräusch

Umgebungskorrektur k₂ [dB]:

Ist eine Korrektur zur rechnerischen Ausschaltung des Einflusses der Umgebung.

Messflächen-Schalldruckpegel L̄_p [dB]:

Wird aus den Messwerten berechnet:

$$\overline{L'_p} = 10 \lg \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{0,1L_{p,i}} \right]$$

$$\overline{L_p} = \overline{L'_p} - k_0 - k_1 - k_2$$

Schallleistungspegel L_w [dB]:

$$L_w = \overline{L_p} + L_s$$