SCHALLSCHUTZ + BAUPHYSIK
AKUSTIK + MEDIENTECHNIK
ERSCHÜTTERUNGSSCHUTZ
UMWELTTECHNOLOGIE

PEUTZ CONSULT

Schalltechnische Untersuchung zur geplanten Erweiterung der Abgrabung „Knappheide“ in Weeze um die Abgrabungsfläche im Bereich „Heishof“ auf dem Gebiet der Gemeinde Weeze

Bericht F 9235-1 vom 01.07.2021 / Druckdatum: 13.01.2022

Auftraggeber: Knappheide Kiesbaggerei GmbH & Co. KG
Knappheide 20
47652 Weeze

Bericht-Nr.: F 9235-1

Datum: 01.07.2021 / Druckdatum: 13.01.2022

Ansprechpartner: Herr Graf

Dieser Bericht besteht aus insgesamt 54 Seiten,
davon 29 Seiten Text, 13 Seiten Anlagen und 12 Seiten Datenanhang.

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-20140-01-00

Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-20140-01-00 festgelegten Umfang der Module Geräusche und Erschütterungen.

VMPA anerkannte Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

Leitung:

Dipl.-Phys. Axel Hübel

Dipl.-Ing. Heiko Kremer-Bertram
Staatlich anerkannter Sachverständiger für Schall- und Wärmeschutz

Dipl.-Ing. Mark Bless

Anschriften:

Peutz Consult GmbH

Kolberger Straße 19
40599 Düsseldorf
Tel. +49 211 999 582 60
Fax +49 211 999 582 70
dus@peutz.de

Borussiastraße 112
44149 Dortmund
Tel. +49 231 725 499 10
Fax +49 231 725 499 19
dortmund@peutz.de

Pestalozzistraße 3
10625 Berlin
Tel. +49 30 92 100 87 00
Fax +49 30 92 100 87 29
berlin@peutz.de

Gostenhofer Hauptstraße 21
90443 Nürnberg
Tel. +49 911 477 576 60
Fax +49 911 477 576 70
nuernberg@peutz.de

Geschäftsführer:

Dr. ir. Martijn Vercammen
Dipl.-Ing. Ferry Koopmans
AG Düsseldorf
HRB Nr. 22586
Ust-IdNr.: DE 119424700
Steuer-Nr.: 106/5721/1489

Bankverbindungen:

Stadt-Sparkasse Düsseldorf
Konto-Nr.: 220 241 94
BLZ 300 501 10
DE79300501100022024194
BIC: DUSSDEDDXXX

Niederlassungen:

Mook / Nimwegen, NL
Zoetermeer / Den Haag, NL
Groningen, NL
Paris, F
Lyon, F
Leuven, B

peutz.de

Inhaltsverzeichnis

1 Situation und Aufgabenstellung....4

2 Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien....5

3 Örtliche Gegebenheiten und Nutzungsansätze....8

4 Beurteilungsgrundlagen der TA Lärm....11

4.1 Immissionsrichtwerte / zulässige Geräuschspitzen der TA Lärm....11
4.2 Ermittlung von Geräuschimmissionen durch eine detaillierte Prognose....12

5 Ermittlung der Schallimmissionen....14

5.1 Allgemeine Vorgehensweise....14
5.2 Schallemissionsgrößen....15
5.2.1 Fahrbewegungen Lkw....15
5.2.2 Abstellvorgänge der Lkw im Verladebereich....16
5.2.3 Förderbandanlage....16
5.2.4 Seilbagger....17
5.2.5 Radlader....18
5.2.6 Beschickung des Aufgabetrichters....18
5.2.7 Betriebsstandort Knappheide....19
5.3 Tieffrequente Geräusche, Ton-, Informations- und Impulshaltigkeit....19

6 Ergebnis der Immissionsberechnungen und deren Beurteilung....21

6.1 Ergebnis der Immissionsberechnungen....21
6.2 Spitzenpegelkriterium der TA Lärm....22

7 Schalltechnische Auswirkungen der Abgrabungsflächenvorbereitung....24

8 Auswirkungen auf die umliegende Verkehrssituation....25

9 Prognosesicherheit....26

10 Zusammenfassung....28

Tabellenverzeichnis

Tabelle 3.1: Nutzungsansätze „werktags“.....9

Tabelle 4.1: Immissionsrichtwerte der TA Lärm.....11

Tabelle 4.2: Immissionsorte mit Gebietseinstufungen und Immissionsrichtwerten.....12

Tabelle 5.1: Meteorologiefaktoren C0 [dB] gemäß [12] für die Station Bocholt.....14

Tabelle 5.2: Herleitung des Emissionsansatzes für den Abstellvorgang eines Lkw.....16

Tabelle 6.1: Beurteilungspegel (maßgebliches Geschoss), höchster Beurteilungspegel je…22

Tabelle 9.1: Standardabweichung des Prognosemodells.....27

1 Situation und Aufgabenstellung

Die Knappheide Kiesbaggerei GmbH & Co. KG plant auf dem Gebiet der Gemeinde 47652 Weeze im Bereich „Heishof“ eine Nassabgrabung zur Gewinnung der Rohstoffe Kies und Sand. Die Rohstoffe sollen am Betriebsstandort „Knappheide“ aufbereitet werden (siehe Übersichtslageplan).

Ein Übersichtslageplan mit Kennzeichnung des vorhandenen Betriebsstandortes und der geplanten Abgrabungsfläche befindet sich in Anlage 1.

Im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung sind die in Verbindung mit der Nassabgrabung zu erwartenden Gewerbelärmimmissionen auf Grundlage der zur Verfügung gestellten Planunterlagen [19] und Nutzungsangaben [20] gemäß den Vorgaben der TA Lärm [2] in Verbindung mit den Vorgaben der DIN ISO 9613-2 [4] mittels eines digitalen Simulationsmodells zu ermitteln und zu beurteilen.

Gemäß dem Abbaukonzept erfolgt die Abgrabung in 3 Abbauabschnitten, welche innerhalb der vorliegenden Untersuchung im einzelnen betrachtet wurden.

Für die beiden zur Abgrabungsfläche nächstgelegenen und damit maßgebenden Immissionsorte 1 und 2, wurde in jedem der 3 Abbauabschnitte der geringstmögliche Abstand des Seilbaggers und damit die schalltechnische ungünstigste (d.h. mit den höchsten Immissionen verbundene) Position berücksichtigt. Damit ergeben sich insgesamt 6 zu betrachtende Situationen (1a, 1b, 2a, 2b, 3a, 3b).

Im Falle einer Überschreitung der in der Nachbarschaft zulässigen Immissionsrichtwerte sind die dann erforderlichen Lärmschutzmaßnahmen zu ermitteln.

Weiterhin sind die schalltechnischen Auswirkungen der Abgrabungsflächenvorbereitung zu bewerten.

2 Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien

Titel / Beschreibung / Bemerkung			Kat.	Datum
[1]	**BImSchG** Bundes-Immissionsschutzgesetz	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge	G	Aktuelle Fassung
[2]	**TA Lärm** Sechste AVwV zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm	Gemeinsames Ministerialblatt Nr. 26, herausgegeben vom Bundesministerium des Inneren vom 28.09.1998	VV	26.08.1998, zuletzt geändert am 01.06.2017
[3]	**16. BImSchV** 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes / Verkehrslärmschutzverordnung	Bundesgesetzblatt Nr. 27/1990, ausgegeben zu Bonn am 20. Juni 1990	V	12.06.1990 geändert am 18.12.2014
[4]	**DIN ISO 9613, Teil 2**	Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Allgemeines Berechnungsverfahren*; Verweis in der TA Lärm auf den Entwurf September 1997*	N	Ausgabe Oktober1999 (Entwurf Sept. 1997)
[5]	**DIN EN 12 354, Teil 4**	Bauakustik – Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften – Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie	N	April 2001
[6]	**DIN 45 680**	Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft	N	März 1997
[7]	**DIN 45 680, Beiblatt 1**	Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft, Hinweise zur Beurteilung bei gewerblichen Anlagen	N	März 1997

Titel / Beschreibung / Bemerkung			Kat.	Datum
[8]	**DIN 45 681**	Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschimmissionen*; Verweis in der TA Lärm auf Entwurf Januar 1992*	N	Entwurf November 2002, *Entwurf Januar 1992*
[9]	**DIN 45 681**	Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschimmissionen	N	März 2005
[10]	**DIN 45 681, Berichtigung 2**	Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschimmissionen	N	Berichtigungen zu DIN 45681:2005-03 August 2006
[11]	Aussage Genauigkeiten zum Nachweis der Einhaltung der Immissionswerte mittels Prognose	Landesumweltamt NRW, ZFL 5/2001	RIL	2001
[12]	Empfehlungen zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung C_{met} gemäß DIN 9613-2	LANUV NRW Hinweise zur C_{met} Bildung	Lit.	26.09.2012
[13]	Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw-Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen	Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: Schriftenreihe Umwelt und Geologie Lärmschutz in Hessen, Heft 192	Lit.	1995
[14]	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: Schriftenreihe Umwelt und Geologie Lärmschutz in Hessen, Heft 3	Lit.	2005

Titel / Beschreibung / Bemerkung			Kat.	Datum
[15]	Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen	Hessisches Landesamt für Umwelt, Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft 247	Lit.	1998
[16]	Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen	Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 2	Lit.	2004
[17]	Abstimmung der Beurteilungsgrundlagen	Abstimmung per Mail mit dem Kreis Kleve, Fachbereich 6 – Technik, Abt. 6.3 - Bauen und Uwelt	P	18.05.2021
[18]	Schalltechnische Untersuchung FB 5796-1	Peutz Consult GmbH	Lit.	01.10.2009
[19]	Planunterlagen	zur Verfügung gestellt durch den Auftraggeber	P	Mai 2021
[20]	Nutzungsangaben	zur Verfügung gestellt durch den Auftraggeber	P	Mai 2021
[21]	Konformitätserklärung	zur Verfügung gestellt durch den Auftraggeber	P	18.09.2019

Kategorien:

G	Gesetz	N	Norm
V	Verordnung	RIL	Richtlinie
VV	Verwaltungsvorschrift	Lit	Buch, Aufsatz, Berichtigung
RdErl.	Runderlass	P	Planunterlagen / Betriebsangaben

3 Örtliche Gegebenheiten und Nutzungsansätze

Die geplante Abgrabungsfläche befindet sich im Kreis Kleve in der Gemarkung Kalbeck, Flur 12 und der Gemarkung Weeze, Flur 26 zwischen der Gemeinde Weeze und der nördlich gelegenen A 57 sowie westlich der B 9 (Am Ottersgraben). Derzeit werden die Flächen landwirtschaftlich genutzt.

Zur Berücksichtigung der schützenswerten Wohnnutzung im Umfeld der geplanten Abgrabungsfläche, wurden im Vorfeld Immissionsorte hinsichtlich ihrer Lage und Gebietseinstufung mit dem Kreis Kleve abgestimmt [17]. Weitere Informationen zu den berücksichtigten Immissionsorten sind dem Kapitel 4.1 zu entnehmen.

Die geplante Abgrabsfläche „Heishof“ soll auf einer Fläche von ca. 24 ha als Nassabgrabung mit Herstellung eines Gewässers erfolgen. Für den Abbau und die Rekultivierung werden etwa 10 Jahre veranschlagt. Der Abtransport der gewonnenen Rohstoffe zum Betriebsstandort der Abgrabung „Knappheide“ soll zunächst über eine Förderbandtrasse bis zu einer westlich der Niers geplanten Verladestelle erfolgen. Von dort erfolgt bedarfsweise der Abtransport des Rohmaterials zum 1,3 km entfernten Betriebsstandort Knappheide. Die Verladestelle wird von der B 9 aus mit einer asphaltierten Zufahrt erschlossen.

Der Rohstoffabbau in der Abgrabungsfläche „Heishof“ soll durch einen Seilbagger von Osten nach Westen in 3 Abschnitten erfolgen. Die gewonnenen Rohstoffe werden auf dem entsprechenden Abbauabschnitt zur Entwässerung zwischengelagert und von dort aus mittels Radlader über einen Aufgabetrichter auf die Förderbandanlage transportiert. Über dieses gelangen die Rohstoffe zur Verladestelle. Der Abtransport zum Betriebsstandort Knappheide erfolgt durch Lkw. Mit dem Fortschritt der Abgrabung wird die Position des Aufgabetrichters entsprechend verlagert. Teilstücke der Förderbandanlage sind durch Übergabestationen miteinander verbunden.

Im Rahmen der Abgrabungsflächenvorbereitung wird der Oberboden durch einen Schaufelbagger abgetragen und das Abraummaterial zum Teil abtransportiert oder für die spätere Rekultivierung vor Ort zwischengelagert.

Ein Übersichtslageplan mit Kennzeichnung der Abgrabungsfläche, den 3 Abbauabschnitten, der Verladestelle, des Betriebsstandortes Knappheide sowie der Immissionsorte befindet sich in Anlage 1.

Gemäß den Angaben des Auftraggebers [20] sind die Abgrabungsarbeiten an Werktagen zwischen 06:00 und 22:00 Uhr geplant. Tätigkeiten zum Nachtzeitraum, d. h. in der Zeit zwischen 22.00 und 06.00 Uhr, finden demnach nicht statt. Dabei werden rund 1.400 t Rohma-

terial abgebaut. Bei einem Ladevolumen der Lkw von rund 27 t sind damit pro Tag rund 52 Lkw-Fahrten zwischen der Verladestelle und dem Betriebsstandort Knappheide zu erwarten. Weiterhin beträgt der Abstand des Seilbaggers zur Grenze der Abgrabungsfläche während des gesamten Abgrabungsvorganges mindestens 25 m.

Bei den innerhalb der vorliegenden Untersuchung zu berücksichtigenden immissionsrelevanten Gewerbelärmquellen handelt es sich um Folgende:

- Fahrt- und Abstellvorgänge von Lkw ≥ 7,5 t;
- Betrieb des Seilbaggers;
- Betrieb des Radladers im jeweiligen Abgrabungsabschnitt;
- Beschickung des Aufgabetrichters durch den Radlader;
- Förderbandanlage inklusive Übergabestationen;
- Bestehenden Geräuschemissionen des Betriebsstandortes Knappheide.

Basierend auf der schalltechnischen Untersuchung FB 5796 -1 [18] wurden die Emissionen des Betriebsstandortes Knappheide zusammengefasst und als Ersatzflächenschallquelle innerhalb der Immissionsberechnungen berücksichtigt. Dazu wurde der Schallleistungspegel einer Ersatzflächenschallquelle iterativ ermittelt, sodass der daraus resultierende Beurteilungspegel an allen Immissionsorten den Beurteilungspegel überschreitet, welcher aus den in der Untersuchung FB 5796 -1 [18] berücksichtigten Geräuschquellen des Betriebsstandortes hervorgeht. Dabei ergibt sich ein Schallleitungspegel von L_{WA} = 112 dB(A) tags und 104 dB(A) nachts.

Darüber hinaus werden im Tageszeitraum auf der Zufahrtsstraße Knappheide neben den zu erwartenden 52 Lkw Ein- bzw. Ausfahrten im Rahmen der hier zu betrachtenden Abgrabung 100 weitere Lkw Ein- und Ausfahrten zur Berücksichtigung der bestehenden Nutzung angesetzt.

Die innerhalb der vorliegenden Untersuchung angesetzten Nutzungen sind zusammenfassend in der nachfolgenden Tabelle 3.1 wiedergegeben:

Tabelle 3.1: Nutzungsansätze „werktags“

Geräuschquelle	Geräuschart	Frequentierung	
		Tageszeitraum 6 bis 22 Uhr	Nachtzeitraum 22 bis 6 Uhr lauteste Nachstunde
Lkw (≥ 7,5 t) Verladestelle	Lkw Fahrt- und Abstellvorgänge*	52 Vorgänge	-
Lkw (≥ 7,5 t) Zufahrtsstraße Knappheide	Lkw Fahrt- und Abstellvorgänge*	152 Vorgänge	-

Geräuschquelle	Geräuschart	Frequentierung	
		Tageszeitraum 6 bis 22 Uhr	Nachtzeitraum 22 bis 6 Uhr lauteste Nachstunde
Lkw (≥ 7,5 t) Verladestelle	Lkw Fahrt- und Abstellvorgänge*	52 Vorgänge	-
Radlader	Radlader Fahrtvorgänge, Aufnahme von Material	durchgehender 16-stündiger Betrieb	-
Beschickung des Aufgabetrichters	Auspuff, Motorgeräusche, Aufprall des Materials	Betrachtung als durchgehender 16-stündiger Vorgang	
Förderbandanlage	Betrieb der Anlage	durchgehender 16-stündiger Betrieb	-
Übergabestation	Betrieb der Anlage	durchgehender 16-stündiger Betrieb	
Betriebsstandort Knappheide	Lkw Fahrtvorgänge, Förderbandanlagen, Betonwerk, Sand u. Kiesbeladungen, Siebanlage	Berücksichtigung durch Ersatzflächenschallquelle, durchgehender Betrieb mit L_{WA} = 112 dB(A)	Berücksichtigung durch Ersatzflächenschallquelle, durchgehender Betrieb mit L_{WA} = 104 dB(A)

*: ein Vorgang entspricht 1 Lkw, welcher das Gelände (Betriebsstandort bzw. Verladestelle) befährt und wieder verlässt

Anmerkung: Eine Unterteilung der Tätigkeiten zum Tageszeitraum in die Zeiträume innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten ist innerhalb der vorliegenden Untersuchung nicht erforderlich da bei den berücksichtigten Immissionsorten ein Schutzanspruch entsprechend einem Mischgebiet (MI) angesetzt wird und hier keine Ruhezeiten mit entsprechenden Zuschlägen zu berücksichtigen sind.

Es gelten folgende Randbedingungen:

- Tätigkeiten sonn- und feiertags und zum Nachtzeitraum (22.00 Uhr bis 06.00 Uhr) finden nicht statt.
- Abstand Seilbagger zur Grenze der Abgrabungsfläche ≥ 25 m, gemäß Angaben des Auftraggebers

4 Beurteilungsgrundlagen der TA Lärm

4.1 Immissionsrichtwerte / zulässige Geräuschspitzen der TA Lärm

Gemäß den Anforderungen der TA Lärm soll die Gesamtbelastung aus den Geräuschen von gewerblichen Anlagen (Vorbelastung zzgl. Zusatzbelastung) am maßgeblichen Immissionsort die Immissionsrichtwerte nicht überschreiten. Der maßgebliche Immissionsort liegt 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes. Die gebietsabhängigen Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden (Nummer 6.1 der TA Lärm) sind in der nachfolgenden Tabelle 4.1 aufgeführt.

Tabelle 4.1: Immissionsrichtwerte der TA Lärm

Gebietsausweisung	Immissionsrichtwert [dB(A)]	
	Tag	Nacht
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35
Reine Wohngebiete (WR)	50	35
Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete (WA)	55	40
Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete (MI)	60	45
Urbane Gebiete (MU)	63	45
Gewerbegebiete (GE)	65	50
Industriegebiete (GI)	70	70

Einzelne Impulse dürfen den Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm im Tageszeitraum um nicht mehr als 30 dB und im Nachtzeitraum um nicht mehr als 20 dB überschreiten.

In Kur- und Wohngebieten ist während der Ruhezeiten ein Zuschlag von 6 dB zu den berechneten Schallimmissionen zuzurechnen. Die Ruhezeiten mit erhöhter Empfindlichkeit sind wie folgt definiert:

an Werktagen:	06.00 bis 07.00 Uhr
	20.00 bis 22.00 Uhr
an Sonn- und Feiertagen:	06.00 bis 09.00 Uhr
	13.00 bis 15.00 Uhr
	20.00 bis 22.00 Uhr

In den übrigen Gebieten sind keine Zuschläge für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit zu berücksichtigen.

Die im Rahmen der vorliegenden Untersuchung zu berücksichtigenden Immissionsorte und die hier durch das Vorhaben einzuhaltenden Immissionsrichtwerte wurden im Vorfeld mit dem Kreis Kleve, Fachbereich 6 – Technik Abt. 6.3 - Bauen und Umwelt, abgestimmt [17] und sind in der nachfolgenden Tabelle 4.2 zusammengefasst. Ein Übersichtslageplan der örtlichen Gegebenheiten mit Kennzeichnung der Immissionsorte im Umfeld befindet sich in der Anlage 1.2.

Tabelle 4.2: Immissionsorte mit Gebietseinstufungen und Immissionsrichtwerten

Immissionsort			Immissionsrichtwerte außerhalb von Gebäuden [dB(A)]	
Nr.	**Bezeichnung**	**Gebietseinstufung**	**Tag**	**Nacht**
1	Kalbecker Weg 25	MI	**60**	**45**
2	Kalbecker Weg 27	MI	**60**	**45**
3	Gocher Straße 178	MI	**60**	**45**
4	Knappheide 2b	MI	**60**	**45**
5	Gocher Straße 185a	MI	**60**	**45**
6	Gocher Straße 180	MI	**60**	**45**
7	Gocher Straße 180	MI	**60**	**45**
8	Gocher Straße 176	MI	**60**	**45**

4.2 Ermittlung von Geräuschimmissionen durch eine detaillierte Prognose

Die Ermittlung der Geräuschimmissionen erfolgt durch eine detaillierte Ausbreitungsrechnung gemäß Nummer A.2.3 der TA Lärm. Die Berechnung der Immissionspegel in Oktaven erfolgen für die Mittenfrequenzen von 63 Hz bis 8.000 Hz.

Für diese Oktaven ist gemäß Nummer A.2.3.4 der TA Lärm die Schallausbreitungsrechnung zur Ermittlung des Mittelungspegels L_{Aeq} für jede Schallquelle entsprechend Gleichung (5) aus Abschnitt 6 der DIN ISO 9613-2 durchzuführen.

Der Mittelungspegel $L_{Aeq,j}$ der Anlage für die Teilzeit T_j wird gemäß Nummer A.2.5.1 der TA Lärm nach der Gleichung (G5)

$$L_{\mathrm{Aeq,j}} = 10 \log \left(\frac{1}{T_j} \sum_k T_{\mathrm{E,k,j}} \cdot 10^{\left(0{,}1 \cdot L_{\mathrm{Aeq,k,j}}\right)} \right)$$

berechnet. Dabei ist

$L_{Aeq,k,j}$	der Mittelungspegel der k-ten Schallquelle für die Teilzeit T_j in dB(A);
$T_{E,k,j}$	die Einwirkzeit der k-ten Schallquelle für die Teilzeit T_j;
k	die k-te Schallquelle.

Auf Grundlage des rechnerisch ermittelten Mittelungspegels $L_{Aeq,j}$ werden die Beurteilungspegel L_r getrennt für den Tages- und Nachtzeitraum gemäß Nummer A.1.4 der TA Lärm nach der Gleichung (G2)

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

bestimmt. Darin werden

$$T_r = \sum_{j=1}^{N} T_j = 16\,h$$

für tags und

$$T_r = \sum_{j=1}^{N} T_j = 1\,h$$

für nachts angesetzt.

Es bedeuten:

T_j	die Teilzeit j;
N	die Anzahl der gewählten Teilzeiten;
$L_{Aeq,\,j}$	der Mittelungspegel der Anlage während der Teilzeit T_j in dB(A);
C_{met}	die meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2, Entwurf Ausgabe September 1997, Gleichung (6);
$K_{T,\,j}$	der Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit nach den Nummern A.2.5.2 (Prognose) oder A.3.3.5 (Messung) der TA Lärm in der Teilzeit T_j in dB;
$K_{I,\,j}$	der Zuschlag für Impulshaltigkeit nach den Nummern A.2.5.3 (Prognose) oder A.3.3.6 (Messung) der TA Lärm in der Teilzeit T_j in dB;
$K_{R,\,j}$	der Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit nach Nummer 6.5 der TA Lärm in der Teilzeit T_j in dB;
L_r	der Beurteilungspegel in dB(A),

5 Ermittlung der Schallimmissionen

5.1 Allgemeine Vorgehensweise

Die Ermittlung der Schallimmissionen erfolgt rechnerisch für den Tages- und Nachtzeitraum, auf Grundlage von Literaturdaten und eigenen Messergebnissen vergleichbarer Nutzungen, unter Berücksichtigung der Planunterlagen [19] und Nutzungsangaben [20] sowie einer bereits für den Abgrabungsstandort „Knappheide“ durchgeführten schalltechnischen Untersuchung [18] mit dem Rechenprogramm SoundPLAN Version 8.1.

Alle innerhalb des digitalen Simulationsmodells zur Berechnung der Gewerbelärmimmissionen berücksichtigten Geräuschquellen sind mit Angabe der laufenden Nr. sowie mit Darstellung ihrer Oktavschallleistungspegel der Anlage 3 zu entnehmen. Die aus den Nutzungsansätzen hervorgehenden Tageszeit abhängigen Schallleistungspegel aller immissionsrelevanten Geräuschquellen sind in der Anlage 4 dargestellt. Zusammenfassend sind im Datenanhang die sich im Tages- und Nachtzeitraum ergebenden Beurteilungsschallleistungspegel der einzelnen Geräuschquellen für die Situationen 2b und 3a aufgeführt.

Die immissionsrelevanten Geräuschquellen werden in dem digitalen Simulationsmodell in Form von Ersatzlinien-, -punkt- und Ersatzflächenschallquellen, deren Lage in den Anlagen 2.1 und 2.2 dargestellt sind, berücksichtigt.

Ausgehend von diesen Emissionsgrößen erfolgte auf Grundlage der Rechenvorschriften der DIN ISO 9613-2 [4] in Verbindung mit der DIN EN 12 354-4 [5] die Bestimmung der im Bereich der nächstgelegenen schutzwürdigen Nutzungen vorliegenden Schallimmissionen. Dabei wurde die vorhandene Bebauung als abschirmende und reflektierende Objekte berücksichtigt.

Die Bestimmung der meteorologischen Dämpfung C_{met} nach DIN ISO 9613-2 erfolgt gemäß den Empfehlungen des LANUV NRW [12] auf Grundlage der in der nachfolgenden Tabelle 5.1 aufgeführten Meteorologiefaktoren C_0 für die Station Bocholt.

Tabelle 5.1: Meteorologiefaktoren C_0 [dB] gemäß [12] für die Station Bocholt

Station	**Mitwindrichtung für die Ausbreitung von der Quelle zum Immissionsort C_0 [dB]**											
Bocholt	**0°**	**30°**	**60°**	**90°**	**120°**	**150°**	**180°**	**210°**	**240°**	**270°**	**300°**	**330°**
	2,6	2,9	3,0	2,7	2,2	1,8	1,6	1,5	1,5	1,6	1,8	2,1

Die hier dargestellten Berechnungsergebnisse basieren auf einer Schallausbreitungsrechnung auf Grundlage des 5-Sekunden-Taktmaximalpegels L_{AFTeq}. Die Impulshaltigkeit der Geräusche ist damit berücksichtigt.

5.2 Schallemissionsgrößen

5.2.1 Fahrbewegungen Lkw

Die Schallemissionen der Fahrbewegungen von Lkw werden als Ersatzlinienschallquellen digitalisiert und auf Grundlage der Erhebung der Schriftenreihe „Umwelt und Geologie Lärmschutz Hessen“ Heft 192 und Heft 3 [13] / [14] ermittelt. Die Schallleistungspegel der Fahrgeräusche von Lkw können bei langsamer Fahrt mit folgender Formel berechnet werden:

$$L'_{WA} = L_{WA,1h} + K_{StrO*} + D_{Stg} + 10\log(n) \quad \text{bzw.}$$

$$L_{WAr} = L_{WA,1h} + K_{StrO*} + D_{Stg} + 10\log(n) + 10\log\left(\frac{l}{1\text{m}}\right) \quad .$$

Darin sind

L_{WAr}	der resultierende Schallleistungspegel;
L'_{WA}	der resultierende längenbezogene Schallleistungspegel pro m;
$L_{WA,1h}$	der über 1 h gemittelte Schallleistungspegel für 1 Bewegung und 1 m Fahrt weg, hier: für Fahrbewegungen (langsam beschleunigend 10 – 20 Km / h) **$L_{WA,1h,1m}$ = 63 dB(A)** für Lkw (>105 kW, ohne Kühlaggregat);
K_{strO}	Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen; hier: 0 dB für Asphalt;
D_{Stg}	der Zuschlag für Steigungen und Gefälle (vgl. RLS-90), hier: D_{Stg} = 0 dB für max. 2,5%;
n	Anzahl der Kfz-Fahrten der Leistungsklasse in der Beurteilungszeit T_r;
l	Länge des Streckenabschnittes [m];

Die Fahrwege der Kfz werden als Ersatzlinienschallquelle berücksichtigt. Deren Lage ist in der Anlage 2.2 dargestellt.

Unter Berücksichtigung der in Tabelle 3.1 angegebenen Nutzungsansätze ergeben sich für die Fahrwege die in der Anlage 4 dargestellten Tageszeit abhängigen Schallleistungspegel.

5.2.2 Abstellvorgänge der Lkw im Verladebereich

Aus dem im Folgenden für verschiedene Einzelgeräusche bestimmten zeitlich gemittelten Schallleistungspegel $L_{WA(T),1h}$ für einen Vorgang pro Stunde, können mit Hilfe der nachfolgend aufgeführten Formel die Beurteilungsschallleistungspegel bestimmt werden:

$$L_{WAT} = L_{WAT,1h} + 10\log(n) \quad .$$

Darin sind

L_{WAT} der Taktmaximal-Schallleistungspegel;

$L_{WAT,1h}$ der über 1 h gemittelte Taktmaximal-Schallleistungspegel für 1 Vorgang;

n Anzahl der Vorgänge.

Ein Abstellvorgang eines Lkw innerhalb einer Stunde führt gemäß [13] / [14] zu den in der nachfolgenden 5.2 aufgeführten zeitlich gemittelten Schallleistungspegeln $L_{WAT,1h}$.

Tabelle 5.2: Herleitung des Emissionsansatzes für den Abstellvorgang eines Lkw

Geräuschart	L_{WA} (arith. Mittel) [dB(A)]	Anzahl	Einwirkzeit [min]	Einwirkzeit [s]	Einwirkzeit 5-s-T.	$L_{WA(T),1h}$ [dB(A)]
Leerlaufgeräusch	94	3		15	3	70,2
Türenschlagen	100	2		10	2	74,4
Motorstart	100	1		5	1	71,4
Betriebsbremse	108	1		5	1	79,4
Summe						**81,5**

Die Lage der Ersatzpunktschallquellen für die Abstellvorgänge der Lkw im Verladebereich ist in der Anlage 2.2 dargestellt.

Unter Berücksichtigung der in Tabelle 3.1 angegebenen Nutzungsansätze ergeben sich für die Abstellvorgänge die in der Anlage 4 dargestellten Tageszeit abhängigen Schallleistungspegel.

5.2.3 Förderbandanlage

Die Schallemissionen der Förderbänder wurde als Ersatzlinienschallquelle und die der Übergabestationen als Ersatzpunktschallquellen digitalisiert. Auf Grundlage eigener Messergebnisse werden für die berücksichtigten Geräuschquellen der Förderbandanlage folgende Schallemissionsgrößen berücksichtigt:

- Förderbänder: $L_{WA,1h,1m}$ **= 75,1 dB(A)**;
- Übergabestation: $L_{WA,1h}$ **= 92,0 dB(A).**

Dabei sind:

$L_{WA,1h}$ der über 1 h gemittelte Schallleistungspegel;

$L_{WA,1h,1m}$ der über 1 h gemittelte Schallleistungspegel für ein 1 m langes Teilstück des Förderbandes.

Als Annahme auf der sicheren Seite wird im Tageszeitraum zwischen 06:00 und 22:00 Uhr ein durchgehender 16-stündiger Betrieb angesetzt.

Die Lage der Ersatzlinien- bzw. Ersatzpunktschallquellen für die Förderbandanlage ist in der Anlage 2.2 dargestellt.

Unter Berücksichtigung der in Tabelle 3.1 angegebenen Nutzungsansätze (16-stündiger Betrieb zwischen 06:00 und 22:00 Uhr) ergeben sich für die Förderbänder und die Übergabestationen die in der Anlage 4 dargestellten Tageszeit abhängigen Schallleistungspegel.

5.2.4 Seilbagger

Die Schallemissionen des Seilbaggers wurden als Ersatzpunktschallquelle digitalisiert. Für jeden der beiden maßgebenden Immissionsorte 1 und 2 wird der geringstmögliche Abstand des Seilbaggers und damit die schalltechnische ungünstigste, d.h. die mit den höchsten Immissionen verbundene Position berücksichtigt.

Für den Betrieb des Seilbaggers kann, auf Grundlage einer zu Verfügung gestellten Konformitätserklärung [21] ein garantierter Schallleistungspegel von L_{WA} **= 116 dB(A)** für den Betrieb des Seilbaggers entnommen werden.

Als Annahme auf der sicheren Seite wird im Tageszeitraum zwischen 06:00 und 22:00 Uhr ein durchgehender 16-stündiger Betrieb angesetzt.

Die Lage der Ersatzpunktschallquelle für den Seilbagger ist in den Anlagen 2.1 und 2.2 dargestellt.

Unter Berücksichtigung der in Tabelle 3.1 angegebenen Nutzungsansätze (16-stündiger Betrieb zwischen 06:00 und 22:00 Uhr) ergeben sich für den Betrieb des Seilbaggers die in der Anlage 4 dargestellten Tageszeit abhängigen Schallleistungspegel.

5.2.5 Radlader

Repräsentativ für den großflächigen Arbeitsbereich des Radladers wurden die Schallemissionen der Radladertätigkeiten als Ersatzflächenschallquelle im jeweiligen Abbauabschnitt digitalisiert. Für jeden der beiden maßgebenden Immissionsorte 1 und 2 wird der jeweils nächstgelegene Abbauabschnitt, d.h. der mit den höchsten Immissionen verbundene Arbeitsbereich berücksichtigt.

Auf Grundlage der Erhebung der Schriftenreihe „Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz“ Heft 247 [15], Anlage E36, wird für den Arbeitsbereich des Radladers ein Schallleistungspegel von **L_{WATeq} = 105,8 dB(A)** berücksichtigt.

Als Annahme auf der sicheren Seite wird im Tageszeitraum zwischen 06:00 und 22:00 Uhr ein durchgehender 16-stündiger Betrieb angesetzt.

Die Lage der Ersatzflächenschallquellen für den Arbeitsbereich des Radladers ist in den Anlagen 2.1 und 2.2 dargestellt.

Unter Berücksichtigung der in Tabelle 3.1 angegebenen Nutzungsansätze (16-stündiger Betrieb zwischen 06:00 und 22:00 Uhr) ergeben sich für die Radladertätigkeiten die in der Anlage 4 dargestellten Tageszeit abhängigen Schallleistungspegel.

5.2.6 Beschickung des Aufgabetrichters

Die Schallemissionen der Beschickung des Aufgabetrichters mittels Radlader wurde als Ersatzpunktschallquelle an den gemäß den Planunterlagen vorgesehenen Standorten digitalisiert.

Auf Grundlage der Erhebung der Schriftenreihe „Umwelt und Geologie – Lärmschutz in Hessen“ Heft 2 [16], Anlage E55, wird für die Beschickung des Aufgabetrichters mittels Radlader ein Schallleistungspegel von **L_{WATeq} = 102,8 dB(A)** berücksichtigt. Als Annahme auf der sicheren Seite wird im Tageszeitraum zwischen 06:00 und 22:00 Uhr ein durchgehender 16-stündiger Vorgang angesetzt.

Die Lage der Ersatzpunktschallquelle für die Beschickung des Aufgabetrichters mittels Radlader ist in den Anlagen 2.1 und 2.2 dargestellt.

Unter Berücksichtigung der in Tabelle 3.1 angegebenen Nutzungsansätze (16-stündiger Vorgang zwischen 06:00 und 22:00 Uhr) ergeben sich für die Beschickung des Aufgabetrichters mittels Radlader die in der Anlage 4 dargestellten Tageszeit abhängigen Schallleistungspegel.

5.2.7 Betriebsstandort Knappheide

Basierend auf der schalltechnischen Untersuchung FB 5796 -1 [18] wurden die Emissionen des Betriebsstandortes der Abgrabung „Knappheide“ zusammengefasst und als Ersatzflächenschallquelle innerhalb der Immissionsberechnungen berücksichtigt. Dazu wurde der Schallleistungspegel einer Ersatzflächenschallquelle iterativ ermittelt, sodass der daraus resultierende Beurteilungspegel an allen Immissionsorten den Beurteilungspegel überschreitet, welcher aus den in der Untersuchung FB 5796 -1 [18] berücksichtigten Geräuschquellen des Betriebsstandortes hervorgeht. Dabei ergibt sich ein Schallleitungspegel von **L_{WA} = 112 dB(A) tags und L_{WA} = 104 dB(A) nachts**.

Die Lage der Ersatzflächenschallquelle für den Betriebsstandort Knappheide ist in der Anlage 2 dargestellt.

5.3 Tieffrequente Geräusche, Ton-, Informations- und Impulshaltigkeit

Gemäß Nummer 7.3 “*Berücksichtigung tieffrequenter Geräusche*“ der TA Lärm [2] ist bei Geräuschen mit vorherrschenden Energieanteilen im Frequenzbereich unter 90 Hz (tieffrequente Geräusche) zu beurteilen, ob hiervon schädliche Umwelteinwirkungen ausgehen können. Hier heißt es:

> *"Für Geräusche, die vorherrschenden Energieanteile im Frequenzbereich unter 90 Hz besitzen (tieffrequente Geräusche) ist die Frage, ob von ihnen schädliche Umwelteinwirkungen ausgehen, im Einzelfall nach den örtlichen Verhältnissen zu beurteilen. Schädliche Umwelteinwirkungen können insbesondere auftreten, wenn bei deutlich wahrnehmbaren tieffrequenten Geräuschen in schutzbedürftigen Räumen bei geschlossenen Fenstern die nach Nummer A.1.5 des Anhangs ermittelte Differenz L_{Ceq} - L_{Aeq} den Wert 20 dB überschreitet."*

Unter Nummer A.1.5 “*Hinweise zur Berücksichtigung tieffrequenter Geräusche*“ des Anhangs der TA Lärm heißt es weiter:

> *"Hinweise zur Ermittlung und Bewertung tieffrequenter Geräusche enthält DIN 45680, Ausgabe März 1997, und das zugehörige Beiblatt 1. Danach sind schädliche Umwelteinwirkungen nicht zu erwarten, wenn die in Beiblatt 1 genannten Anhaltswerte nicht überschritten werden."*

Als ein Prüfkriterium zur Beurteilung tieffrequenter Geräusche gemäß der TA Lärm in Verbindung mit der DIN 45680 [6][7] gilt die Pegeldifferenz L_{Ceq} - L_{Aeq} innerhalb des schutzbedürftigen Raumes.

Aufgrund der zu erwartenden Tätigkeiten ist davon auszugehen, dass keine tieffrequenten Geräusche vorliegen. Teile der möglichen Schallemissionen (Motorgeräusche etc.) besitzen zwar eine tieffrequente Charakteristik mit vorherrschenden Energieanteilen im Frequenzbereich unter 90 Hz. Bei Massivbauweise der vorhandenen Gebäude ist durch eine ausreichende Schalldämmung im tieffrequenten Bereich jedoch nicht von schädlichen Umwelteinwirkungen im Sinne der TA Lärm auszugehen.

Bei Hervortreten eines oder mehrerer Einzeltöne aus dem übrigen Frequenzspektrum schreibt die TA Lärm [2] einen Zuschlag KT für die Tonhaltigkeit des Geräusches vor. Dieser Zuschlag kann pauschal 3 bzw. 6 dB betragen oder aus Messungen nach DIN 45681 [8][9][10] bestimmt werden. Für informationshaltige Geräusche ist ebenfalls ein pauschaler Zuschlag von K_T = 3 bzw. 6 dB, je nach Auffälligkeit, vorgesehen.

Aufgrund der vorliegenden Geräuschcharakteristik (Verladetätigkeiten, Fahrgeräusche) ist nicht von einer Ton- bzw. Informationshaltigkeit der Geräuschimmissionen im Sinne der TA Lärm auszugehen. Stoß- oder Schlagvorgänge durch Entladevorgänge sind impulshaltig, jedoch nicht tonhaltig.

Die Impulshaltigkeit der angesetzten Schallquellen wurde durch die Verwendung von auf Taktmaximalpegeln beruhenden Ansätzen oder durch die Addition eines Impulszuschlages K_I in den Berechnungen der Emissionen berücksichtigt.

6 Ergebnis der Immissionsberechnungen und deren Beurteilung

6.1 Ergebnis der Immissionsberechnungen

Es erfolgten Immissionsberechnungen für die in der Anlage 1 dargestellten Immissionsorte in der Umgebung. Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen sind detailliert der Anlage 5, dem Datenanhang (Immissionsorte 1 und 2) sowie der nachfolgenden Tabelle 6.1 für das maßgebende Geschoss zu entnehmen.

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen basieren auf den zur Verfügung gestellten Nutzungsangaben [20] und Planunterlagen [19]. Für die Berechnung der Schallimmissionen wurden die Nutzungsansätze aus Tabelle 3.1 und die in Kapitel 5.2 beschriebenen Emissionsansätze verwendet.

Zusätzlich wurden vorhandene Baukörper als abschirmende, absorbierende und reflektierende Objekte schalltechnisch berücksichtigt.

Detaillierte Informationen zu den Emissionsdaten, Tagesgängen, Beurteilungs- und Maximalpegeln sowie Ausbreitungsparametern und Teilpegeln können den Anlagen 3 bis 6 entnommen werden.

Gemäß dem Abbaukonzept erfolgt die Abgrabung in 3 Abbauabschnitten, welche innerhalb der vorliegenden Untersuchung im einzelnen betrachtet wurden. Für die beiden zur Abgrabungsfläche nächstgelegenen und damit maßgebenden Immissionsorte 1 und 2, wurde in jedem der 3 Abbauabschnitte der geringstmögliche Abstand des Seilbaggers und damit die schalltechnische ungünstigste (d.h. mit den höchsten Immissionen verbundene) Position berücksichtigt. Damit ergeben sich insgesamt 6 zu betrachtende Situationen (1a, 1b, 2a, 2b, 3a, 3b).

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen sind zur Übersicht in der nachfolgenden Tabelle 6.1 zusammengefasst. Darin ist für jeden Immissionsort (maßgebliches Geschoss) der höchste sich ergebende Beurteilungspegel aus den insgesamt 6 betrachteten Situationen angegeben. Im Detail sind die Ergebnisse den Anlagen 5.1 bis 5.6 sowie dem Datenanhang für die Situationen 2b und 3a zu entnehmen.

Tabelle 6.1: Beurteilungspegel (maßgebliches Geschoss), höchster Beurteilungspegel je Immissionsort aus den insgesamt 6 betrachteten Situationen

Immissionsort				Tageszeitraum (06:00 – 22:00 Uhr)			Nachtzeitraum (lauteste Stunde zwischen 22:00 – 06:00 Uhr)		
Nr.	Bezeichnung	Gebiets-einstufung	Ergebnisse in Anl. Nr.	IRW	L_r	Diffe-renz	IRW	L_r	Diffe-renz
				dB(A)		dB	dB(A)		dB
1	Kalbecker Weg 25	MI	5.4	60	56,7	-3,3	45	21,5	-23,5
2	Kalbecker Weg 27	MI	5.5	60	59,6	-0,4	45	19,8	-25,2
3	Gocher Straße 178	MI	5.5	60	47,0	-13,0	45	26,8	-18,2
4	Knappheide 2b	MI	5.6	60	44,8	-15,2	45	28,6	-16,4
5	Gocher Straße 185a	MI	5.3 / 5.5	60	45,1	-14,9	45	23,8	-21,2
6	Gocher Straße 180	MI	5.5	60	43,5	-16,5	45	26,6	-18,4
7	Gocher Straße 180	MI	5.5	60	51,3	-8,7	45	12,4	-32,6
8	Gocher Straße 176	MI	5.6	60	41,1	-18,9	45	26,7	-18,3

Darin sind

IRW Immissionsrichtwert [dB(A)] gemäß TA Lärm

L_r der prognostizierte Beurteilungspegel dB(A);

Differenz für ein negatives Ergebnis die **Unter**schreitung IRW in dB und
für ein positives Ergebnis die **Über**schreitung IRW in dB.

Die in der Tabelle 6.1 sowie in den Anlagen 5.1 bis 5.6 dargestellten Berechnungsergebnisse zeigen, dass unter Berücksichtigung der oben aufgeführten Rahmenbedingungen die Immissionsrichtwerte an allen Immissionsorten sowohl zum Tages- als auch zum Nachtzeitraum eingehalten werden.

6.2 Spitzenpegelkriterium der TA Lärm

Innerhalb der vorliegenden Untersuchung wird gemäß der TA Lärm [2] ebenfalls die Einhaltung der kurzzeitig zulässigen Geräuschspitzen tags untersucht.

Auf Grundlage der Messergebnisse sowie den Literaturangaben wurden innerhalb der vorliegenden Untersuchung folgende maximale Schallleistungspegel berücksichtigt:

- Radladertätigkeiten L_{WAmax} = 111,5 dB(A);
- Seilbagger mit L_{WAmax} = 120 dB(A);
- Abstellvorgang Lkw mit Bremsentlüftung mit L_{WAmax} = 108 dB(A);

- Förderbänder mit L_{WAmax} = 80 dB(A);
- Übergabestation mit L_{WAmax} = 95 dB(A);
- Betriebsstandort Knappheide mit L_{WAmax} = 120 dB(A);

Mit Berücksichtigung dieser maximalen Schallleistungspegel ergeben sich die in den Anlagen 5.1 bis 5.6 aufgeführten Maximalpegel.

Wie die Ergebnisse der Anlagen 5.1 bis 5.6 zeigen, werden die Anforderungen der TA Lärm an die kurzzeitig zulässigen Geräuschspitzen an allen Immissionsorten zum Tages- und Nachtzeitraum eingehalten.

7 Schalltechnische Auswirkungen der Abgrabungsflächenvorbereitung

Zur Vorbereitung der neu hinzukommenden Abbaufläche erfolgt zunächst die Abtragung des Oberbodens und Abraums mittels Radlader / Greifbagger. Zur Zwischenlagerung bzw. zum Wiedereinbau erfolgt der Transport des Abraumes und des Oberbodens mittels Lkw / Muldenkippern.

Zur schalltechnischen Beurteilung dieser Abgrabungsflächenvorbereitung werden folgende vereinfachte Emissionsansätze zugrunde gelegt:

- Abgrabung Erdreich mittels Radlader, L_{WA} = 101 dB(A)
- Transport Erdreich mittels Lkw, $L_{WA,1h,1m}$ = 63 dB(A) / m
- 10 Lkw-Fahrten / h, Wegelementlänge s = 50 m

Unter Zugrundelegung dieser Nutzungsansätze (Gesamtschallleistung L_{WAr} = 101 dB(A)) bei einer durchgehenden 16-stündigen Nutzung im Tageszeitraum werktags kann von der Einhaltung des Immissionsrichtwertes tags für Mischgebiete erst ab einem Abstand von etwa 50 m zum Immissionsort ausgegangen werden. Bei Entfernungen von kleiner 50 m ist mit Überschreitungen des zulässigen Immissionsrichtwertes zu rechnen.

Auf Grundlage der Erkenntnisse aus bereits durchgeführten Untersuchungen zu vergleichbaren Kiesabgrabungen kann jedoch davon ausgegangen werden, dass die Arbeiten zur Abgrabungsvorbereitung derart ausgeführt werden, dass sich der Abstand der Baumaschinen (hier eines Radladers und Lkw zum Abtransport von Mutterboden) zu den maßgeblichen Immissionsorten um etwa 30 m in 2 Tagen vergrößert.

Somit können die oben beschriebenen Tätigkeiten als seltenes Ereignis im Sinne der TA Lärm [2] mit dem dann ohnehin zulässigen höheren Immissionsrichtwert von 70 dB(A) tags gewertet werden. Hierauf bezogen kommt es nicht zu einer Überschreitung an den einzelnen Immissionsorten.

Voraussetzung für die Einhaltung der zulässigen Immissionsbegrenzungen durch die Abgrabungsflächenvorbereitung ist allerdings, dass die Fahrstrecke der Lkw für den Transport des Oberbodens in der Nähe von Immissionsorten nicht unmittelbar entlang der Grundstücksgrenze verläuft.

8 Auswirkungen auf die umliegende Verkehrssituation

Gemäß den Vorgaben der TA Lärm [2] sind die in Verbindung mit einer gewerblichen Nutzung auftretenden Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen, d.h., außerhalb des Betriebsgrundstückes gemäß Nr. 7.4 in einem Abstand von bis zu 500 m von dem Betriebsgrundstück zu betrachten, soweit

- 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 [3]) erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Bei den o.g. Bedingungen der TA Lärm handelt es sich um sog. "Und-Verknüpfungen", das bedeutet, dass sobald eine der drei Anforderungen nicht erfüllt ist, eine Betrachtung bzw. Beurteilung der auftretenden Geräusche des An– und Abfahrverkehrs der gewerblichen Nutzung auf öffentlichen Verkehrsflächen nicht erforderlich ist.

Bei dem hier zu betrachtenden öffentlichen Verkehrsweg handelt es sich um die B 9.

Da es sich bei diesem Verkehrsweg um eine öffentlich gewidmete Straße mit relativ hohen Verkehrsaufkommen handelt, findet hier eine Vermischung der durch das Vorhaben ausgelösten Kfz-Fahrtbewegungen mit dem übrigen Verkehr statt.

Eine Betrachtung der auftretenden Geräusche des An– und Abfahrverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen ist daher im vorliegenden Fall nicht erforderlich.

9 Prognosesicherheit

Die TA Lärm sieht unter Punkt A.2.6 Angaben zur Qualität der Aussage vor. Die Qualität der Aussage ist dabei abhängig von folgenden Faktoren:

- Die Unsicherheit der Emission (Eingangsdaten zur Prognose)
- Die Unsicherheit der Transmission (Berechnungsmodell der Prognose)
- Die Unsicherheit der Immission (bei Messung von Geräuschimmissionen)

Die Gesamtstandardabweichung einer rechnerischen Immissionsprognose als statistisches Maß für die Qualität der Aussage lässt sich nach Veröffentlichungen des Landesumweltamtes NRW aus den folgenden Teilunsicherheiten bestimmen:

$$\sigma_{ges} = \sqrt{\sigma_{prog}^2 + \sigma_t^2} \quad \text{mit} \quad \sigma_t = \sqrt{\sigma_r^2 + \sigma_p^2}$$

Darin sind:

σ_{ges} = Gesamtstandardabweichung als Maß für die Qualität der Aussage

σ_P = Standardabweichung der Unsicherheit durch Produktionsstreuungen bei der Herstellung von Maschinen/Geräten

σ_R = Standardabweichung der Unsicherheit der Messverfahren zur Bestimmung der Emissionen

σ_t = Standardabweichung der Unsicherheit der Eingabedaten (Emissionen)

σ_{prog} = Standardabweichung der Unsicherheit des Berechnungsmodells

Die o.g. Formel zur Fehlerfortpflanzung gilt nur unter der Annahme von normalverteilten Beiträgen zur Gesamtstandardabweichung. Bestimmt wird jede Normalverteilung vom Beurteilungspegel bzw. Mittelwert L_m (Lage und Höhe des Maximums) und der Standardabweichung der Verteilungsfunktion σ_{ges} (Breite der Funktion) bestimmt. Gemäß der Veröffentlichungen des Landesumweltamtes NRW nehmen die Beiträge zur Unsicherheit der Eingangsdaten häufig Werte von σ_R = 0,5 dB und σ_P = 1,2 dB an. Nach oben genannter Former ergibt sich damit eine Unsicherheit von σ_t = 1,3 dB für die modellunabhängigen Eingabegrößen.

Die Emissionsansätze basieren auf Untersuchungen, die aufgrund von Datenerhebungen und Messungen Emissionsansätze empfehlen. Diese Emissionsansätze gelten als konservativ bzw. auf der sicheren Seite.

Bezüglich der Schallausbreitungsberechnung gibt die DIN ISO 9613-2 in ihrer Tabelle 5 geschätzte Abweichungen für unter nahezu freier Schallausbreitung berechnete Immissionspegel an. Dies ist allerdings kein Maß für die Standardabweichung σ_{Prog} im Sinne von o.g. Formel, sondern gibt einen Schätzwert der tatsächlichen Schwankungen der Immissionspegel an. Daraus ergeben sich die dazugehörigen Standardabweichungen gemäß nachfolgender Tabelle:

Tabelle 9.1: Standardabweichung des Prognosemodells

mittlere Höhe	Abstand	
	0 – 100 m	100 – 1000 m
0 – 5 m	σ_{Prog} = 1,5 dB	σ_{Prog} = 1,5 dB
5 – 30 m	σ_{Prog} = 0,5 dB	σ_{Prog} = 1,5 dB

Es ergibt sich somit eine Gesamtstandardabweichung von:

$$\sigma_{ges}=\sqrt{\sigma_{prog}^2+\sigma_r^2+\sigma_p^2}=\sqrt{1.5^2+1.3^2+0.5^2}=2\,dB$$

Die Sicherheit der Beurteilungspegel lässt sich mit Hilfe der Gesamtstandardabweichung für verschiedene Quantile ermitteln. Die untere Vertrauensgrenze wird dabei zu 0 gewählt, da nur Überschreitungen der ermittelten Beurteilungspegel von Interesse sind. In der Fachliteratur wird für die obere Vertrauensgrenze, unterhalb derer sich anteilig alle auftretenden Immissionspegel befinden werden, typischerweise zu 90% gewählt. Die zuvor bestimmte Standardabweichung wird dazu nach folgender Formel mit einem Faktor von 1,28 skaliert und auf den ermittelten Beurteilungspegel addiert.

$$L_o=L_m+1{,}28\,\sigma_{ges}=L_m+2{,}56\,dB$$

darin sind:

L_0 = Obere Vertrauensgrenze

L_m = Prognostizierter Immissionspegel (= Beurteilungspegel L_r)

σ_{ges} = Gesamtstandardabweichung der Prognose

Bei der Modellierung einer Situation werden grundsätzlich Emissionsansätze überschätzt. Die abgebildete Gesamtsituation stellt daraus resultierend einen worst-case Szenario dar.

Aufgrund dieser sehr konservativen Annahmen kann sichergestellt werden, dass der berechnete Beurteilungspegel $\underline{L}_r$ stets niedriger ist, als die obere Vertrauensgrenze L_o, die Differenz zwischen dem aus dem Modell resultieren Pegel $\underline{L}_r$ und dem tatsächlichen Pegel also mehr als 2,56 dB beträgt.

Dieser **Sicherheitszuschlag** ist bei Immissionsberechnungen somit **nicht erforderlich**, da die vorliegenden Berechnungen unter **Berücksichtigung von Maximalansätzen (Takt-Maximal-Mittelungspegels L_{AFTeq} für die Emissionsansätze)** durchgeführt wurden („worst-case“-Ansatz).

Bezogen auf den Gewerbelärm wird dies u.a. durch die Urteile des Hamburgischen OVG vom 02.02.2011 (IIBf 90-07, Juris 102) und des OVG NRW vom 06.09.2011 (2A 2249-09, Juris 119ff) bestätigt.

10 Zusammenfassung

Im Auftrag der Knappheide Kiesbaggerei GmbH & Co. KG war eine schalltechnische Untersuchung zur geplanten Nassabgrabung im Bereich „Heishof“ zur Gewinnung der Rohstoffe Kies und Sand durchzuführen.

Unter Berücksichtigung der aktuellen Planung [19] und Nutzungsangaben [20] waren die Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft gemäß der TA Lärm [2] in Verbindung mit der DIN ISO 9613-2 [4] zu ermitteln.

Ergebnis der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung ist, dass unter Berücksichtigung der Betriebszeit von 06.00 bis 22.00 Uhr werktags der in einem Mischgebiet zum Tageszeitraum zulässige Immissionsrichtwert von 60 dB(A) im Bereich der zur geplanten Nutzung nächstgelegenen schützenswerten Nutzungen ohne Lärmschutzmaßnahmen eingehalten wird. Der zum Nachtzeitraum in einem Mischgebiet zulässige Immissionsrichtwert von 45 dB(A) wird in Verbindung mit der Nutzung des Betriebsstandortes ebenfalls eingehalten. Die in einem Mischgebiet zum Tages- und Nachtzeitraum kurzzeitig zulässigen Geräuschspitzen von 90 dB(A) und 65 dB(A) werden ebenfalls eingehalten.

In Verbindung mit den Tätigkeiten zur Vorbereitung der Abgrabungsflächen (Abtragung des Oberbodens / Abraums mittels Radlader / Greifbagger und Transport des Abraumes und des Oberbodens mittels Lkw / Muldenkipper) ist auf Grundlage vereinfachter Emissionsansätze ebenfalls von der Einhaltung der zulässigen Immissionsbegrenzungen für ein Mischgebiet in der Nachbarschaft auszugehen. Voraussetzung hierfür ist allerdings, dass die Fahrstrecken der Lkw / der Muldenkipper für den Abtransport des Oberbodens in der Nähe von Immissionsorten nicht unmittelbar entlang der Grundstücksgrenze verlaufen.

Peutz Consult GmbH

ppa. Dipl.-Phys. Axel Hübel
(Messstellenleitung)

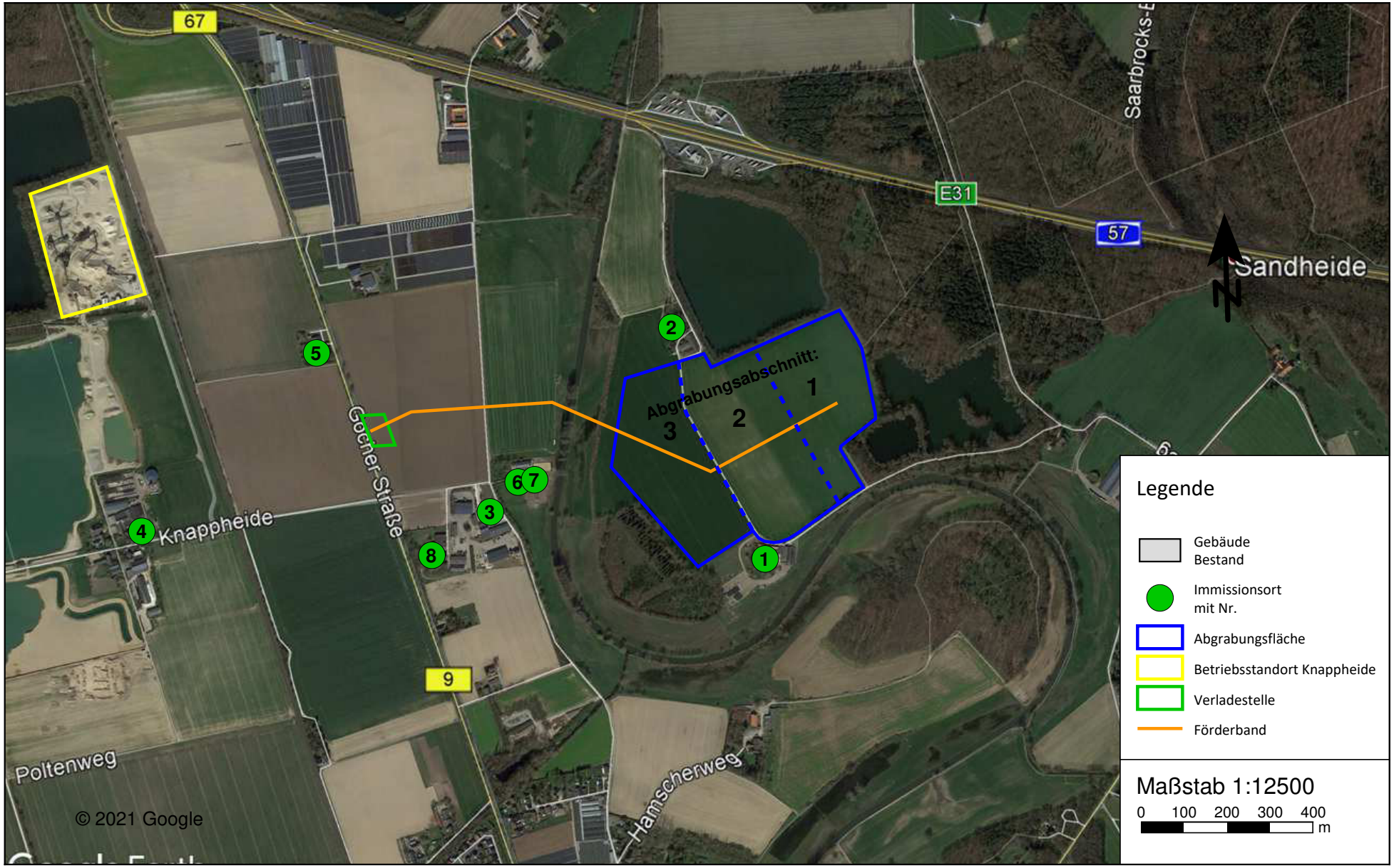
i.V. Dipl.-Ing. Michael Wirtz
(Projektleitung / Projektbearbeitung)

i.A. B. Sc. Franz Graf
(Projektmitarbeit)

Anlagenverzeichnis

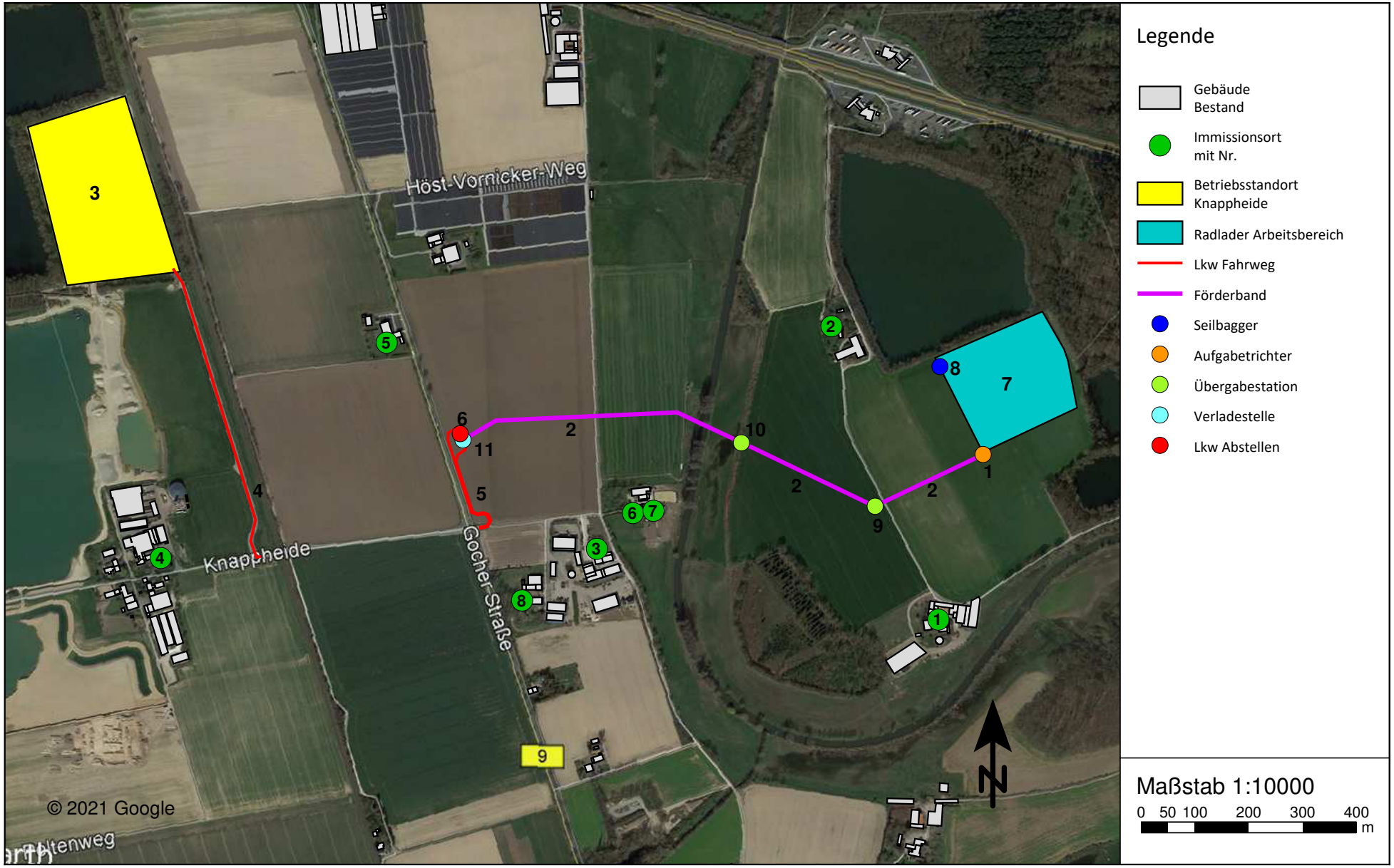
Anlage 1	Übersichtslageplan der örtlichen Gegebenheiten mit Kennzeichnung der Abgrabungsfläche, der Anlagen sowie der Immissionsorte im Umfeld
Anlage 2.1	Detaillageplan des digitalen Simulationsmodells mit Kennzeichnung der Geräuschquellen sowie der Immissionsorte im Umfeld Überblick: Situation 1a
Anlage 2.2	Detaillageplan des digitalen Simulationsmodells mit Kennzeichnung der Geräuschquellen sowie der nächstgelegenen Immissionsorte Überblick: Situationen 1a, 1b, 2a, 2b, 3a, 3b
Anlage 3	Emissionsdaten der berücksichtigten Geräuschquellen – Oktavschallleistungspegel der Schallquellen
Anlage 4	Emissionsdaten der berücksichtigten Schallquellen – Tagesgänge der berücksichtigten Schallquellen
Anlagen 5.1 bis 5.6	Ergebnis der Immissionsberechnungen – Beurteilungspegel „werktags“ Situationen 1a, 1b, 2a, 2b, 3a, 3b
Datenanhang	Ergebnis der Immissionsberechnungen - Ausbreitungsparameter gemäß TA Lärm - DIN ISO 9613-2 (maßgebliches Geschoss) Situationen 2b und 3a

Übersichtslageplan der örtlichen Gegebenheiten mit Kennzeichnung der Abgrabungsfläche, der Anlagen sowie der Immissionsorte im Umfeld

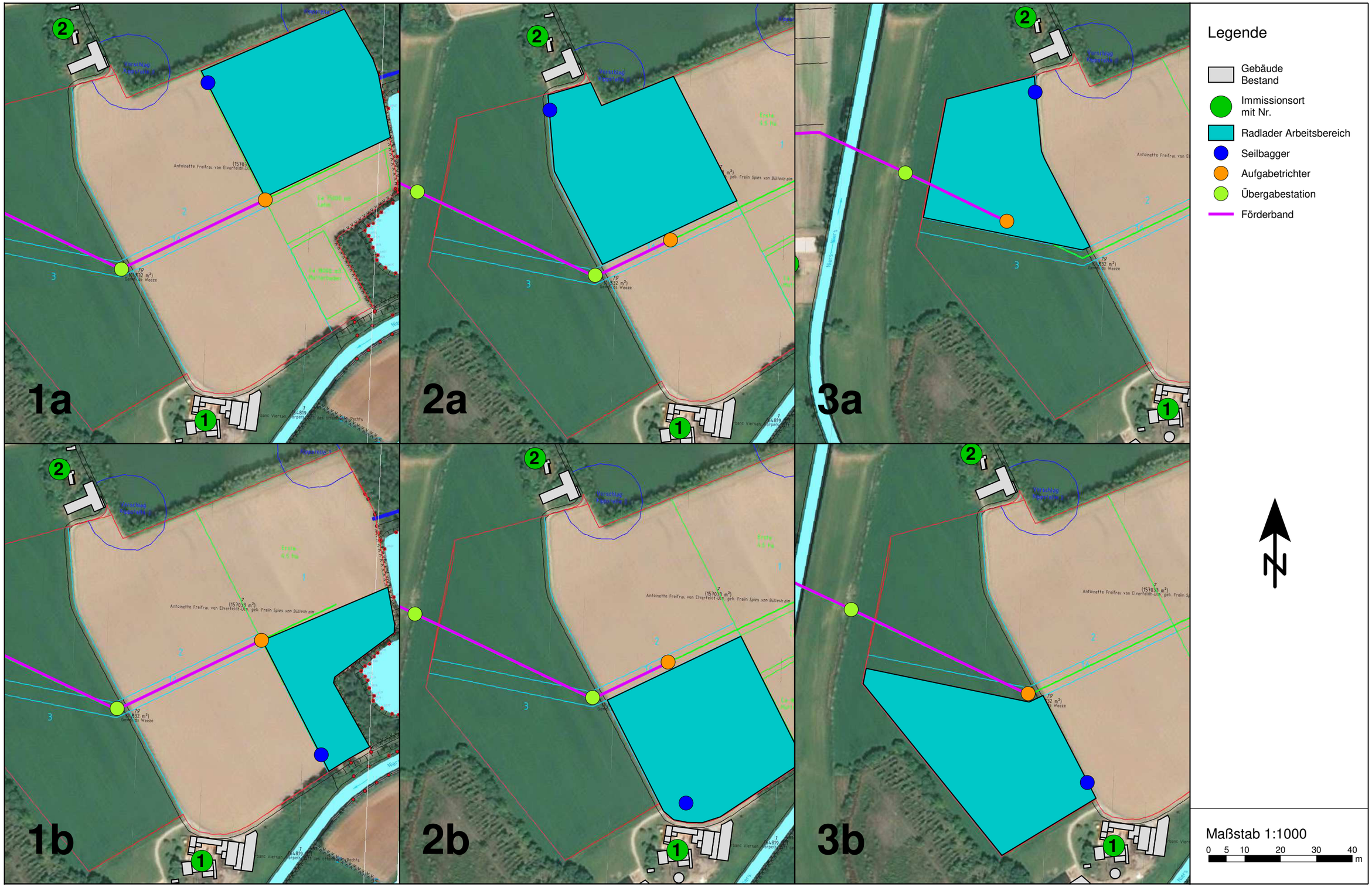


Detaillageplan des digitalen Simulationsmodells mit Kennzeichnung der Geräuschquellen sowie der Immissionsorte im Umfeld
Überblick: Situation 1a

PEUTZ



Detailllageplan des digitalen Simulationsmodells mit Kennzeichnung der Geräscuhquellen sowie der nächstgelegenen Immissionsorte
Überblick: Situationen 1a, 1b, 2a, 2b, 3a, 3b



Emissionsdaten der berücksichtigten Geräuschquellen - Oktavschallleistungspegel

Obj.-Nr.	Name	Gruppe	Quell-typ	X	Y	Z	Li	R'w	L'w	Länge / Fläche	Lw	KI	KT	LwMax	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
				m	m	m	dB(A)	dB	dB(A)	m,m²	dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
1	Aufgabetrichter	Abgrabung	Punkt	32306416	5725429	20,3			99,6		99,6	3,2	0,0	112,0	90,1	89,1	95,3	87,3	88,1	92,9	86,0	84,7
2	Förderband	Abgrabung	Linie	32305941	5725442	21,0			74,1	1037,3	104,3	1,0	0,0	80,0	76,0	83,3	97,0	97,7	99,6	94,6	95,3	78,8
3	Betriebsstandort Knappheide	Kieswerk	Fläche	32304780	5725909	21,4			63,9	64138,2	112,0	0,0	0,0	120,0	95,1	100,1	104,2	105,3	105,9	104,2	101,8	97,8
4	Lkw Ein-/Ausfahrt Kieswerk	Lkw	Linie	32305003	5725505	18,8			66,0	573,9	93,6	3,0	0,0	108,0	73,9	76,9	82,9	85,9	89,9	86,9	80,9	72,9
5	Lkw Fahrweg Verladest.	Lkw	Linie	32305459	5725376	19,3			63,0	479,5	89,8	1,0	0,0	108,0	70,2	73,2	79,2	82,2	86,2	83,2	77,2	69,2
6	Lkw Abstellen	Lkw	Punkt	32305446	5725468	19,4			81,5		81,5	2,0	0,0	108,0	48,5	58,5	65,5	71,5	74,5	75,5	75,5	73,5
7	Radlader Arbeitsbereich	Abgrabung	Fläche	32306467	5725566	19,0			56,9	40987,8	103,0	2,8	0,0	111,5	83,7	89,0	90,7	90,8	95,9	95,7	99,4	84,8
8	Seilbagger	Abgrabung	Punkt	32306336	5725592	19,5			116,0		116,0	0,0	0,0	120,0	102,1	96,8	107,2	110,3	109,7	109,9	102,7	95,6
9	Übergabestation 1	Abgrabung	Punkt	32306216	5725333	19,6			90,0		90,0	2,0	0,0	95,0	61,8	69,1	82,7	83,4	85,4	80,4	81,0	64,6
10	Übergabestation 2	Abgrabung	Punkt	32305968	5725451	16,6			90,0		90,0	2,0	0,0	95,0	61,8	69,1	82,7	83,4	85,4	80,4	81,0	64,6
11	Verladestelle	Abgrabung	Punkt	32305451	5725456	22,8			90,0		90,0	2,0	0,0	95,0	73,1	78,1	82,2	83,3	83,9	82,2	79,8	75,8

Legende

Obj.- Nr.		Objektnummer
Name		Name der Schallquelle
Gruppe		Gruppenname
Quell- typ		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
X	m	X-Koordinate
Y	m	Y-Koordinate
Z	m	Z-Koordinate
Li	dB(A)	Innenpegel
R'w	dB	Bewertetes Schalldämm-Maß (eingebauter Zustand)
L'w	dB(A)	Schallleistungspegel pro m, m²
Länge / Fläche	m,m²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
Lw	dB(A)	Schallleistungspegel
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit
LwMax	dB(A)	Maximalpegel
63Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
125Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
250Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
500Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
1kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
2kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
4kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
8kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz

Emissionsdaten der berücksichtigten Geräuschquellen - Tagesgänge
Tageszeitraum: 06.00 - 22.00 Uhr, Nachtzeitraum: 22.00 - 06.00 Uhr

Obj.-Nr.	Schallquelle	Tagesgang	Emissionsspektrum	06-07 Uhr dB(A)	07-08 Uhr dB(A)	08-09 Uhr dB(A)	09-10 Uhr dB(A)	10-11 Uhr dB(A)	11-12 Uhr dB(A)	12-13 Uhr dB(A)	13-14 Uhr dB(A)	14-15 Uhr dB(A)	15-16 Uhr dB(A)	16-17 Uhr dB(A)	17-18 Uhr dB(A)	18-19 Uhr dB(A)	19-20 Uhr dB(A)	20-21 Uhr dB(A)	21-22 Uhr dB(A)	22-06 Uhr dB(A)
1	Aufgabetrichter	6 Uhr bis 22 Uhr (16 Stunden)	Aufgabetrichter	99,6	99,6	99,6	99,6	99,6	99,6	99,60	99,6	99,6	99,6	99,6	99,6	99,6	99,6	99,6	99,6	
2	Förderband	6 Uhr bis 22 Uhr (16 Stunden)	Förderband	104,3	104,3	104,3	104,3	104,3	104,3	104,26	104,3	104,3	104,3	104,3	104,3	104,3	104,3	104,3	104,3	
3	Betriebsstandort Knappheide	Kieswerk	Gewerbelärm allgemein	112,0	112,0	112,0	112,0	112,0	112,0	112,00	112,0	112,0	112,0	112,0	112,0	112,0	112,0	112,0	112,0	104,0
4	Lkw Ein-/Ausfahrt Kieswerk	Lkw Kieswerk	Lkw, langsam beschleunigend 10-20km/h	103,4	103,4	103,4	103,4	103,4	103,4	103,37	103,4	103,4	103,4	103,4	103,4	103,4	103,4	103,4	103,4	
5	Lkw Fahrweg Verladest.	Lkw Verladest.	Lkw, langsam beschleunigend 10-20km/h	94,9	94,9	94,9	94,9	94,9	94,9	94,93	94,9	94,9	94,9	94,9	94,9	94,9	94,9	94,9	94,9	
6	Lkw Abstellen	Lkw Verladest.	LKW: Türen Lmax	86,6	86,6	86,6	86,6	86,6	86,6	86,62	86,6	86,6	86,6	86,6	86,6	86,6	86,6	86,6	86,6	
7	Radlader Arbeitsbereich	6 Uhr bis 22 Uhr (16 Stunden)	Kiesverladung mit Radlader	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0	103,00	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0	
8	Seilbagger	Seilbagger	Schaufelbagger	116,0	116,0	116,0	116,0	116,0	116,0	116,00	116,0	116,0	116,0	116,0	116,0	116,0	116,0	116,0	116,0	
9	Übergabestation 1	6 Uhr bis 22 Uhr (16 Stunden)	Förderband	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,00	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	
10	Übergabestation 2	6 Uhr bis 22 Uhr (16 Stunden)	Förderband	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,00	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	
11	Verladestelle	6 Uhr bis 22 Uhr (16 Stunden)	Gewerbelärm allgemein	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,00	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	

Legende

Obj.- Nr.		Objektnummer
Schallquelle		Name der Schallquelle
Tagesgang		Name des Tagesganges
Emissionsspektrum		Name des Schallleistungs-Frequenzspektrums
06-07 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde
07-08 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde
08-09 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde
09-10 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde
10-11 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde
11-12 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde
12-13 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde
13-14 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde
14-15 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde
15-16 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde
16-17 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde
17-18 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde
18-19 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde
19-20 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde
20-21 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde
21-22 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde
22-06 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde

Ergebnisse der Immissionsberechnung - Beurteilungspegel "werktags"
Situation 1a

Immissionsort				Immissions-richtwert IRW		Beurteilungs-pegel Lr		Überschreitung IRW		zulässiger Maximalpegel		berechneter Maximalpegel		Überschreitung Maximalpegel	
Nr.	Beschreibung	Stock-werk	Gebiets-nutzung	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
				dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)	
1	Kalbecker Weg 25	EG	MI	60	45	41,7	20,0	-	-	90	65	44,5	39,4	-	-
		1.OG		60	45	45,4	21,5	-	-	90	65	48,3	41,1	-	-
2	Kalbecker Weg 27	EG	MI	60	45	46,4	17,8	-	-	90	65	48,9	41,1	-	-
		1.OG		60	45	49,0	19,8	-	-	90	65	51,6	42,9	-	-
3	Gocher Straße 178	EG	MI	60	45	43,4	23,8	-	-	90	65	44,1	43,8	-	-
		1.OG		60	45	45,2	25,6	-	-	90	65	45,7	45,2	-	-
		2.OG		60	45	45,7	26,8	-	-	90	65	45,8	45,7	-	-
4	Knappheide 2b	EG	MI	60	45	42,9	25,1	-	-	90	65	49,9	49,9	-	-
		1.OG		60	45	44,6	28,6	-	-	90	65	52,3	52,3	-	-
5	Gocher Straße 185a	EG	MI	60	45	43,3	22,6	-	-	90	65	45,8	45,8	-	-
		1.OG		60	45	44,8	23,8	-	-	90	65	48,4	46,8	-	-
6	Gocher Straße 180	EG	MI	60	45	41,0	24,1	-	-	90	65	45,0	44,9	-	-
		1.OG		60	45	42,6	25,8	-	-	90	65	46,1	45,5	-	-
		2.OG		60	45	43,1	26,6	-	-	90	65	46,5	46,3	-	-
7	Gocher Straße 180	EG	MI	60	45	44,7	8,7	-	-	90	65	45,7	28,1	-	-
		1.OG		60	45	46,5	10,9	-	-	90	65	47,6	30,9	-	-
		2.OG		60	45	47,3	12,4	-	-	90	65	48,7	32,0	-	-
8	Gocher Straße 176	EG	MI	60	45	39,3	24,2	-	-	90	65	50,6	45,5	-	-
		1.OG		60	45	40,8	26,7	-	-	90	65	51,2	47,0	-	-

Ergebnisse der Immissionsberechnung - Beurteilungspegel "werktags"
Situation 1b

Immissionsort				Immissions-richtwert IRW		Beurteilungs-pegel Lr		Überschreitung IRW		zulässiger Maximalpegel		berechneter Maximalpegel		Überschreitung Maximalpegel	
Nr.	Beschreibung	Stock-werk	Gebiets-nutzung	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
				dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)	
1	Kalbecker Weg 25	EG	MI	60	45	45,3	20,0	-	-	90	65	48,8	39,4	-	-
		1.OG		60	45	49,8	21,5	-	-	90	65	53,3	41,1	-	-
2	Kalbecker Weg 27	EG	MI	60	45	42,4	17,8	-	-	90	65	41,1	41,1	-	-
		1.OG		60	45	45,6	19,8	-	-	90	65	46,0	42,9	-	-
3	Gocher Straße 178	EG	MI	60	45	43,0	23,8	-	-	90	65	43,8	43,8	-	-
		1.OG		60	45	44,8	25,6	-	-	90	65	45,7	45,2	-	-
		2.OG		60	45	45,4	26,8	-	-	90	65	45,8	45,7	-	-
4	Knappheide 2b	EG	MI	60	45	42,9	25,1	-	-	90	65	49,9	49,9	-	-
		1.OG		60	45	44,6	28,6	-	-	90	65	52,3	52,3	-	-
5	Gocher Straße 185a	EG	MI	60	45	42,7	22,6	-	-	90	65	45,8	45,8	-	-
		1.OG		60	45	44,4	23,8	-	-	90	65	48,4	46,8	-	-
6	Gocher Straße 180	EG	MI	60	45	41,1	24,1	-	-	90	65	45,0	44,9	-	-
		1.OG		60	45	42,6	25,8	-	-	90	65	46,1	45,5	-	-
		2.OG		60	45	43,1	26,6	-	-	90	65	46,5	46,3	-	-
7	Gocher Straße 180	EG	MI	60	45	44,3	8,7	-	-	90	65	45,0	28,1	-	-
		1.OG		60	45	45,8	10,9	-	-	90	65	46,3	30,9	-	-
		2.OG		60	45	46,5	12,4	-	-	90	65	47,2	32,0	-	-
8	Gocher Straße 176	EG	MI	60	45	39,5	24,2	-	-	90	65	50,6	45,5	-	-
		1.OG		60	45	41,0	26,7	-	-	90	65	51,2	47,0	-	-

SoundPLAN 8.1

Ergebnisse der Immissionsberechnung - Beurteilungspegel "werktags"
Situation 2a

Immissionsort				Immissions-richtwert IRW		Beurteilungs-pegel Lr		Überschreitung IRW		zulässiger Maximalpegel		berechneter Maximalpegel		Überschreitung Maximalpegel	
Nr.	Beschreibung	Stock-werk	Gebiets-nutzung	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
				dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)	
1	Kalbecker Weg 25	EG	MI	60	45	42,4	20,0	-	-	90	65	45,1	39,4	-	-
		1.OG		60	45	45,9	21,5	-	-	90	65	48,6	41,1	-	-
2	Kalbecker Weg 27	EG	MI	60	45	54,6	17,8	-	-	90	65	58,4	41,1	-	-
		1.OG		60	45	56,3	19,8	-	-	90	65	60,1	42,9	-	-
3	Gocher Straße 178	EG	MI	60	45	44,0	23,8	-	-	90	65	44,9	43,8	-	-
		1.OG		60	45	45,9	25,6	-	-	90	65	46,7	45,2	-	-
		2.OG		60	45	46,7	26,8	-	-	90	65	47,5	45,7	-	-
4	Knappheide 2b	EG	MI	60	45	43,0	25,1	-	-	90	65	49,9	49,9	-	-
		1.OG		60	45	44,7	28,6	-	-	90	65	52,3	52,3	-	-
5	Gocher Straße 185a	EG	MI	60	45	43,5	22,6	-	-	90	65	45,8	45,8	-	-
		1.OG		60	45	45,1	23,8	-	-	90	65	48,4	46,8	-	-
6	Gocher Straße 180	EG	MI	60	45	41,4	24,1	-	-	90	65	45,0	44,9	-	-
		1.OG		60	45	42,9	25,8	-	-	90	65	46,1	45,5	-	-
		2.OG		60	45	43,4	26,6	-	-	90	65	46,5	46,3	-	-
7	Gocher Straße 180	EG	MI	60	45	49,5	8,7	-	-	90	65	52,7	28,1	-	-
		1.OG		60	45	50,7	10,9	-	-	90	65	53,8	30,9	-	-
		2.OG		60	45	50,8	12,4	-	-	90	65	53,7	32,0	-	-
8	Gocher Straße 176	EG	MI	60	45	39,5	24,2	-	-	90	65	50,6	45,5	-	-
		1.OG		60	45	41,0	26,7	-	-	90	65	51,2	47,0	-	-

SoundPLAN 8.1

Ergebnisse der Immissionsberechnung - Beurteilungspegel "werktags"
Situation 2b

Immissionsort				Immissions-richtwert IRW		Beurteilungs-pegel Lr		Überschreitung IRW		zulässiger Maximalpegel		berechneter Maximalpegel		Überschreitung Maximalpegel	
Nr.	Beschreibung	Stock-werk	Gebiets-nutzung	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
				dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)	
1	Kalbecker Weg 25	EG	MI	60	45	52,7	20,0	-	-	90	65	56,6	39,4	-	-
		1.OG		60	45	56,7	21,5	-	-	90	65	60,5	41,1	-	-
2	Kalbecker Weg 27	EG	MI	60	45	44,0	17,8	-	-	90	65	44,7	41,1	-	-
		1.OG		60	45	46,9	19,8	-	-	90	65	48,4	42,9	-	-
3	Gocher Straße 178	EG	MI	60	45	42,8	23,8	-	-	90	65	43,8	43,8	-	-
		1.OG		60	45	44,5	25,6	-	-	90	65	45,7	45,2	-	-
		2.OG		60	45	45,0	26,8	-	-	90	65	45,8	45,7	-	-
4	Knappheide 2b	EG	MI	60	45	43,0	25,1	-	-	90	65	49,9	49,9	-	-
		1.OG		60	45	44,7	28,6	-	-	90	65	52,3	52,3	-	-
5	Gocher Straße 185a	EG	MI	60	45	42,9	22,6	-	-	90	65	45,8	45,8	-	-
		1.OG		60	45	44,5	23,8	-	-	90	65	48,4	46,8	-	-
6	Gocher Straße 180	EG	MI	60	45	41,2	24,1	-	-	90	65	45,0	44,9	-	-
		1.OG		60	45	42,7	25,8	-	-	90	65	46,1	45,5	-	-
		2.OG		60	45	43,2	26,6	-	-	90	65	46,5	46,3	-	-
7	Gocher Straße 180	EG	MI	60	45	46,7	8,7	-	-	90	65	48,9	28,1	-	-
		1.OG		60	45	47,9	10,9	-	-	90	65	49,8	30,9	-	-
		2.OG		60	45	48,2	12,4	-	-	90	65	50,0	32,0	-	-
8	Gocher Straße 176	EG	MI	60	45	39,5	24,2	-	-	90	65	50,6	45,5	-	-
		1.OG		60	45	41,0	26,7	-	-	90	65	51,2	47,0	-	-

SoundPLAN 8.1

Ergebnisse der Immissionsberechnung - Beurteilungspegel "werktags"
Situation 3a

Immissionsort				Immissions-richtwert IRW		Beurteilungs-pegel Lr		Überschreitung IRW		zulässiger Maximalpegel		berechneter Maximalpegel		Überschreitung Maximalpegel	
Nr.	Beschreibung	Stock-werk	Gebiets-nutzung	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
				dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)	
1	Kalbecker Weg 25	EG	MI	60	45	42,1	20,0	-	-	90	65	44,9	39,4	-	-
		1.OG		60	45	45,7	21,5	-	-	90	65	48,6	41,1	-	-
2	Kalbecker Weg 27	EG	MI	60	45	58,0	17,8	-	-	90	65	61,6	41,1	-	-
		1.OG		60	45	59,6	19,8	-	-	90	65	63,2	42,9	-	-
3	Gocher Straße 178	EG	MI	60	45	44,1	23,8	-	-	90	65	44,9	43,8	-	-
		1.OG		60	45	46,2	25,6	-	-	90	65	46,6	45,2	-	-
		2.OG		60	45	47,0	26,8	-	-	90	65	47,5	45,7	-	-
4	Knappheide 2b	EG	MI	60	45	43,0	25,1	-	-	90	65	49,9	49,9	-	-
		1.OG		60	45	44,7	28,6	-	-	90	65	52,3	52,3	-	-
5	Gocher Straße 185a	EG	MI	60	45	43,5	22,6	-	-	90	65	45,8	45,8	-	-
		1.OG		60	45	45,1	23,8	-	-	90	65	48,4	46,8	-	-
6	Gocher Straße 180	EG	MI	60	45	41,4	24,1	-	-	90	65	45,0	44,9	-	-
		1.OG		60	45	43,0	25,8	-	-	90	65	46,1	45,5	-	-
		2.OG		60	45	43,5	26,6	-	-	90	65	46,5	46,3	-	-
7	Gocher Straße 180	EG	MI	60	45	50,2	8,7	-	-	90	65	52,8	28,1	-	-
		1.OG		60	45	51,2	10,9	-	-	90	65	53,9	30,9	-	-
		2.OG		60	45	51,3	12,4	-	-	90	65	53,8	32,0	-	-
8	Gocher Straße 176	EG	MI	60	45	39,5	24,2	-	-	90	65	50,6	45,5	-	-
		1.OG		60	45	41,0	26,7	-	-	90	65	51,2	47,0	-	-

SoundPLAN 8.1

Ergebnisse der Immissionsberechnung - Beurteilungspegel "werktags"
Situation 3b

Immissionsort				Immissions-richtwert IRW		Beurteilungs-pegel Lr		Überschreitung IRW		zulässiger Maximalpegel		berechneter Maximalpegel		Überschreitung Maximalpegel	
Nr.	Beschreibung	Stock-werk	Gebiets-nutzung	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
				dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)	
1	Kalbecker Weg 25	EG	MI	60	45	51,6	20,0	-	-	90	65	60,1	39,4	-	-
		1.OG		60	45	55,4	21,5	-	-	90	65	60,6	41,1	-	-
2	Kalbecker Weg 27	EG	MI	60	45	44,6	17,8	-	-	90	65	47,1	41,1	-	-
		1.OG		60	45	47,0	19,8	-	-	90	65	48,4	42,9	-	-
3	Gocher Straße 178	EG	MI	60	45	43,5	23,8	-	-	90	65	44,4	43,8	-	-
		1.OG		60	45	45,2	25,6	-	-	90	65	46,2	45,2	-	-
		2.OG		60	45	45,8	26,8	-	-	90	65	46,9	45,7	-	-
4	Knappheide 2b	EG	MI	60	45	43,2	25,1	-	-	90	65	49,9	49,9	-	-
		1.OG		60	45	44,8	28,6	-	-	90	65	52,3	52,3	-	-
5	Gocher Straße 185a	EG	MI	60	45	43,0	22,6	-	-	90	65	45,8	45,8	-	-
		1.OG		60	45	44,7	23,8	-	-	90	65	48,4	46,8	-	-
6	Gocher Straße 180	EG	MI	60	45	41,3	24,1	-	-	90	65	45,0	44,9	-	-
		1.OG		60	45	42,8	25,8	-	-	90	65	46,1	45,5	-	-
		2.OG		60	45	43,3	26,6	-	-	90	65	46,5	46,3	-	-
7	Gocher Straße 180	EG	MI	60	45	48,8	8,7	-	-	90	65	51,6	28,1	-	-
		1.OG		60	45	49,9	10,9	-	-	90	65	52,2	30,9	-	-
		2.OG		60	45	50,0	12,4	-	-	90	65	52,2	32,0	-	-
8	Gocher Straße 176	EG	MI	60	45	39,5	24,2	-	-	90	65	50,6	45,5	-	-
		1.OG		60	45	41,1	26,7	-	-	90	65	51,2	47,0	-	-

SoundPLAN 8.1

Ergebnis der Immissionsberechnungen
Ausbreitungsparameter gemäß TA Lärm / DIN ISO 9613-2 (maßgebliches Geschoss)
Situation 2b

Obj.-Nr.	Schallquelle	Gruppe	Quelltyp	Zeitber.	Li	R'w	Lw'	l oder S	Lw	KI	KT	s	Adiv	Agnd	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	Cmet	dLw	ZR	Lr
					dB(A)	dB	dB(A)	m,m²	dB(A)	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)		dB	dB	
IO Nr. 1 Kalbecker Weg 25 1.OG LrT 56,7 dB(A) LrN 21,5 dB(A)																						
1	Aufgabetrichter	Abgrabung	Punkt	LrT			99,6		99,6	3,2	0,0	261,7	-59,3	0,9	-7,1	-0,3	0,6	34,4	-2,0	0,0	0,0	35,6
1	Aufgabetrichter	Abgrabung	Punkt	LrN			99,6		99,6	3,2	0,0	261,7	-59,3	0,9	-7,1	-0,3	0,6	34,4	-2,0			
2	Förderband	Abgrabung	Linie	LrT			74,1	931,1	103,8	1,0	0,0	414,0	-63,3	1,0	-7,5	-1,9	3,2	35,2	-1,6	0,0	0,0	34,6
2	Förderband	Abgrabung	Linie	LrN			74,1	931,1	103,8	1,0	0,0	414,0	-63,3	1,0	-7,5	-1,9	3,2	35,2	-1,6			
3	Betriebsstandort Knappheide	Kieswerk	Fläche	LrT			63,9	64138,2	112,0	0,0	0,0	1739,0	-75,8	2,4	-3,7	-5,2	1,6	31,3	-1,7	0,0	0,0	29,5
3	Betriebsstandort Knappheide	Kieswerk	Fläche	LrN			63,9	64138,2	112,0	0,0	0,0	1739,0	-75,8	2,4	-3,7	-5,2	1,6	31,3	-1,7	-8,0	0,0	21,5
4	Lkw Ein-/Ausfahrt Kieswerk	Lkw	Linie	LrT			66,0	573,9	93,6	3,0	0,0	1382,6	-73,8	1,5	-3,6	-5,2	0,6	13,2	-1,6	9,8	0,0	24,3
4	Lkw Ein-/Ausfahrt Kieswerk	Lkw	Linie	LrN			66,0	573,9	93,6	3,0	0,0	1382,6	-73,8	1,5	-3,6	-5,2	0,6	13,2	-1,6			
5	Lkw Fahrweg Verladest.	Lkw	Linie	LrT			63,0	479,5	89,8	1,0	0,0	911,2	-70,2	1,4	-3,5	-4,2	0,4	13,7	-1,6	5,1	0,0	18,2
5	Lkw Fahrweg Verladest.	Lkw	Linie	LrN			63,0	479,5	89,8	1,0	0,0	911,2	-70,2	1,4	-3,5	-4,2	0,4	13,7	-1,6			
6	Lkw Abstellen	Lkw	Punkt	LrT			81,5		81,5	2,0	0,0	952,0	-70,6	2,2	-4,0	-7,3	1,9	3,7	-1,7	5,1	0,0	9,2
6	Lkw Abstellen	Lkw	Punkt	LrN			81,5		81,5	2,0	0,0	952,0	-70,6	2,2	-4,0	-7,3	1,9	3,7	-1,7			
7	Radlader Arbeitsbereich	Abgrabung	Fläche	LrT			56,8	42006,7	103,0	2,8	0,0	137,0	-53,7	1,1	-14,5	-0,7	1,0	36,1	-1,5	0,0	0,0	37,4
7	Radlader Arbeitsbereich	Abgrabung	Fläche	LrN			56,8	42006,7	103,0	2,8	0,0	137,0	-53,7	1,1	-14,5	-0,7	1,0	36,1	-1,5			
8	Seilbagger	Abgrabung	Punkt	LrT			116,0		116,0	0,0	0,0	66,5	-47,4	1,0	-13,0	-0,1	0,4	56,8	-0,3	0,0	0,0	56,5
8	Seilbagger	Abgrabung	Punkt	LrN			116,0		116,0	0,0	0,0	66,5	-47,4	1,0	-13,0	-0,1	0,4	56,8	-0,3			
9	Übergabestation 1	Abgrabung	Punkt	LrT			90,0		90,0	2,0	0,0	242,8	-58,7	0,8	-11,4	-0,7	4,6	24,5	-1,6	0,0	0,0	24,9
9	Übergabestation 1	Abgrabung	Punkt	LrN			90,0		90,0	2,0	0,0	242,8	-58,7	0,8	-11,4	-0,7	4,6	24,5	-1,6			
10	Übergabestation 2	Abgrabung	Punkt	LrT			90,0		90,0	2,0	0,0	491,2	-64,8	1,3	-8,6	-1,4	3,9	20,4	-1,6	0,0	0,0	20,8
10	Übergabestation 2	Abgrabung	Punkt	LrN			90,0		90,0	2,0	0,0	491,2	-64,8	1,3	-8,6	-1,4	3,9	20,4	-1,6			
12	Verladestelle	Abgrabung	Punkt	LrT			92,0		92,0	2,0	0,0	943,0	-70,5	2,3	-3,3	-2,9	1,0	18,6	-1,6	0,0	0,0	18,9
12	Verladestelle	Abgrabung	Punkt	LrN			92,0		92,0	2,0	0,0	943,0	-70,5	2,3	-3,3	-2,9	1,0	18,6	-1,6			
IO Nr. 2 Kalbecker Weg 27 1.OG LrT 46,9 dB(A) LrN 19,8 dB(A)																						
1	Aufgabetrichter	Abgrabung	Punkt	LrT			99,6		99,6	3,2	0,0	338,3	-61,6	1,2	-6,2	-0,6	0,0	32,5	-1,5	0,0	0,0	34,2
1	Aufgabetrichter	Abgrabung	Punkt	LrN			99,6		99,6	3,2	0,0	338,3	-61,6	1,2	-6,2	-0,6	0,0	32,5	-1,5			
2	Förderband	Abgrabung	Linie	LrT			74,1	931,1	103,8	1,0	0,0	348,7	-61,8	1,3	-0,6	-1,7	0,9	41,8	-1,1	0,0	0,0	41,7
2	Förderband	Abgrabung	Linie	LrN			74,1	931,1	103,8	1,0	0,0	348,7	-61,8	1,3	-0,6	-1,7	0,9	41,8	-1,1			
3	Betriebsstandort Knappheide	Kieswerk	Fläche	LrT			63,9	64138,2	112,0	0,0	0,0	1375,1	-73,8	2,4	-6,9	-4,5	0,0	29,3	-1,5	0,0	0,0	27,8
3	Betriebsstandort Knappheide	Kieswerk	Fläche	LrN			63,9	64138,2	112,0	0,0	0,0	1375,1	-73,8	2,4	-6,9	-4,5	0,0	29,3	-1,5	-8,0	0,0	19,8
4	Lkw Ein-/Ausfahrt Kieswerk	Lkw	Linie	LrT			66,0	573,9	93,6	3,0	0,0	1152,8	-72,2	1,5	-4,1	-4,8	0,0	13,9	-1,5	9,8	0,0	25,2
4	Lkw Ein-/Ausfahrt Kieswerk	Lkw	Linie	LrN			66,0	573,9	93,6	3,0	0,0	1152,8	-72,2	1,5	-4,1	-4,8	0,0	13,9	-1,5			
5	Lkw Fahrweg Verladest.	Lkw	Linie	LrT			63,0	479,5	89,8	1,0	0,0	738,1	-68,4	1,4	-3,3	-3,9	0,0	15,6	-1,4	5,1	0,0	20,3
5	Lkw Fahrweg Verladest.	Lkw	Linie	LrN			63,0	479,5	89,8	1,0	0,0	738,1	-68,4	1,4	-3,3	-3,9	0,0	15,6	-1,4			
6	Lkw Abstellen	Lkw	Punkt	LrT			81,5		81,5	2,0	0,0	717,6	-68,1	2,1	-1,4	-8,9	0,0	5,2	-1,4	5,1	0,0	11,0
6	Lkw Abstellen	Lkw	Punkt	LrN			81,5		81,5	2,0	0,0	717,6	-68,1	2,1	-1,4	-8,9	0,0	5,2	-1,4			
7	Radlader Arbeitsbereich	Abgrabung	Fläche	LrT			56,8	42006,7	103,0	2,8	0,0	443,9	-63,9	1,9	-8,5	-3,1	0,1	29,4	-1,6	0,0	0,0	30,6
7	Radlader Arbeitsbereich	Abgrabung	Fläche	LrN			56,8	42006,7	103,0	2,8	0,0	443,9	-63,9	1,9	-8,5	-3,1	0,1	29,4	-1,6			

Ergebnis der Immissionsberechnungen
Ausbreitungsparameter gemäß TA Lärm / DIN ISO 9613-2 (maßgebliches Geschoss)
Situation 2b

Obj.-Nr.	Schallquelle	Gruppe	Quelltyp	Zeitber.	Li	R'w	Lw'	l oder S	Lw	KI	KT	s	Adiv	Agnd	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	Cmet	dLw	ZR	Lr
					dB(A)	dB	dB(A)	m,m²	dB(A)	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)		dB	dB	
8	Seilbagger	Abgrabung	Punkt	LrT			116,0		116,0	0,0	0,0	523,3	-65,4	1,9	-5,7	-1,8	0,9	46,0	-1,6	0,0	0,0	44,4
8	Seilbagger	Abgrabung	Punkt	LrN			116,0		116,0	0,0	0,0	523,3	-65,4	1,9	-5,7	-1,8	0,9	46,0	-1,6			
9	Übergabestation 1	Abgrabung	Punkt	LrT			90,0		90,0	2,0	0,0	342,0	-61,7	1,1	-7,1	-1,2	0,0	21,1	-1,3	0,0	0,0	21,7
9	Übergabestation 1	Abgrabung	Punkt	LrN			90,0		90,0	2,0	0,0	342,0	-61,7	1,1	-7,1	-1,2	0,0	21,1	-1,3			
10	Übergabestation 2	Abgrabung	Punkt	LrT			90,0		90,0	2,0	0,0	273,5	-59,7	0,9	0,0	-1,7	2,1	31,5	-1,2	0,0	0,0	32,3
10	Übergabestation 2	Abgrabung	Punkt	LrN			90,0		90,0	2,0	0,0	273,5	-59,7	0,9	0,0	-1,7	2,1	31,5	-1,2			
12	Verladestelle	Abgrabung	Punkt	LrT			92,0		92,0	2,0	0,0	715,9	-68,1	2,1	-0,9	-3,6	0,0	21,5	-1,3	0,0	0,0	22,2
12	Verladestelle	Abgrabung	Punkt	LrN			92,0		92,0	2,0	0,0	715,9	-68,1	2,1	-0,9	-3,6	0,0	21,5	-1,3			
IO Nr. 3	Gocher Straße 178 2.OG LrT 45,0 dB(A) LrN 26,8 dB(A)																					
1	Aufgabetrichter	Abgrabung	Punkt	LrT			99,6		99,6	3,2	0,0	633,8	-67,0	1,6	-1,7	-3,2	0,7	30,0	-2,3	0,0	0,0	30,9
1	Aufgabetrichter	Abgrabung	Punkt	LrN			99,6		99,6	3,2	0,0	633,8	-67,0	1,6	-1,7	-3,2	0,7	30,0	-2,3			
2	Förderband	Abgrabung	Linie	LrT			74,1	931,1	103,8	1,0	0,0	322,2	-61,2	1,3	-0,7	-1,5	0,3	42,0	-1,5	0,0	0,0	41,5
2	Förderband	Abgrabung	Linie	LrN			74,1	931,1	103,8	1,0	0,0	322,2	-61,2	1,3	-0,7	-1,5	0,3	42,0	-1,5			
3	Betriebsstandort Knappheide	Kieswerk	Fläche	LrT			63,9	64138,2	112,0	0,0	0,0	1120,9	-72,0	2,3	-2,1	-4,3	0,4	36,4	-1,6	0,0	0,0	34,8
3	Betriebsstandort Knappheide	Kieswerk	Fläche	LrN			63,9	64138,2	112,0	0,0	0,0	1120,9	-72,0	2,3	-2,1	-4,3	0,4	36,4	-1,6	-8,0	0,0	26,8
4	Lkw Ein-/Ausfahrt Kieswerk	Lkw	Linie	LrT			66,0	573,9	93,6	3,0	0,0	735,1	-68,3	1,2	-3,9	-3,3	0,1	19,4	-1,5	9,8	0,0	30,7
4	Lkw Ein-/Ausfahrt Kieswerk	Lkw	Linie	LrN			66,0	573,9	93,6	3,0	0,0	735,1	-68,3	1,2	-3,9	-3,3	0,1	19,4	-1,5			
5	Lkw Fahrweg Verladest.	Lkw	Linie	LrT			63,0	479,5	89,8	1,0	0,0	262,8	-59,4	0,4	-2,9	-1,6	0,2	26,5	-1,3	5,1	0,0	31,4
5	Lkw Fahrweg Verladest.	Lkw	Linie	LrN			63,0	479,5	89,8	1,0	0,0	262,8	-59,4	0,4	-2,9	-1,6	0,2	26,5	-1,3			
6	Lkw Abstellen	Lkw	Punkt	LrT			81,5		81,5	2,0	0,0	332,1	-61,4	1,3	0,0	-4,6	0,0	16,8	-1,4	5,1	0,0	22,5
6	Lkw Abstellen	Lkw	Punkt	LrN			81,5		81,5	2,0	0,0	332,1	-61,4	1,3	0,0	-4,6	0,0	16,8	-1,4			
7	Radlader Arbeitsbereich	Abgrabung	Fläche	LrT			56,8	42006,7	103,0	2,8	0,0	669,9	-67,5	1,9	-3,2	-6,3	1,7	29,6	-2,4	0,0	0,0	30,0
7	Radlader Arbeitsbereich	Abgrabung	Fläche	LrN			56,8	42006,7	103,0	2,8	0,0	669,9	-67,5	1,9	-3,2	-6,3	1,7	29,6	-2,4			
8	Seilbagger	Abgrabung	Punkt	LrT			116,0		116,0	0,0	0,0	648,7	-67,2	1,9	-7,5	-1,7	0,0	41,4	-2,3	0,0	0,0	39,1
8	Seilbagger	Abgrabung	Punkt	LrN			116,0		116,0	0,0	0,0	648,7	-67,2	1,9	-7,5	-1,7	0,0	41,4	-2,3			
9	Übergabestation 1	Abgrabung	Punkt	LrT			90,0		90,0	2,0	0,0	521,8	-65,3	1,1	0,0	-2,6	1,2	24,4	-2,3	0,0	0,0	24,1
9	Übergabestation 1	Abgrabung	Punkt	LrN			90,0		90,0	2,0	0,0	521,8	-65,3	1,1	0,0	-2,6	1,2	24,4	-2,3			
10	Übergabestation 2	Abgrabung	Punkt	LrT			90,0		90,0	2,0	0,0	332,9	-61,4	0,7	-9,1	-1,0	0,0	19,2	-2,2	0,0	0,0	19,0
10	Übergabestation 2	Abgrabung	Punkt	LrN			90,0		90,0	2,0	0,0	332,9	-61,4	0,7	-9,1	-1,0	0,0	19,2	-2,2			
12	Verladestelle	Abgrabung	Punkt	LrT			92,0		92,0	2,0	0,0	320,7	-61,1	1,3	-0,1	-1,7	0,0	30,4	-1,2	0,0	0,0	31,2
12	Verladestelle	Abgrabung	Punkt	LrN			92,0		92,0	2,0	0,0	320,7	-61,1	1,3	-0,1	-1,7	0,0	30,4	-1,2			
IO Nr. 4	Knappheide 2b 1.OG LrT 44,7 dB(A) LrN 28,6 dB(A)																					
1	Aufgabetrichter	Abgrabung	Punkt	LrT			99,6		99,6	3,2	0,0	1437,2	-74,1	1,9	-2,5	-2,0	0,0	22,8	-2,6	0,0	0,0	23,5
1	Aufgabetrichter	Abgrabung	Punkt	LrN			99,6		99,6	3,2	0,0	1437,2	-74,1	1,9	-2,5	-2,0	0,0	22,8	-2,6			
2	Förderband	Abgrabung	Linie	LrT			74,1	931,1	103,8	1,0	0,0	942,8	-70,5	2,1	-1,3	-3,6	0,0	30,6	-2,6	0,0	0,0	29,0
2	Förderband	Abgrabung	Linie	LrN			74,1	931,1	103,8	1,0	0,0	942,8	-70,5	2,1	-1,3	-3,6	0,0	30,6	-2,6			
3	Betriebsstandort Knappheide	Kieswerk	Fläche	LrT			63,9	64138,2	112,0	0,0	0,0	665,1	-67,4	2,1	-5,4	-2,5	0,1	38,7	-2,1	0,0	0,0	36,6
3	Betriebsstandort Knappheide	Kieswerk	Fläche	LrN			63,9	64138,2	112,0	0,0	0,0	665,1	-67,4	2,1	-5,4	-2,5	0,1	38,7	-2,1	-8,0	0,0	28,6

Ergebnis der Immissionsberechnungen
Ausbreitungsparameter gemäß TA Lärm / DIN ISO 9613-2 (maßgebliches Geschoss)
Situation 2b

Obj.-Nr.	Schallquelle	Gruppe	Quelltyp	Zeitber.	Li	R'w	Lw'	l oder S	Lw	KI	KT	s	Adiv	Agnd	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	Cmet	dLw	ZR	Lr
					dB(A)	dB	dB(A)	m,m²	dB(A)	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)		dB	dB	
4	Lkw Ein-/Ausfahrt Kieswerk	Lkw	Linie	LrT			66,0	573,9	93,6	3,0	0,0	258,2	-59,2	0,7	-1,1	-1,3	0,0	32,6	-2,1	9,8	0,0	43,2
4	Lkw Ein-/Ausfahrt Kieswerk	Lkw	Linie	LrN			66,0	573,9	93,6	3,0	0,0	258,2	-59,2	0,7	-1,1	-1,3	0,0	32,6	-2,1			
5	Lkw Fahrweg Verladest.	Lkw	Linie	LrT			63,0	479,5	89,8	1,0	0,0	588,8	-66,4	1,3	-2,6	-3,4	0,0	18,8	-2,6	5,1	0,0	22,3
5	Lkw Fahrweg Verladest.	Lkw	Linie	LrN			63,0	479,5	89,8	1,0	0,0	588,8	-66,4	1,3	-2,6	-3,4	0,0	18,8	-2,6			
6	Lkw Abstellen	Lkw	Punkt	LrT			81,5		81,5	2,0	0,0	601,4	-66,6	2,0	-1,4	-8,2	0,0	7,4	-2,7	5,1	0,0	11,8
6	Lkw Abstellen	Lkw	Punkt	LrN			81,5		81,5	2,0	0,0	601,4	-66,6	2,0	-1,4	-8,2	0,0	7,4	-2,7			
7	Radlader Arbeitsbereich	Abgrabung	Fläche	LrT			56,8	42006,7	103,0	2,8	0,0	1482,6	-74,4	2,2	-2,8	-8,4	0,0	19,6	-2,6	0,0	0,0	19,8
7	Radlader Arbeitsbereich	Abgrabung	Fläche	LrN			56,8	42006,7	103,0	2,8	0,0	1482,6	-74,4	2,2	-2,8	-8,4	0,0	19,6	-2,6			
8	Seilbagger	Abgrabung	Punkt	LrT			116,0		116,0	0,0	0,0	1455,6	-74,3	2,3	-3,7	-3,9	0,0	36,4	-2,6	0,0	0,0	33,8
8	Seilbagger	Abgrabung	Punkt	LrN			116,0		116,0	0,0	0,0	1455,6	-74,3	2,3	-3,7	-3,9	0,0	36,4	-2,6			
9	Übergabestation 1	Abgrabung	Punkt	LrT			90,0		90,0	2,0	0,0	1328,4	-73,5	1,6	-3,1	-5,9	0,0	9,2	-2,6	0,0	0,0	8,6
9	Übergabestation 1	Abgrabung	Punkt	LrN			90,0		90,0	2,0	0,0	1328,4	-73,5	1,6	-3,1	-5,9	0,0	9,2	-2,6			
10	Übergabestation 2	Abgrabung	Punkt	LrT			90,0		90,0	2,0	0,0	1098,5	-71,8	1,5	-4,6	-4,3	0,0	10,9	-2,6	0,0	0,0	10,3
10	Übergabestation 2	Abgrabung	Punkt	LrN			90,0		90,0	2,0	0,0	1098,5	-71,8	1,5	-4,6	-4,3	0,0	10,9	-2,6			
12	Verladestelle	Abgrabung	Punkt	LrT			92,0		92,0	2,0	0,0	602,0	-66,6	2,0	-0,1	-2,7	0,0	24,7	-2,6	0,0	0,0	24,1
12	Verladestelle	Abgrabung	Punkt	LrN			92,0		92,0	2,0	0,0	602,0	-66,6	2,0	-0,1	-2,7	0,0	24,7	-2,6			
IO Nr. 5 Gocher Straße 185a 1.OG LrT 44,5 dB(A) LrN 23,8 dB(A)																						
1	Aufgabetrichter	Abgrabung	Punkt	LrT			99,6		99,6	3,2	0,0	1041,5	-71,3	1,8	-2,0	-4,3	0,1	23,9	-2,5	0,0	0,0	24,6
1	Aufgabetrichter	Abgrabung	Punkt	LrN			99,6		99,6	3,2	0,0	1041,5	-71,3	1,8	-2,0	-4,3	0,1	23,9	-2,5			
2	Förderband	Abgrabung	Linie	LrT			74,1	931,1	103,8	1,0	0,0	446,9	-64,0	1,6	-0,3	-1,9	0,0	39,2	-1,6	0,0	0,0	38,6
2	Förderband	Abgrabung	Linie	LrN			74,1	931,1	103,8	1,0	0,0	446,9	-64,0	1,6	-0,3	-1,9	0,0	39,2	-1,6			
3	Betriebsstandort Knappheide	Kieswerk	Fläche	LrT			63,9	64138,2	112,0	0,0	0,0	585,2	-66,3	2,0	-13,3	-1,1	0,0	33,2	-1,5	0,0	0,0	31,8
3	Betriebsstandort Knappheide	Kieswerk	Fläche	LrN			63,9	64138,2	112,0	0,0	0,0	585,2	-66,3	2,0	-13,3	-1,1	0,0	33,2	-1,5	-8,0	0,0	23,8
4	Lkw Ein-/Ausfahrt Kieswerk	Lkw	Linie	LrT			66,0	573,9	93,6	3,0	0,0	364,7	-62,2	1,0	-2,8	-2,3	0,8	28,1	-1,3	9,8	0,0	39,6
4	Lkw Ein-/Ausfahrt Kieswerk	Lkw	Linie	LrN			66,0	573,9	93,6	3,0	0,0	364,7	-62,2	1,0	-2,8	-2,3	0,8	28,1	-1,3			
5	Lkw Fahrweg Verladest.	Lkw	Linie	LrT			63,0	479,5	89,8	1,0	0,0	282,7	-60,0	0,8	-1,5	-1,9	0,0	27,2	-1,4	5,1	0,0	31,9
5	Lkw Fahrweg Verladest.	Lkw	Linie	LrN			63,0	479,5	89,8	1,0	0,0	282,7	-60,0	0,8	-1,5	-1,9	0,0	27,2	-1,4			
6	Lkw Abstellen	Lkw	Punkt	LrT			81,5		81,5	2,0	0,0	217,1	-57,7	1,3	-0,1	-3,7	0,0	21,4	-1,4	5,1	0,0	27,1
6	Lkw Abstellen	Lkw	Punkt	LrN			81,5		81,5	2,0	0,0	217,1	-57,7	1,3	-0,1	-3,7	0,0	21,4	-1,4			
7	Radlader Arbeitsbereich	Abgrabung	Fläche	LrT			56,8	42006,7	103,0	2,8	0,0	1117,8	-72,0	2,2	-0,8	-9,2	0,2	23,3	-2,2	0,0	0,0	24,0
7	Radlader Arbeitsbereich	Abgrabung	Fläche	LrN			56,8	42006,7	103,0	2,8	0,0	1117,8	-72,0	2,2	-0,8	-9,2	0,2	23,3	-2,2			
8	Seilbagger	Abgrabung	Punkt	LrT			116,0		116,0	0,0	0,0	1128,5	-72,0	2,2	-2,0	-5,3	0,2	39,1	-2,1	0,0	0,0	37,0
8	Seilbagger	Abgrabung	Punkt	LrN			116,0		116,0	0,0	0,0	1128,5	-72,0	2,2	-2,0	-5,3	0,2	39,1	-2,1			
9	Übergabestation 1	Abgrabung	Punkt	LrT			90,0		90,0	2,0	0,0	954,5	-70,6	1,5	-0,5	-4,5	0,1	15,9	-2,1	0,0	0,0	15,9
9	Übergabestation 1	Abgrabung	Punkt	LrN			90,0		90,0	2,0	0,0	954,5	-70,6	1,5	-0,5	-4,5	0,1	15,9	-2,1			
10	Übergabestation 2	Abgrabung	Punkt	LrT			90,0		90,0	2,0	0,0	683,9	-67,7	1,4	-4,4	-3,1	0,1	16,2	-2,0	0,0	0,0	16,2
10	Übergabestation 2	Abgrabung	Punkt	LrN			90,0		90,0	2,0	0,0	683,9	-67,7	1,4	-4,4	-3,1	0,1	16,2	-2,0			
12	Verladestelle	Abgrabung	Punkt	LrT			92,0		92,0	2,0	0,0	229,3	-58,2	1,2	-0,1	-1,4	0,0	33,4	-1,1	0,0	0,0	34,3

Ergebnis der Immissionsberechnungen
Ausbreitungsparameter gemäß TA Lärm / DIN ISO 9613-2 (maßgebliches Geschoss)
Situation 2b

Obj.-Nr.	Schallquelle	Gruppe	Quelltyp	Zeitber.	Li	R'w	Lw'	l oder S	Lw	KI	KT	s	Adiv	Agnd	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	Cmet	dLw	ZR	Lr
					dB(A)	dB	dB(A)	m,m²	dB(A)	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)		dB	dB	
12	Verladestelle	Abgrabung	Punkt	LrN			92,0		92,0	2,0	0,0	229,3	-58,2	1,2	-0,1	-1,4	0,0	33,4	-1,1			
IO Nr. 6 Gocher Straße 180 2.OG LrT 43,2 dB(A) LrN 26,6 dB(A)																						
1	Aufgabetrichter	Abgrabung	Punkt	LrT			99,6		99,6	3,2	0,0	557,0	-65,9	1,5	-15,2	-0,3	0,0	19,7	-2,3	0,0	0,0	20,6
1	Aufgabetrichter	Abgrabung	Punkt	LrN			99,6		99,6	3,2	0,0	557,0	-65,9	1,5	-15,2	-0,3	0,0	19,7	-2,3			
2	Förderband	Abgrabung	Linie	LrT			74,1	931,1	103,8	1,0	0,0	255,4	-59,1	1,3	-3,9	-1,2	0,0	40,9	-1,0	0,0	0,0	40,9
2	Förderband	Abgrabung	Linie	LrN			74,1	931,1	103,8	1,0	0,0	255,4	-59,1	1,3	-3,9	-1,2	0,0	40,9	-1,0			
3	Betriebsstandort Knappheide	Kieswerk	Fläche	LrT			63,9	64138,2	112,0	0,0	0,0	1141,4	-72,1	2,3	-2,1	-4,3	0,4	36,2	-1,6	0,0	0,0	34,6
3	Betriebsstandort Knappheide	Kieswerk	Fläche	LrN			63,9	64138,2	112,0	0,0	0,0	1141,4	-72,1	2,3	-2,1	-4,3	0,4	36,2	-1,6	-8,0	0,0	26,6
4	Lkw Ein-/Ausfahrt Kieswerk	Lkw	Linie	LrT			66,0	573,9	93,6	3,0	0,0	786,1	-68,9	1,3	-2,3	-4,2	0,4	19,8	-1,5	9,8	0,0	31,1
4	Lkw Ein-/Ausfahrt Kieswerk	Lkw	Linie	LrN			66,0	573,9	93,6	3,0	0,0	786,1	-68,9	1,3	-2,3	-4,2	0,4	19,8	-1,5			
5	Lkw Fahrweg Verladest.	Lkw	Linie	LrT			63,0	479,5	89,8	1,0	0,0	310,9	-60,8	0,6	-0,1	-1,9	0,5	28,1	-1,2	5,1	0,0	33,0
5	Lkw Fahrweg Verladest.	Lkw	Linie	LrN			63,0	479,5	89,8	1,0	0,0	310,9	-60,8	0,6	-0,1	-1,9	0,5	28,1	-1,2			
6	Lkw Abstellen	Lkw	Punkt	LrT			81,5		81,5	2,0	0,0	353,1	-61,9	1,4	0,0	-4,8	0,0	16,2	-1,4	5,1	0,0	21,9
6	Lkw Abstellen	Lkw	Punkt	LrN			81,5		81,5	2,0	0,0	353,1	-61,9	1,4	0,0	-4,8	0,0	16,2	-1,4			
7	Radlader Arbeitsbereich	Abgrabung	Fläche	LrT			56,8	42006,7	103,0	2,8	0,0	602,5	-66,6	1,8	-20,3	-2,1	0,0	15,8	-2,3	0,0	0,0	16,3
7	Radlader Arbeitsbereich	Abgrabung	Fläche	LrN			56,8	42006,7	103,0	2,8	0,0	602,5	-66,6	1,8	-20,3	-2,1	0,0	15,8	-2,3			
8	Seilbagger	Abgrabung	Punkt	LrT			116,0		116,0	0,0	0,0	593,4	-66,5	1,8	-17,2	-0,8	0,0	33,3	-2,3	0,0	0,0	31,0
8	Seilbagger	Abgrabung	Punkt	LrN			116,0		116,0	0,0	0,0	593,4	-66,5	1,8	-17,2	-0,8	0,0	33,3	-2,3			
9	Übergabestation 1	Abgrabung	Punkt	LrT			90,0		90,0	2,0	0,0	448,7	-64,0	1,0	-20,4	-1,4	0,0	5,2	-2,2	0,0	0,0	5,0
9	Übergabestation 1	Abgrabung	Punkt	LrN			90,0		90,0	2,0	0,0	448,7	-64,0	1,0	-20,4	-1,4	0,0	5,2	-2,2			
10	Übergabestation 2	Abgrabung	Punkt	LrT			90,0		90,0	2,0	0,0	239,9	-58,6	0,4	-19,3	-0,8	0,0	11,6	-2,0	0,0	0,0	11,7
10	Übergabestation 2	Abgrabung	Punkt	LrN			90,0		90,0	2,0	0,0	239,9	-58,6	0,4	-19,3	-0,8	0,0	11,6	-2,0			
12	Verladestelle	Abgrabung	Punkt	LrT			92,0		92,0	2,0	0,0	343,6	-61,7	1,3	-0,1	-1,8	0,0	29,7	-1,2	0,0	0,0	30,5
12	Verladestelle	Abgrabung	Punkt	LrN			92,0		92,0	2,0	0,0	343,6	-61,7	1,3	-0,1	-1,8	0,0	29,7	-1,2			
IO Nr. 7 Gocher Straße 180 2.OG LrT 48,2 dB(A) LrN 12,4 dB(A)																						
1	Aufgabetrichter	Abgrabung	Punkt	LrT			99,6		99,6	3,2	0,0	518,8	-65,3	1,4	-1,6	-2,7	0,0	31,4	-2,2	0,0	0,0	32,4
1	Aufgabetrichter	Abgrabung	Punkt	LrN			99,6		99,6	3,2	0,0	518,8	-65,3	1,4	-1,6	-2,7	0,0	31,4	-2,2			
2	Förderband	Abgrabung	Linie	LrT			74,1	931,1	103,8	1,0	0,0	246,3	-58,8	1,3	-1,9	-1,2	0,0	43,2	-1,2	0,0	0,0	43,0
2	Förderband	Abgrabung	Linie	LrN			74,1	931,1	103,8	1,0	0,0	246,3	-58,8	1,3	-1,9	-1,2	0,0	43,2	-1,2			
3	Betriebsstandort Knappheide	Kieswerk	Fläche	LrT			63,9	64138,2	112,0	0,0	0,0	1175,0	-72,4	2,3	-18,4	-1,6	0,0	22,0	-1,6	0,0	0,0	20,4
3	Betriebsstandort Knappheide	Kieswerk	Fläche	LrN			63,9	64138,2	112,0	0,0	0,0	1175,0	-72,4	2,3	-18,4	-1,6	0,0	22,0	-1,6	-8,0	0,0	12,4
4	Lkw Ein-/Ausfahrt Kieswerk	Lkw	Linie	LrT			66,0	573,9	93,6	3,0	0,0	822,9	-69,3	1,3	-19,4	-1,8	0,1	4,5	-1,5	9,8	0,0	15,7
4	Lkw Ein-/Ausfahrt Kieswerk	Lkw	Linie	LrN			66,0	573,9	93,6	3,0	0,0	822,9	-69,3	1,3	-19,4	-1,8	0,1	4,5	-1,5			
5	Lkw Fahrweg Verladest.	Lkw	Linie	LrT			63,0	479,5	89,8	1,0	0,0	350,6	-61,9	0,7	-20,1	-1,0	0,2	7,7	-1,3	5,1	0,0	12,5
5	Lkw Fahrweg Verladest.	Lkw	Linie	LrN			63,0	479,5	89,8	1,0	0,0	350,6	-61,9	0,7	-20,1	-1,0	0,2	7,7	-1,3			
6	Lkw Abstellen	Lkw	Punkt	LrT			81,5		81,5	2,0	0,0	386,3	-62,7	1,5	-21,8	-3,2	0,0	-4,7	-1,4	5,1	0,0	1,0
6	Lkw Abstellen	Lkw	Punkt	LrN			81,5		81,5	2,0	0,0	386,3	-62,7	1,5	-21,8	-3,2	0,0	-4,7	-1,4			
7	Radlader Arbeitsbereich	Abgrabung	Fläche	LrT			56,8	42006,7	103,0	2,8	0,0	564,5	-66,0	1,8	-0,2	-6,2	0,0	32,4	-2,3	0,0	0,0	32,8

Ergebnis der Immissionsberechnungen
Ausbreitungsparameter gemäß TA Lärm / DIN ISO 9613-2 (maßgebliches Geschoss)
Situation 2b

Obj.-Nr.	Schallquelle	Gruppe	Quelltyp	Zeitber.	Li	R'w	Lw'	I oder S	Lw	KI	KT	s	Adiv	Agnd	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	Cmet	dLw	ZR	Lr
					dB(A)	dB	dB(A)	m,m²	dB(A)	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)		dB	dB	
7	Radlader Arbeitsbereich	Abgrabung	Fläche	LrN			56,8	42006,7	103,0	2,8	0,0	564,5	-66,0	1,8	-0,2	-6,2	0,0	32,4	-2,3			
8	Seilbagger	Abgrabung	Punkt	LrT			116,0		116,0	0,0	0,0	557,5	-65,9	1,8	-0,8	-2,8	0,0	48,3	-2,3	0,0	0,0	46,0
8	Seilbagger	Abgrabung	Punkt	LrN			116,0		116,0	0,0	0,0	557,5	-65,9	1,8	-0,8	-2,8	0,0	48,3	-2,3			
9	Übergabestation 1	Abgrabung	Punkt	LrT			90,0		90,0	2,0	0,0	410,7	-63,3	1,0	0,0	-2,2	0,0	25,5	-2,2	0,0	0,0	25,3
9	Übergabestation 1	Abgrabung	Punkt	LrN			90,0		90,0	2,0	0,0	410,7	-63,3	1,0	0,0	-2,2	0,0	25,5	-2,2			
10	Übergabestation 2	Abgrabung	Punkt	LrT			90,0		90,0	2,0	0,0	206,6	-57,3	0,4	0,0	-1,4	0,0	31,7	-1,8	0,0	0,0	31,9
10	Übergabestation 2	Abgrabung	Punkt	LrN			90,0		90,0	2,0	0,0	206,6	-57,3	0,4	0,0	-1,4	0,0	31,7	-1,8			
12	Verladestelle	Abgrabung	Punkt	LrT			92,0		92,0	2,0	0,0	377,3	-62,5	1,4	-17,6	-0,7	0,0	12,5	-1,3	0,0	0,0	13,3
12	Verladestelle	Abgrabung	Punkt	LrN			92,0		92,0	2,0	0,0	377,3	-62,5	1,4	-17,6	-0,7	0,0	12,5	-1,3			
IO Nr. 8 Gocher Straße 176 1.OG LrT 41,0 dB(A) LrN 26,7 dB(A)																						
1	Aufgabetrichter	Abgrabung	Punkt	LrT			99,6		99,6	3,2	0,0	792,2	-69,0	1,7	-15,5	-0,4	0,0	16,4	-2,8	0,0	0,0	16,8
1	Aufgabetrichter	Abgrabung	Punkt	LrN			99,6		99,6	3,2	0,0	792,2	-69,0	1,7	-15,5	-0,4	0,0	16,4	-2,8			
2	Förderband	Abgrabung	Linie	LrT			74,1	931,1	103,8	1,0	0,0	441,3	-63,9	1,6	-6,0	-1,6	0,0	34,0	-1,8	0,0	0,0	33,2
2	Förderband	Abgrabung	Linie	LrN			74,1	931,1	103,8	1,0	0,0	441,3	-63,9	1,6	-6,0	-1,6	0,0	34,0	-1,8			
3	Betriebsstandort Knappheide	Kieswerk	Fläche	LrT			63,9	64138,2	112,0	0,0	0,0	1073,8	-71,6	2,3	-2,0	-4,2	0,0	36,5	-1,8	0,0	0,0	34,7
3	Betriebsstandort Knappheide	Kieswerk	Fläche	LrN			63,9	64138,2	112,0	0,0	0,0	1073,8	-71,6	2,3	-2,0	-4,2	0,0	36,5	-1,8	-8,0	0,0	26,7
4	Lkw Ein-/Ausfahrt Kieswerk	Lkw	Linie	LrT			66,0	573,9	93,6	3,0	0,0	634,8	-67,0	1,3	-2,5	-3,6	0,0	21,8	-1,6	9,8	0,0	33,0
4	Lkw Ein-/Ausfahrt Kieswerk	Lkw	Linie	LrN			66,0	573,9	93,6	3,0	0,0	634,8	-67,0	1,3	-2,5	-3,6	0,0	21,8	-1,6			
5	Lkw Fahrweg Verladest.	Lkw	Linie	LrT			63,0	479,5	89,8	1,0	0,0	218,2	-57,8	0,5	-0,1	-1,4	0,0	31,1	-1,5	5,1	0,0	35,7
5	Lkw Fahrweg Verladest.	Lkw	Linie	LrN			63,0	479,5	89,8	1,0	0,0	218,2	-57,8	0,5	-0,1	-1,4	0,0	31,1	-1,5			
6	Lkw Abstellen	Lkw	Punkt	LrT			81,5		81,5	2,0	0,0	330,3	-61,4	1,7	0,0	-4,6	0,0	17,2	-1,8	5,1	0,0	22,6
6	Lkw Abstellen	Lkw	Punkt	LrN			81,5		81,5	2,0	0,0	330,3	-61,4	1,7	0,0	-4,6	0,0	17,2	-1,8			
7	Radlader Arbeitsbereich	Abgrabung	Fläche	LrT			56,8	42006,7	103,0	2,8	0,0	818,9	-69,3	2,1	-20,3	-2,6	0,0	13,0	-2,6	0,0	0,0	13,2
7	Radlader Arbeitsbereich	Abgrabung	Fläche	LrN			56,8	42006,7	103,0	2,8	0,0	818,9	-69,3	2,1	-20,3	-2,6	0,0	13,0	-2,6			
8	Seilbagger	Abgrabung	Punkt	LrT			116,0		116,0	0,0	0,0	784,9	-68,9	2,1	-20,0	-1,3	0,0	27,9	-2,5	0,0	0,0	25,4
8	Seilbagger	Abgrabung	Punkt	LrN			116,0		116,0	0,0	0,0	784,9	-68,9	2,1	-20,0	-1,3	0,0	27,9	-2,5			
9	Übergabestation 1	Abgrabung	Punkt	LrT			90,0		90,0	2,0	0,0	677,9	-67,6	1,4	-19,7	-2,0	0,0	2,1	-2,7	0,0	0,0	1,4
9	Übergabestation 1	Abgrabung	Punkt	LrN			90,0		90,0	2,0	0,0	677,9	-67,6	1,4	-19,7	-2,0	0,0	2,1	-2,7			
10	Übergabestation 2	Abgrabung	Punkt	LrT			90,0		90,0	2,0	0,0	501,6	-65,0	1,3	-23,3	-2,0	0,0	0,9	-2,6	0,0	0,0	0,3
10	Übergabestation 2	Abgrabung	Punkt	LrN			90,0		90,0	2,0	0,0	501,6	-65,0	1,3	-23,3	-2,0	0,0	0,9	-2,6			
12	Verladestelle	Abgrabung	Punkt	LrT			92,0		92,0	2,0	0,0	317,8	-61,0	1,4	-0,1	-1,7	0,0	30,6	-1,5	0,0	0,0	31,1
12	Verladestelle	Abgrabung	Punkt	LrN			92,0		92,0	2,0	0,0	317,8	-61,0	1,4	-0,1	-1,7	0,0	30,6	-1,5			

Legende

Obj.-Nr.		Objektnummer
Schallquelle		Name der Schallquelle
Gruppe		Gruppenname
Quelltyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Zeitber.		Zeitbereich (LrT = Tageszeitraum, LrN = Nachtzeitraum)
Li	dB(A)	Innenpegel
R'w	dB	bewertetes Schalldämm-Maß (eingebauter Zustand)
Lw'	dB(A)	Schallleistungspegel pro m, m²
l oder S	m,m²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
Lw	dB(A)	Schallleistungspegel
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
s	m	Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agnd	dB	Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Dämpfung aufgrund Luftabsorption
dLrefl	dB	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruckpegel am Immissionsort
Cmet		Meteorologische Korrektur
dLw	dB	Korrektur Betriebszeiten
ZR	dB	Ruhezeitenzuschlag
Lr		Beurteilungspegel

Ergebnis der Immissionsberechnungen
Ausbreitungsparameter gemäß TA Lärm / DIN ISO 9613-2 (maßgebliches Geschoss)
Situation 3a

Obj.-Nr.	Schallquelle	Gruppe	Quelltyp	Zeitber.	Li	R'w	Lw'	l oder S	Lw	KI	KT	s	Adiv	Agnd	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	Cmet	dLw	ZR	Lr
					dB(A)	dB	dB(A)	m,m²	dB(A)	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)		dB	dB	
IO Nr. 1 Kalbecker Weg 25 1.OG LrT 45,7 dB(A) LrN 21,5 dB(A)																						
1	Aufgabetrichter	Abgrabung	Punkt	LrT			99,6		99,6	3,2	0,0	344,0	-61,7	1,2	-6,9	-0,3	2,0	33,9	-1,7	0,0	0,0	35,4
1	Aufgabetrichter	Abgrabung	Punkt	LrN			99,6		99,6	3,2	0,0	344,0	-61,7	1,2	-6,9	-0,3	2,0	33,9	-1,7			
2	Förderband	Abgrabung	Linie	LrT			74,1	695,3	102,5	1,0	0,0	582,1	-66,3	1,8	-5,6	-2,5	2,9	32,9	-1,6	0,0	0,0	32,3
2	Förderband	Abgrabung	Linie	LrN			74,1	695,3	102,5	1,0	0,0	582,1	-66,3	1,8	-5,6	-2,5	2,9	32,9	-1,6			
3	Betriebsstandort Knappheide	Kieswerk	Fläche	LrT			63,9	64138,2	112,0	0,0	0,0	1739,0	-75,8	2,4	-3,7	-5,2	1,6	31,3	-1,7	0,0	0,0	29,5
3	Betriebsstandort Knappheide	Kieswerk	Fläche	LrN			63,9	64138,2	112,0	0,0	0,0	1739,0	-75,8	2,4	-3,7	-5,2	1,6	31,3	-1,7	-8,0	0,0	21,5
4	Lkw Ein-/Ausfahrt Kieswerk	Lkw	Linie	LrT			66,0	573,9	93,6	3,0	0,0	1382,6	-73,8	1,5	-3,6	-5,2	0,6	13,2	-1,6	9,8	0,0	24,3
4	Lkw Ein-/Ausfahrt Kieswerk	Lkw	Linie	LrN			66,0	573,9	93,6	3,0	0,0	1382,6	-73,8	1,5	-3,6	-5,2	0,6	13,2	-1,6			
5	Lkw Fahrweg Verladest.	Lkw	Linie	LrT			63,0	479,5	89,8	1,0	0,0	911,2	-70,2	1,4	-3,5	-4,2	0,4	13,7	-1,6	5,1	0,0	18,2
5	Lkw Fahrweg Verladest.	Lkw	Linie	LrN			63,0	479,5	89,8	1,0	0,0	911,2	-70,2	1,4	-3,5	-4,2	0,4	13,7	-1,6			
6	Lkw Abstellen	Lkw	Punkt	LrT			81,5		81,5	2,0	0,0	952,0	-70,6	2,2	-4,0	-7,3	1,9	3,7	-1,7	5,1	0,0	9,2
6	Lkw Abstellen	Lkw	Punkt	LrN			81,5		81,5	2,0	0,0	952,0	-70,6	2,2	-4,0	-7,3	1,9	3,7	-1,7			
7	Radlader Arbeitsbereich	Abgrabung	Fläche	LrT			57,8	33175,4	103,0	2,8	0,0	394,8	-62,9	1,8	-11,9	-1,7	3,5	31,8	-1,8	0,0	0,0	32,8
7	Radlader Arbeitsbereich	Abgrabung	Fläche	LrN			57,8	33175,4	103,0	2,8	0,0	394,8	-62,9	1,8	-11,9	-1,7	3,5	31,8	-1,8			
8	Seilbagger	Abgrabung	Punkt	LrT			116,0		116,0	0,0	0,0	477,8	-64,6	1,9	-7,7	-1,3	2,0	46,4	-1,8	0,0	0,0	44,6
8	Seilbagger	Abgrabung	Punkt	LrN			116,0		116,0	0,0	0,0	477,8	-64,6	1,9	-7,7	-1,3	2,0	46,4	-1,8			
10	Übergabestation 2	Abgrabung	Punkt	LrT			90,0		90,0	2,0	0,0	491,2	-64,8	1,3	-8,6	-1,4	3,9	20,4	-1,6	0,0	0,0	20,8
10	Übergabestation 2	Abgrabung	Punkt	LrN			90,0		90,0	2,0	0,0	491,2	-64,8	1,3	-8,6	-1,4	3,9	20,4	-1,6			
12	Verladestelle	Abgrabung	Punkt	LrT			92,0		92,0	2,0	0,0	943,0	-70,5	2,3	-3,3	-2,9	1,0	18,6	-1,6	0,0	0,0	18,9
12	Verladestelle	Abgrabung	Punkt	LrN			92,0		92,0	2,0	0,0	943,0	-70,5	2,3	-3,3	-2,9	1,0	18,6	-1,6			
IO Nr. 2 Kalbecker Weg 27 1.OG LrT 59,6 dB(A) LrN 19,8 dB(A)																						
1	Aufgabetrichter	Abgrabung	Punkt	LrT			99,6		99,6	3,2	0,0	284,8	-60,1	1,0	-0,8	-1,6	0,0	38,2	-1,3	0,0	0,0	40,1
1	Aufgabetrichter	Abgrabung	Punkt	LrN			99,6		99,6	3,2	0,0	284,8	-60,1	1,0	-0,8	-1,6	0,0	38,2	-1,3			
2	Förderband	Abgrabung	Linie	LrT			74,1	695,3	102,5	1,0	0,0	359,2	-62,1	1,4	-0,1	-1,8	1,1	41,0	-1,1	0,0	0,0	40,9
2	Förderband	Abgrabung	Linie	LrN			74,1	695,3	102,5	1,0	0,0	359,2	-62,1	1,4	-0,1	-1,8	1,1	41,0	-1,1			
3	Betriebsstandort Knappheide	Kieswerk	Fläche	LrT			63,9	64138,2	112,0	0,0	0,0	1375,1	-73,8	2,4	-6,9	-4,5	0,0	29,3	-1,5	0,0	0,0	27,8
3	Betriebsstandort Knappheide	Kieswerk	Fläche	LrN			63,9	64138,2	112,0	0,0	0,0	1375,1	-73,8	2,4	-6,9	-4,5	0,0	29,3	-1,5	-8,0	0,0	19,8
4	Lkw Ein-/Ausfahrt Kieswerk	Lkw	Linie	LrT			66,0	573,9	93,6	3,0	0,0	1152,8	-72,2	1,5	-4,1	-4,8	0,0	13,9	-1,5	9,8	0,0	25,2
4	Lkw Ein-/Ausfahrt Kieswerk	Lkw	Linie	LrN			66,0	573,9	93,6	3,0	0,0	1152,8	-72,2	1,5	-4,1	-4,8	0,0	13,9	-1,5			
5	Lkw Fahrweg Verladest.	Lkw	Linie	LrT			63,0	479,5	89,8	1,0	0,0	738,1	-68,4	1,4	-3,3	-3,9	0,0	15,6	-1,4	5,1	0,0	20,3
5	Lkw Fahrweg Verladest.	Lkw	Linie	LrN			63,0	479,5	89,8	1,0	0,0	738,1	-68,4	1,4	-3,3	-3,9	0,0	15,6	-1,4			
6	Lkw Abstellen	Lkw	Punkt	LrT			81,5		81,5	2,0	0,0	717,6	-68,1	2,1	-1,4	-8,9	0,0	5,2	-1,4	5,1	0,0	11,0
6	Lkw Abstellen	Lkw	Punkt	LrN			81,5		81,5	2,0	0,0	717,6	-68,1	2,1	-1,4	-8,9	0,0	5,2	-1,4			
7	Radlader Arbeitsbereich	Abgrabung	Fläche	LrT			57,8	33175,4	103,0	2,8	0,0	191,4	-56,6	1,2	-0,4	-2,8	1,5	45,8	-1,1	0,0	0,0	47,5
7	Radlader Arbeitsbereich	Abgrabung	Fläche	LrN			57,8	33175,4	103,0	2,8	0,0	191,4	-56,6	1,2	-0,4	-2,8	1,5	45,8	-1,1			
8	Seilbagger	Abgrabung	Punkt	LrT			116,0		116,0	0,0	0,0	104,8	-51,4	0,9	-5,3	-0,4	0,0	59,9	-0,7	0,0	0,0	59,2
8	Seilbagger	Abgrabung	Punkt	LrN			116,0		116,0	0,0	0,0	104,8	-51,4	0,9	-5,3	-0,4	0,0	59,9	-0,7			

Ergebnis der Immissionsberechnungen
Ausbreitungsparameter gemäß TA Lärm / DIN ISO 9613-2 (maßgebliches Geschoss)
Situation 3a

Obj.-Nr.	Schallquelle	Gruppe	Quelltyp	Zeitber.	Li	R'w	Lw'	l oder S	Lw	KI	KT	s	Adiv	Agnd	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	Cmet	dLw	ZR	Lr
					dB(A)	dB	dB(A)	m,m²	dB(A)	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)		dB	dB	
10	Übergabestation 2	Abgrabung	Punkt	LrT			90,0		90,0	2,0	0,0	273,5	-59,7	0,9	0,0	-1,7	2,1	31,5	-1,2	0,0	0,0	32,3
10	Übergabestation 2	Abgrabung	Punkt	LrN			90,0		90,0	2,0	0,0	273,5	-59,7	0,9	0,0	-1,7	2,1	31,5	-1,2			
12	Verladestelle	Abgrabung	Punkt	LrT			92,0		92,0	2,0	0,0	715,9	-68,1	2,1	-0,9	-3,6	0,0	21,5	-1,3	0,0	0,0	22,2
12	Verladestelle	Abgrabung	Punkt	LrN			92,0		92,0	2,0	0,0	715,9	-68,1	2,1	-0,9	-3,6	0,0	21,5	-1,3			
IO Nr. 3 Gocher Straße 178 2.OG LrT 47,0 dB(A) LrN 26,8 dB(A)																						
1	Aufgabetrichter	Abgrabung	Punkt	LrT			99,6		99,6	3,2	0,0	429,5	-63,7	1,2	-0,7	-2,0	0,6	35,1	-2,4	0,0	0,0	35,9
1	Aufgabetrichter	Abgrabung	Punkt	LrN			99,6		99,6	3,2	0,0	429,5	-63,7	1,2	-0,7	-2,0	0,6	35,1	-2,4			
2	Förderband	Abgrabung	Linie	LrT			74,1	695,3	102,5	1,0	0,0	293,4	-60,3	1,3	-0,7	-1,4	0,2	41,5	-1,5	0,0	0,0	41,1
2	Förderband	Abgrabung	Linie	LrN			74,1	695,3	102,5	1,0	0,0	293,4	-60,3	1,3	-0,7	-1,4	0,2	41,5	-1,5			
3	Betriebsstandort Knappheide	Kieswerk	Fläche	LrT			63,9	64138,2	112,0	0,0	0,0	1120,9	-72,0	2,3	-2,1	-4,3	0,4	36,4	-1,6	0,0	0,0	34,8
3	Betriebsstandort Knappheide	Kieswerk	Fläche	LrN			63,9	64138,2	112,0	0,0	0,0	1120,9	-72,0	2,3	-2,1	-4,3	0,4	36,4	-1,6	-8,0	0,0	26,8
4	Lkw Ein-/Ausfahrt Kieswerk	Lkw	Linie	LrT			66,0	573,9	93,6	3,0	0,0	735,1	-68,3	1,2	-3,9	-3,3	0,1	19,4	-1,5	9,8	0,0	30,7
4	Lkw Ein-/Ausfahrt Kieswerk	Lkw	Linie	LrN			66,0	573,9	93,6	3,0	0,0	735,1	-68,3	1,2	-3,9	-3,3	0,1	19,4	-1,5			
5	Lkw Fahrweg Verladest.	Lkw	Linie	LrT			63,0	479,5	89,8	1,0	0,0	262,8	-59,4	0,4	-2,9	-1,6	0,2	26,5	-1,3	5,1	0,0	31,4
5	Lkw Fahrweg Verladest.	Lkw	Linie	LrN			63,0	479,5	89,8	1,0	0,0	262,8	-59,4	0,4	-2,9	-1,6	0,2	26,5	-1,3			
6	Lkw Abstellen	Lkw	Punkt	LrT			81,5		81,5	2,0	0,0	332,1	-61,4	1,3	0,0	-4,6	0,0	16,8	-1,4	5,1	0,0	22,5
6	Lkw Abstellen	Lkw	Punkt	LrN			81,5		81,5	2,0	0,0	332,1	-61,4	1,3	0,0	-4,6	0,0	16,8	-1,4			
7	Radlader Arbeitsbereich	Abgrabung	Fläche	LrT			57,8	33175,4	103,0	2,8	0,0	442,2	-63,9	1,6	-1,4	-5,0	0,5	34,9	-2,4	0,0	0,0	35,3
7	Radlader Arbeitsbereich	Abgrabung	Fläche	LrN			57,8	33175,4	103,0	2,8	0,0	442,2	-63,9	1,6	-1,4	-5,0	0,5	34,9	-2,4			
8	Seilbagger	Abgrabung	Punkt	LrT			116,0		116,0	0,0	0,0	545,1	-65,7	1,7	-4,1	-1,9	0,0	46,1	-2,5	0,0	0,0	43,5
8	Seilbagger	Abgrabung	Punkt	LrN			116,0		116,0	0,0	0,0	545,1	-65,7	1,7	-4,1	-1,9	0,0	46,1	-2,5			
10	Übergabestation 2	Abgrabung	Punkt	LrT			90,0		90,0	2,0	0,0	332,9	-61,4	0,7	-9,1	-1,0	0,0	19,2	-2,2	0,0	0,0	19,0
10	Übergabestation 2	Abgrabung	Punkt	LrN			90,0		90,0	2,0	0,0	332,9	-61,4	0,7	-9,1	-1,0	0,0	19,2	-2,2			
12	Verladestelle	Abgrabung	Punkt	LrT			92,0		92,0	2,0	0,0	320,7	-61,1	1,3	-0,1	-1,7	0,0	30,4	-1,2	0,0	0,0	31,2
12	Verladestelle	Abgrabung	Punkt	LrN			92,0		92,0	2,0	0,0	320,7	-61,1	1,3	-0,1	-1,7	0,0	30,4	-1,2			
IO Nr. 4 Knappheide 2b 1.OG LrT 44,7 dB(A) LrN 28,6 dB(A)																						
1	Aufgabetrichter	Abgrabung	Punkt	LrT			99,6		99,6	3,2	0,0	1227,5	-72,8	1,9	-1,5	-2,6	0,0	24,6	-2,6	0,0	0,0	25,2
1	Aufgabetrichter	Abgrabung	Punkt	LrN			99,6		99,6	3,2	0,0	1227,5	-72,8	1,9	-1,5	-2,6	0,0	24,6	-2,6			
2	Förderband	Abgrabung	Linie	LrT			74,1	695,3	102,5	1,0	0,0	872,6	-69,8	2,2	-1,1	-3,5	0,0	30,3	-2,6	0,0	0,0	28,7
2	Förderband	Abgrabung	Linie	LrN			74,1	695,3	102,5	1,0	0,0	872,6	-69,8	2,2	-1,1	-3,5	0,0	30,3	-2,6			
3	Betriebsstandort Knappheide	Kieswerk	Fläche	LrT			63,9	64138,2	112,0	0,0	0,0	665,1	-67,4	2,1	-5,4	-2,5	0,1	38,7	-2,1	0,0	0,0	36,6
3	Betriebsstandort Knappheide	Kieswerk	Fläche	LrN			63,9	64138,2	112,0	0,0	0,0	665,1	-67,4	2,1	-5,4	-2,5	0,1	38,7	-2,1	-8,0	0,0	28,6
4	Lkw Ein-/Ausfahrt Kieswerk	Lkw	Linie	LrT			66,0	573,9	93,6	3,0	0,0	258,2	-59,2	0,7	-1,1	-1,3	0,0	32,6	-2,1	9,8	0,0	43,2
4	Lkw Ein-/Ausfahrt Kieswerk	Lkw	Linie	LrN			66,0	573,9	93,6	3,0	0,0	258,2	-59,2	0,7	-1,1	-1,3	0,0	32,6	-2,1			
5	Lkw Fahrweg Verladest.	Lkw	Linie	LrT			63,0	479,5	89,8	1,0	0,0	588,8	-66,4	1,3	-2,6	-3,4	0,0	18,8	-2,6	5,1	0,0	22,3
5	Lkw Fahrweg Verladest.	Lkw	Linie	LrN			63,0	479,5	89,8	1,0	0,0	588,8	-66,4	1,3	-2,6	-3,4	0,0	18,8	-2,6			
6	Lkw Abstellen	Lkw	Punkt	LrT			81,5		81,5	2,0	0,0	601,4	-66,6	2,0	-1,4	-8,2	0,0	7,4	-2,7	5,1	0,0	11,8
6	Lkw Abstellen	Lkw	Punkt	LrN			81,5		81,5	2,0	0,0	601,4	-66,6	2,0	-1,4	-8,2	0,0	7,4	-2,7			

Ergebnis der Immissionsberechnungen
Ausbreitungsparameter gemäß TA Lärm / DIN ISO 9613-2 (maßgebliches Geschoss)
Situation 3a

Obj.-Nr.	Schallquelle	Gruppe	Quelltyp	Zeitber.	Li	R'w	Lw'	l oder S	Lw	KI	KT	s	Adiv	Agnd	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	Cmet	dLw	ZR	Lr
					dB(A)	dB	dB(A)	m,m²	dB(A)	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)		dB	dB	
7	Radlader Arbeitsbereich	Abgrabung	Fläche	LrT			57,8	33175,4	103,0	2,8	0,0	1226,6	-72,8	2,2	-3,7	-8,0	0,0	20,8	-2,6	0,0	0,0	21,0
7	Radlader Arbeitsbereich	Abgrabung	Fläche	LrN			57,8	33175,4	103,0	2,8	0,0	1226,6	-72,8	2,2	-3,7	-8,0	0,0	20,8	-2,6			
8	Seilbagger	Abgrabung	Punkt	LrT			116,0		116,0	0,0	0,0	1299,7	-73,3	2,3	-3,3	-5,1	0,0	36,6	-2,9	0,0	0,0	33,7
8	Seilbagger	Abgrabung	Punkt	LrN			116,0		116,0	0,0	0,0	1299,7	-73,3	2,3	-3,3	-5,1	0,0	36,6	-2,9			
10	Übergabestation 2	Abgrabung	Punkt	LrT			90,0		90,0	2,0	0,0	1098,5	-71,8	1,5	-4,6	-4,3	0,0	10,9	-2,6	0,0	0,0	10,3
10	Übergabestation 2	Abgrabung	Punkt	LrN			90,0		90,0	2,0	0,0	1098,5	-71,8	1,5	-4,6	-4,3	0,0	10,9	-2,6			
12	Verladestelle	Abgrabung	Punkt	LrT			92,0		92,0	2,0	0,0	602,0	-66,6	2,0	-0,1	-2,7	0,0	24,7	-2,6	0,0	0,0	24,1
12	Verladestelle	Abgrabung	Punkt	LrN			92,0		92,0	2,0	0,0	602,0	-66,6	2,0	-0,1	-2,7	0,0	24,7	-2,6			
IO Nr. 5 Gocher Straße 185a 1.OG LrT 45,1 dB(A) LrN 23,8 dB(A)																						
1	Aufgabetrichter	Abgrabung	Punkt	LrT			99,6		99,6	3,2	0,0	838,5	-69,5	1,7	-2,0	-3,9	0,1	26,1	-2,0	0,0	0,0	27,3
1	Aufgabetrichter	Abgrabung	Punkt	LrN			99,6		99,6	3,2	0,0	838,5	-69,5	1,7	-2,0	-3,9	0,1	26,1	-2,0			
2	Förderband	Abgrabung	Linie	LrT			74,1	695,3	102,5	1,0	0,0	397,2	-63,0	1,6	-0,3	-1,8	0,0	39,0	-1,5	0,0	0,0	38,5
2	Förderband	Abgrabung	Linie	LrN			74,1	695,3	102,5	1,0	0,0	397,2	-63,0	1,6	-0,3	-1,8	0,0	39,0	-1,5			
3	Betriebsstandort Knappheide	Kieswerk	Fläche	LrT			63,9	64138,2	112,0	0,0	0,0	585,2	-66,3	2,0	-13,3	-1,1	0,0	33,2	-1,5	0,0	0,0	31,8
3	Betriebsstandort Knappheide	Kieswerk	Fläche	LrN			63,9	64138,2	112,0	0,0	0,0	585,2	-66,3	2,0	-13,3	-1,1	0,0	33,2	-1,5	-8,0	0,0	23,8
4	Lkw Ein-/Ausfahrt Kieswerk	Lkw	Linie	LrT			66,0	573,9	93,6	3,0	0,0	364,7	-62,2	1,0	-2,8	-2,3	0,8	28,1	-1,3	9,8	0,0	39,6
4	Lkw Ein-/Ausfahrt Kieswerk	Lkw	Linie	LrN			66,0	573,9	93,6	3,0	0,0	364,7	-62,2	1,0	-2,8	-2,3	0,8	28,1	-1,3			
5	Lkw Fahrweg Verladest.	Lkw	Linie	LrT			63,0	479,5	89,8	1,0	0,0	282,7	-60,0	0,8	-1,5	-1,9	0,0	27,2	-1,4	5,1	0,0	31,9
5	Lkw Fahrweg Verladest.	Lkw	Linie	LrN			63,0	479,5	89,8	1,0	0,0	282,7	-60,0	0,8	-1,5	-1,9	0,0	27,2	-1,4			
6	Lkw Abstellen	Lkw	Punkt	LrT			81,5		81,5	2,0	0,0	217,1	-57,7	1,3	-0,1	-3,7	0,0	21,4	-1,4	5,1	0,0	27,1
6	Lkw Abstellen	Lkw	Punkt	LrN			81,5		81,5	2,0	0,0	217,1	-57,7	1,3	-0,1	-3,7	0,0	21,4	-1,4			
7	Radlader Arbeitsbereich	Abgrabung	Fläche	LrT			57,8	33175,4	103,0	2,8	0,0	804,9	-69,1	2,1	-2,2	-8,3	0,1	25,6	-2,3	0,0	0,0	26,1
7	Radlader Arbeitsbereich	Abgrabung	Fläche	LrN			57,8	33175,4	103,0	2,8	0,0	804,9	-69,1	2,1	-2,2	-8,3	0,1	25,6	-2,3			
8	Seilbagger	Abgrabung	Punkt	LrT			116,0		116,0	0,0	0,0	841,9	-69,5	2,1	-2,6	-4,2	0,1	42,0	-2,5	0,0	0,0	39,5
8	Seilbagger	Abgrabung	Punkt	LrN			116,0		116,0	0,0	0,0	841,9	-69,5	2,1	-2,6	-4,2	0,1	42,0	-2,5			
10	Übergabestation 2	Abgrabung	Punkt	LrT			90,0		90,0	2,0	0,0	683,9	-67,7	1,4	-4,4	-3,1	0,1	16,2	-2,0	0,0	0,0	16,2
10	Übergabestation 2	Abgrabung	Punkt	LrN			90,0		90,0	2,0	0,0	683,9	-67,7	1,4	-4,4	-3,1	0,1	16,2	-2,0			
12	Verladestelle	Abgrabung	Punkt	LrT			92,0		92,0	2,0	0,0	229,3	-58,2	1,2	-0,1	-1,4	0,0	33,4	-1,1	0,0	0,0	34,3
12	Verladestelle	Abgrabung	Punkt	LrN			92,0		92,0	2,0	0,0	229,3	-58,2	1,2	-0,1	-1,4	0,0	33,4	-1,1			
IO Nr. 6 Gocher Straße 180 2.OG LrT 43,5 dB(A) LrN 26,6 dB(A)																						
1	Aufgabetrichter	Abgrabung	Punkt	LrT			99,6		99,6	3,2	0,0	348,2	-61,8	1,0	-15,4	-0,3	1,9	25,1	-2,0	0,0	0,0	26,3
1	Aufgabetrichter	Abgrabung	Punkt	LrN			99,6		99,6	3,2	0,0	348,2	-61,8	1,0	-15,4	-0,3	1,9	25,1	-2,0			
2	Förderband	Abgrabung	Linie	LrT			74,1	695,3	102,5	1,0	0,0	230,9	-58,3	1,3	-3,5	-1,2	0,0	40,9	-1,0	0,0	0,0	40,9
2	Förderband	Abgrabung	Linie	LrN			74,1	695,3	102,5	1,0	0,0	230,9	-58,3	1,3	-3,5	-1,2	0,0	40,9	-1,0			
3	Betriebsstandort Knappheide	Kieswerk	Fläche	LrT			63,9	64138,2	112,0	0,0	0,0	1141,4	-72,1	2,3	-2,1	-4,3	0,4	36,2	-1,6	0,0	0,0	34,6
3	Betriebsstandort Knappheide	Kieswerk	Fläche	LrN			63,9	64138,2	112,0	0,0	0,0	1141,4	-72,1	2,3	-2,1	-4,3	0,4	36,2	-1,6	-8,0	0,0	26,6
4	Lkw Ein-/Ausfahrt Kieswerk	Lkw	Linie	LrT			66,0	573,9	93,6	3,0	0,0	786,1	-68,9	1,3	-2,3	-4,2	0,4	19,8	-1,5	9,8	0,0	31,1
4	Lkw Ein-/Ausfahrt Kieswerk	Lkw	Linie	LrN			66,0	573,9	93,6	3,0	0,0	786,1	-68,9	1,3	-2,3	-4,2	0,4	19,8	-1,5			

Ergebnis der Immissionsberechnungen
Ausbreitungsparameter gemäß TA Lärm / DIN ISO 9613-2 (maßgebliches Geschoss)
Situation 3a

Obj.-Nr.	Schallquelle	Gruppe	Quelltyp	Zeitber.	Li	R'w	Lw'	l oder S	Lw	KI	KT	s	Adiv	Agnd	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	Cmet	dLw	ZR	Lr
					dB(A)	dB	dB(A)	m,m²	dB(A)	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)		dB	dB	
5	Lkw Fahrweg Verladest.	Lkw	Linie	LrT			63,0	479,5	89,8	1,0	0,0	310,9	-60,8	0,6	-0,1	-1,9	0,5	28,1	-1,2	5,1	0,0	33,0
5	Lkw Fahrweg Verladest.	Lkw	Linie	LrN			63,0	479,5	89,8	1,0	0,0	310,9	-60,8	0,6	-0,1	-1,9	0,5	28,1	-1,2			
6	Lkw Abstellen	Lkw	Punkt	LrT			81,5		81,5	2,0	0,0	353,1	-61,9	1,4	0,0	-4,8	0,0	16,2	-1,4	5,1	0,0	21,9
6	Lkw Abstellen	Lkw	Punkt	LrN			81,5		81,5	2,0	0,0	353,1	-61,9	1,4	0,0	-4,8	0,0	16,2	-1,4			
7	Radlader Arbeitsbereich	Abgrabung	Fläche	LrT			57,8	33175,4	103,0	2,8	0,0	352,2	-61,9	1,4	-20,5	-1,7	1,3	21,6	-2,3	0,0	0,0	22,2
7	Radlader Arbeitsbereich	Abgrabung	Fläche	LrN			57,8	33175,4	103,0	2,8	0,0	352,2	-61,9	1,4	-20,5	-1,7	1,3	21,6	-2,3			
8	Seilbagger	Abgrabung	Punkt	LrT			116,0		116,0	0,0	0,0	452,4	-64,1	1,6	-16,9	-0,7	0,0	35,9	-2,4	0,0	0,0	33,5
8	Seilbagger	Abgrabung	Punkt	LrN			116,0		116,0	0,0	0,0	452,4	-64,1	1,6	-16,9	-0,7	0,0	35,9	-2,4			
10	Übergabestation 2	Abgrabung	Punkt	LrT			90,0		90,0	2,0	0,0	239,9	-58,6	0,4	-19,3	-0,8	0,0	11,6	-2,0	0,0	0,0	11,7
10	Übergabestation 2	Abgrabung	Punkt	LrN			90,0		90,0	2,0	0,0	239,9	-58,6	0,4	-19,3	-0,8	0,0	11,6	-2,0			
12	Verladestelle	Abgrabung	Punkt	LrT			92,0		92,0	2,0	0,0	343,6	-61,7	1,3	-0,1	-1,8	0,0	29,7	-1,2	0,0	0,0	30,5
12	Verladestelle	Abgrabung	Punkt	LrN			92,0		92,0	2,0	0,0	343,6	-61,7	1,3	-0,1	-1,8	0,0	29,7	-1,2			
IO Nr. 7 Gocher Straße 180 2.OG LrT 51,3 dB(A) LrN 12,4 dB(A)																						
1	Aufgabetrichter	Abgrabung	Punkt	LrT			99,6		99,6	3,2	0,0	310,1	-60,8	0,8	0,0	-1,3	0,0	38,3	-1,9	0,0	0,0	39,5
1	Aufgabetrichter	Abgrabung	Punkt	LrN			99,6		99,6	3,2	0,0	310,1	-60,8	0,8	0,0	-1,3	0,0	38,3	-1,9			
2	Förderband	Abgrabung	Linie	LrT			74,1	695,3	102,5	1,0	0,0	223,8	-58,0	1,3	-2,1	-1,1	0,0	42,6	-1,1	0,0	0,0	42,5
2	Förderband	Abgrabung	Linie	LrN			74,1	695,3	102,5	1,0	0,0	223,8	-58,0	1,3	-2,1	-1,1	0,0	42,6	-1,1			
3	Betriebsstandort Knappheide	Kieswerk	Fläche	LrT			63,9	64138,2	112,0	0,0	0,0	1175,0	-72,4	2,3	-18,4	-1,6	0,0	22,0	-1,6	0,0	0,0	20,4
3	Betriebsstandort Knappheide	Kieswerk	Fläche	LrN			63,9	64138,2	112,0	0,0	0,0	1175,0	-72,4	2,3	-18,4	-1,6	0,0	22,0	-1,6	-8,0	0,0	12,4
4	Lkw Ein-/Ausfahrt Kieswerk	Lkw	Linie	LrT			66,0	573,9	93,6	3,0	0,0	822,9	-69,3	1,3	-19,4	-1,8	0,1	4,5	-1,5	9,8	0,0	15,7
4	Lkw Ein-/Ausfahrt Kieswerk	Lkw	Linie	LrN			66,0	573,9	93,6	3,0	0,0	822,9	-69,3	1,3	-19,4	-1,8	0,1	4,5	-1,5			
5	Lkw Fahrweg Verladest.	Lkw	Linie	LrT			63,0	479,5	89,8	1,0	0,0	350,6	-61,9	0,7	-20,1	-1,0	0,2	7,7	-1,3	5,1	0,0	12,5
5	Lkw Fahrweg Verladest.	Lkw	Linie	LrN			63,0	479,5	89,8	1,0	0,0	350,6	-61,9	0,7	-20,1	-1,0	0,2	7,7	-1,3			
6	Lkw Abstellen	Lkw	Punkt	LrT			81,5		81,5	2,0	0,0	386,3	-62,7	1,5	-21,8	-3,2	0,0	-4,7	-1,4	5,1	0,0	1,0
6	Lkw Abstellen	Lkw	Punkt	LrN			81,5		81,5	2,0	0,0	386,3	-62,7	1,5	-21,8	-3,2	0,0	-4,7	-1,4			
7	Radlader Arbeitsbereich	Abgrabung	Fläche	LrT			57,8	33175,4	103,0	2,8	0,0	314,9	-61,0	1,3	0,0	-4,1	0,0	39,2	-2,2	0,0	0,0	39,8
7	Radlader Arbeitsbereich	Abgrabung	Fläche	LrN			57,8	33175,4	103,0	2,8	0,0	314,9	-61,0	1,3	0,0	-4,1	0,0	39,2	-2,2			
8	Seilbagger	Abgrabung	Punkt	LrT			116,0		116,0	0,0	0,0	418,6	-63,4	1,5	0,0	-1,9	0,0	52,2	-2,4	0,0	0,0	49,8
8	Seilbagger	Abgrabung	Punkt	LrN			116,0		116,0	0,0	0,0	418,6	-63,4	1,5	0,0	-1,9	0,0	52,2	-2,4			
10	Übergabestation 2	Abgrabung	Punkt	LrT			90,0		90,0	2,0	0,0	206,6	-57,3	0,4	0,0	-1,4	0,0	31,7	-1,8	0,0	0,0	31,9
10	Übergabestation 2	Abgrabung	Punkt	LrN			90,0		90,0	2,0	0,0	206,6	-57,3	0,4	0,0	-1,4	0,0	31,7	-1,8			
12	Verladestelle	Abgrabung	Punkt	LrT			92,0		92,0	2,0	0,0	377,3	-62,5	1,4	-17,6	-0,7	0,0	12,5	-1,3	0,0	0,0	13,3
12	Verladestelle	Abgrabung	Punkt	LrN			92,0		92,0	2,0	0,0	377,3	-62,5	1,4	-17,6	-0,7	0,0	12,5	-1,3			
IO Nr. 8 Gocher Straße 176 1.OG LrT 41,0 dB(A) LrN 26,7 dB(A)																						
1	Aufgabetrichter	Abgrabung	Punkt	LrT			99,6		99,6	3,2	0,0	593,0	-66,5	1,6	-16,7	-0,5	0,0	17,5	-2,7	0,0	0,0	18,1
1	Aufgabetrichter	Abgrabung	Punkt	LrN			99,6		99,6	3,2	0,0	593,0	-66,5	1,6	-16,7	-0,5	0,0	17,5	-2,7			
2	Förderband	Abgrabung	Linie	LrT			74,1	695,3	102,5	1,0	0,0	404,0	-63,1	1,6	-5,5	-1,6	0,0	34,0	-1,8	0,0	0,0	33,2
2	Förderband	Abgrabung	Linie	LrN			74,1	695,3	102,5	1,0	0,0	404,0	-63,1	1,6	-5,5	-1,6	0,0	34,0	-1,8			

Ergebnis der Immissionsberechnungen
Ausbreitungsparameter gemäß TA Lärm / DIN ISO 9613-2 (maßgebliches Geschoss)
Situation 3a

Obj.-Nr.	Schallquelle	Gruppe	Quelltyp	Zeitber.	Li	R'w	Lw'	l oder S	Lw	KI	KT	s	Adiv	Agnd	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	Cmet	dLw	ZR	Lr
					dB(A)	dB	dB(A)	m,m²	dB(A)	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)		dB	dB	
3	Betriebsstandort Knappheide	Kieswerk	Fläche	LrT			63,9	64138,2	112,0	0,0	0,0	1073,8	-71,6	2,3	-2,0	-4,2	0,0	36,5	-1,8	0,0	0,0	34,7
3	Betriebsstandort Knappheide	Kieswerk	Fläche	LrN			63,9	64138,2	112,0	0,0	0,0	1073,8	-71,6	2,3	-2,0	-4,2	0,0	36,5	-1,8	-8,0	0,0	26,7
4	Lkw Ein-/Ausfahrt Kieswerk	Lkw	Linie	LrT			66,0	573,9	93,6	3,0	0,0	634,8	-67,0	1,3	-2,5	-3,6	0,0	21,8	-1,6	9,8	0,0	33,0
4	Lkw Ein-/Ausfahrt Kieswerk	Lkw	Linie	LrN			66,0	573,9	93,6	3,0	0,0	634,8	-67,0	1,3	-2,5	-3,6	0,0	21,8	-1,6			
5	Lkw Fahrweg Verladest.	Lkw	Linie	LrT			63,0	479,5	89,8	1,0	0,0	218,2	-57,8	0,5	-0,1	-1,4	0,0	31,1	-1,5	5,1	0,0	35,7
5	Lkw Fahrweg Verladest.	Lkw	Linie	LrN			63,0	479,5	89,8	1,0	0,0	218,2	-57,8	0,5	-0,1	-1,4	0,0	31,1	-1,5			
6	Lkw Abstellen	Lkw	Punkt	LrT			81,5		81,5	2,0	0,0	330,3	-61,4	1,7	0,0	-4,6	0,0	17,2	-1,8	5,1	0,0	22,6
6	Lkw Abstellen	Lkw	Punkt	LrN			81,5		81,5	2,0	0,0	330,3	-61,4	1,7	0,0	-4,6	0,0	17,2	-1,8			
7	Radlader Arbeitsbereich	Abgrabung	Fläche	LrT			57,8	33175,4	103,0	2,8	0,0	611,8	-66,7	2,0	-22,5	-3,0	0,1	12,9	-2,7	0,0	0,0	12,9
7	Radlader Arbeitsbereich	Abgrabung	Fläche	LrN			57,8	33175,4	103,0	2,8	0,0	611,8	-66,7	2,0	-22,5	-3,0	0,1	12,9	-2,7			
8	Seilbagger	Abgrabung	Punkt	LrT			116,0		116,0	0,0	0,0	713,9	-68,1	2,1	-21,5	-1,4	0,0	27,1	-2,7	0,0	0,0	24,4
8	Seilbagger	Abgrabung	Punkt	LrN			116,0		116,0	0,0	0,0	713,9	-68,1	2,1	-21,5	-1,4	0,0	27,1	-2,7			
10	Übergabestation 2	Abgrabung	Punkt	LrT			90,0		90,0	2,0	0,0	501,6	-65,0	1,3	-23,3	-2,0	0,0	0,9	-2,6	0,0	0,0	0,3
10	Übergabestation 2	Abgrabung	Punkt	LrN			90,0		90,0	2,0	0,0	501,6	-65,0	1,3	-23,3	-2,0	0,0	0,9	-2,6			
12	Verladestelle	Abgrabung	Punkt	LrT			92,0		92,0	2,0	0,0	317,8	-61,0	1,4	-0,1	-1,7	0,0	30,6	-1,5	0,0	0,0	31,1
12	Verladestelle	Abgrabung	Punkt	LrN			92,0		92,0	2,0	0,0	317,8	-61,0	1,4	-0,1	-1,7	0,0	30,6	-1,5			

Legende

Obj.-Nr.		Objektnummer
Schallquelle		Name der Schallquelle
Gruppe		Gruppenname
Quelltyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Zeitber.		Zeitbereich (LrT = Tageszeitraum, LrN = Nachtzeitraum)
Li	dB(A)	Innenpegel
R'w	dB	bewertetes Schalldämm-Maß (eingebauter Zustand)
Lw'	dB(A)	Schallleistungspegel pro m, m²
l oder S	m,m²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
Lw	dB(A)	Schallleistungspegel
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
s	m	Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agnd	dB	Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Dämpfung aufgrund Luftabsorption
dLrefl	dB	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruckpegel am Immissionsort
Cmet		Meteorologische Korrektur
dLw	dB	Korrektur Betriebszeiten
ZR	dB	Ruhezeitenzuschlag
Lr		Beurteilungspegel