

Anlage 15

Lärmgutachten

G.-Nr. 820SST043
A.-Nr. 8117863962
Datum 10.06.2020
Zeichen OV

**TÜV NORD Systems
GmbH & Co. KG**
Consulting, Immissionsschutz
Am TÜV 1
45307 Essen

Gutachten

Geräuschimmissionen des Kalksteinbruchs Holzen in Arnsberg nach der geplanten Erweiterung der Abbaufäche und Neuanbindung der Kreisstraße K 29

Tel.: 0201/825-33 68

www.tuev-nord.de

Amtsgericht Hamburg
HRA 102137

Geschäftsführer
Dr. Ralf Jung (Vorsitzender)
Silvio Konrad
Dr. Astrid Petersen
Ulf Theike

TÜV®

Auftraggeber Calcit Edelsplitt Produktions GmbH & Co. KG
Deinstrop 1
59757 Arnsberg

Betreff Immissionsschutz – Lärm

Umfang 48 Seiten
davon 25 Seiten Anhang

Für den Inhalt:



Digital
unterschrieben von
Overdick Frank
Datum: 2020.06.10
09:22:53 +02'00'

Dipl.-Phys.Ing. Frank Overdick

Geprüft:



Digital
unterschrieben
von Hausrad Dirk
Datum: 2020.06.10
12:28:23 +02'00'

Dipl.-Ing. Dirk Hausrad

Gewerbelärm
Verkehrslärm
Fluglärm
Sportlärm
Freizeitlärm
Geräuschemissionen
Bau- und Raumakustik
Lärm am Arbeitsplatz
Erschütterungen
Immissionsprognosen
Umweltverträglichkeit



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-11074-01-00

Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC
17025 akkreditiertes Prüflaboratorium.

Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde
aufgeführten Prüfverfahren.

Das Labor ist darüberhinaus bekanntgege-
bene Messstelle nach § 29b BImSchG.

Befristung: 24.06.2020

	Inhaltsverzeichnis	Seite
1	Aufgabenstellung	3
2	Beurteilungsgrundlagen	3
2.1	Verwaltungsvorschriften, Normen und Richtlinien	3
2.2	Immissionsrichtwerte für Anlagengeräusche	5
2.3	Immissionsgrenzwerte für Verkehrsgeräusche	6
3	Immissionsorte, Immissionsricht- und Immissionsgrenzwerte	8
4	Verkehrsgeräusche	9
4.1	Geräuschemissionen	9
4.2	Geräuschimmissionen	10
4.3	Beurteilung des Verkehrslärms vom Neubauabschnitt	11
4.4	Beurteilung des Anlagenbezogenen Verkehrs auf öffentlichen Straßen	12
5	Anlagengeräusche	13
5.1	Derzeitige Geräuschimmissionen	13
5.2	Prognose der Geräuschemissionen	15
5.2.1	Emissionsansatz	15
5.2.2	Abschieben des Oberbodens und des Abraums	17
5.2.3	Steinbruchbetrieb	18
5.2.4	Sprengungen	19
5.3	Berechnung der Geräuschimmissionen	20
5.3.1	Ausbreitungsmodell	20
5.3.2	Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung	21
5.4	Beurteilung	22
6	Qualität der Prognose	23

1 Aufgabenstellung

Die Calcit Edelsplitt Produktions GmbH & Co KG betreibt auf dem Gebiet der Stadt Arnstberg, Gemarkung Holzen, einen Steinbruch zur oberirdischen Gewinnung von Kalkstein im Sprengbetrieb.

Die Betreiberin plant nun die Erweiterung der Abbaufäche in nordwestlicher Richtung über die vorhandene K 29 hinweg bis zur Hüstener Straße mit einer Abbausohle von 180 m NN. Die derzeitige genehmigte Abbauleistung von 750.000 t/a wird dabei nicht verändert. Die K 29 soll eine Neuansbindung an die K 26 südlich der Betriebsfläche erhalten.

Wir wurden beauftragt, die Geräuschimmissionen des bestehenden Betriebes einschließlich der Aufbereitungsanlage zu ermitteln und die Auswirkung auf die Geräuschimmissionen durch die geplante Erweiterung zu prognostizieren und nach TA Lärm zu beurteilen.

Darüber hinaus sollen die Verkehrsgeräusche von dem Neubauabschnitt der K 29 ermittelt und nach der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) beurteilt werden.

2 Beurteilungsgrundlagen

2.1 Verwaltungsvorschriften, Normen und Richtlinien

Die **Beurteilung der Geräuschimmissionen** erfolgt nach

- [1] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz
Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (**TA Lärm**)
vom 26.08.98 (Gemeinsames Ministerialblatt 1998, Nr. 26, Seite 503 ff)

die sowohl für genehmigungs- als auch für nicht genehmigungsbedürftige Anlagen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes gilt.

Bei der **Ausbreitungsrechnung** wird zugrunde gelegt:

- [2] **DIN ISO 9613-2**, Ausgabe Oktober 1999
"Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien,
Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren"

Bei der **Beschreibung der Emissionen** werden berücksichtigt:

- [3] **DIN EN ISO 3744**, Ausgabe November 1995
"Akustik - Bestimmung der Schalleistungspegel von
Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen"
- [4] Technischer Bericht zur Untersuchung Geräuschemissionen und -immissionen durch
Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditio-
nen und Verbrauchermärkten sowie weitere typischer Geräusche insbesondere von Ver-
brauchermärkten, Schriftenreihe der Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie,
Heft 3, Wiesbaden (**Lkw-Lärmstudie 2005**)

Bei der Untersuchung des **anlagenbezogenen Fahrzeugverkehrs auf öffentlichen
Straßen** sowie des **Verkehrs auf dem Neubauabschnitt der K 29** werden zugrunde
gelegt:

- [5] 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes
(Verkehrslärmschutzverordnung - **16. BImSchV**) vom 12. Juni 1990
BGBl., Jahrgang 1990, S. 1036 - 1052
- [6] 24. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes
(Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung - **24. BImSchV**) vom 04. Februar
1997, BGBl., Jahrgang 1997, S. 172 - 173
- [7] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (**RLS-90**)
Bundesminister für Verkehr, April 1990
- [8] Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes,
VLärmSchR 97, VkBBl. 1997, S. 434 ff

2.2 Immissionsrichtwerte für Anlagengeräusche

Die Anforderungen an die Geräusche von Anlagen werden im Immissionsschutzrecht durch die TA Lärm konkretisiert, die für genehmigungs- und nicht genehmigungsbedürftige Anlagen gilt. In der TA Lärm werden die folgenden *Immissionsrichtwerte* genannt.

Gebietsausweisung		Immissionsrichtwerte	
		Tageszeit dB(A)	Nachtzeit dB(A)
Reines Wohngebiet	WR	50	35
Allgemeines Wohngebiet	WA	55	40
Misch-/Kerngebiet	MI/MK	60	45
Gewerbegebiet	GE	65	50
Industriegebiet	GI	70	70

Wenn die Gesamtbelastung aller Anlagen, die in den Geltungsbereich der TA Lärm fallen, diese Richtwerte an einem Immissionsort nicht überschreitet, ist im Regelfall der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche sichergestellt.

Die Tageszeit beginnt nach Punkt 6.4 TA Lärm um 6 Uhr und endet um 22 Uhr, die Nachtzeit beginnt um 22 Uhr und endet um 6 Uhr. Die Geräuscheinwirkungen sind zur Tageszeit über die o.g. 16-stündige Zeitspanne und zur Nachtzeit über diejenige volle Stunde zu mitteln, in der die höchsten Beurteilungspegel auftreten.

In Wohngebieten (WR, WA) sind Geräuscheinwirkungen nach Punkt 6.5 TA Lärm in den sog. **Zeiten mit einer erhöhten Empfindlichkeit** am Morgen (6 .. 7 Uhr) und am Abend (20 .. 22 Uhr) durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zu berücksichtigen. In Misch-/Kern- und Dorfgebieten (MI/MK/MD) entfällt dieser Zuschlag.

Einzelne **kurzzeitige Geräuschspitzen** dürfen nach Punkt 6.1 TA Lärm die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

2.3 Immissionsgrenzwerte für Verkehrsgeräusche

Nach dem Bundesimmissionsschutzgesetz ist beim Bau oder der wesentlichen Änderung von öffentlichen Verkehrswegen sicherzustellen, dass *durch diese keine schädlichen Umwelteinwirkungen hervorgerufen werden können, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind.*

Die 16. BImSchV legt *Immissionsgrenzwerte* fest, bei deren Überschreitung von schädlichen Umwelteinwirkungen auszugehen ist. Die Immissionsgrenzwerte in Abhängigkeit von der Gebietsausweisung zeigt die folgende Aufstellung:

Gebietsausweisung Gebietsnutzung		Tageszeit 06 .. 22 Uhr dB(A)	Nachtzeit 22 .. 06 Uhr dB(A)
Krankenhäuser, Schulen etc.		57	47
Reines Wohngebiet	WR	59	49
Allgemeines Wohngebiet	WA	59	49
Misch-/Kerngebiet	MI	64	54
Gewerbegebiet	GE	69	59

Eine Änderung ist im Sinne der 16. BImSchV dann wesentlich, wenn der Verkehrsweg um eine oder mehrere Fahrspuren baulich erweitert wird oder durch einen erheblichen baulichen Eingriff der Beurteilungspegel um mindestens 3 dB(A) oder auf mindestens 70 dB(A) tags oder mindestens 60 dB(A) nachts erhöht wird.

Ein erheblicher baulicher Eingriff liegt nach den Vorgaben der VLärmSchR 97 bei solchen Maßnahmen vor, bei denen in die bauliche Substanz und in die Funktion der Straße als Verkehrsweg eingegriffen wird. Der Eingriff muss danach auf eine Steigerung der verkehrlichen Leistungsfähigkeit der Straße abzielen (BVerwG, Urteil vom 9.2.1995 – 4 C 26.93 NVwZ 1995, 907). Eine Einbeziehung von Maßnahmen, die nicht rein baulicher Art sind, die Substanz der Straße als solche und die vorhandene Verkehrsfunktion unberührt lassen oder der Erhaltung (Unterhaltung, Instandsetzung, Erneuerung) dienen, ist nicht gedeckt.

In der VLärmSchR 97 werden folgende Beispiele für **erhebliche bauliche Eingriffe** genannt:

- Bau von Anschlussstellen,
- Bau von Ein- und Ausfädelungstreifen sowie von Abbiegestreifen,
- Bau von Zusatzfahrstreifen oder Mehrzweckfahrstreifen,
- Bau von Standstreifen,
- Bau von Radwegen,
- Bau von Fahrstreifen für zusätzliche Fahrbeziehungen im Bereich planfreier Knotenpunkte,
- deutliche Fahrbahnverlegung durch bauliche Maßnahmen,
- deutliche Veränderung der Höhenlage einer Straße (z.B. kreuzungsfreier Umbau).

Beispiele für **nicht erhebliche bauliche Eingriffe** sind

- Bau von Lichtsignalanlagen, Schilderbrücken, Verkehrsbeeinflussungsanlagen etc.,
- Ummarkierungen (z.B. zur Schaffung zusätzlicher Fahrstreifen),
- Grunderneuerung sowie Erneuerung der Fahrbahnoberfläche im Straßenquerschnitt,
- Bau von Verkehrsinseln,
- Bau von Haltebuchten,
- Bau von Lärmschutzwällen und -wänden.

Da es sich um einen Neubauabschnitt handelt, sind die rechtlichen Voraussetzungen zur Anwendbarkeit der 16. BImSchV damit im vorliegenden Fall gegeben.

3 Immissionsorte, Immissionsricht- und Immissionsgrenzwerte

Die umliegende Wohnbebauung befindet sich im Außenbereich und können daher wie Mischgebiete beurteilt werden. Für den Siedlungsbereich Menden-Asbeck kann dem Flächennutzungsplan Menden ebenfalls eine Gebietsausweisung als Mischgebiet entnommen werden. Stellvertretend für die nächstgelegene Wohnbebauung werden die folgenden Immissionsorte und Immissionsrichtwerten IRW für die Beurteilung herangezogen:

Immissionsort	Gebietsausweisung	Immissionsrichtwerte Anlagen		Immissionsgrenzwerte Verkehr	
		tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)
IP1 Retringen 1	MI	60	45	64	54
IP2 Retringen 2a	MI	60	45	64	54
IP3 Retringen 2	MI	60	45	64	54
IP4 Schieberg 37a	MI	60	45	64	54
IP5 Ströppkenweg 3	MI	60	45	64	54
IP6 Deinstrop 1	MI	60	45	64	54
IP7 Deinstrop 2	MI	60	45	64	54
IP8 Möringen 1	MI	60	45	64	54

Wir beschränken unsere Untersuchung der Anlagengeräusche auf die Tageszeit, da die Anlage ausschließlich tagsüber in der Zeit zwischen 6.00 Uhr und 22.00 Uhr betrieben wird.

4 Verkehrsgeräusche

4.1 Geräuschemissionen

Die Geräuschemissionen vom Straßenverkehr werden nach 16. BImSchV durch Emissionspegel in 25 m Abstand zur Mitte der beiden jeweils äußeren Fahrstreifen beschrieben. Die Berechnung der Emissionspegel erfolgt nach der 16. BImSchV und den RLS-90 getrennt für die 16-stündige Tageszeit (6 .. 22 Uhr) und die 8-stündige Nachtzeit (22 .. 6 Uhr) nach folgender Beziehung:

$$L_{m,E} = 37,3 + 10 \lg [M (1 + 0,082 \cdot p)] + D_v + D_{StrO} + D_{Stg} + D_E.$$

mit	$L_{m,E}$	Emissionspegel
	M	Verkehrsstärke in Kfz/h
	p	Lkw-Anteil
	D_v	Geschwindigkeitskorrektur
		$D_v = L_{PKW} - 37,3 + 10 \lg \left[\frac{100 + (10^{0,1D} - 1) \cdot p}{100 + 8,23 \cdot p} \right]$
		mit $L_{PKW} = 27,7 + 10 \lg [1 + (0,02 \cdot v_{PKW})^3]$
		$L_{Lkw} = 23,1 + 12,5 \lg (v_{PKW})$
		$D = L_{Lkw} - L_{PKW}$
	D_{StrO}	Korrektur für die Straßenoberfläche (im vorliegenden Fall: 0 dB(A))
	D_{Stg}	Korrektur für Steigungen von mehr als 5 %
	D_E	Korrektur für Spiegelschallquellen

Aus der Verkehrszählung 2015 vom Landesbetrieb Straßen NRW wurden uns für die K 26 und die K 29 folgende Verkehrsmengen genannt:

K 29

durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke DTV = 546 Kfz/d davon 27 Lkw/d

K 26

durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke DTV = 1.519 Kfz/d davon 74 Lkw/d

Für den Neubauabschnitt werden die Zahlen für die K 29 übernommen. Für die Abschätzung des zukünftigen Verkehrs auf der K 26 nördlich der geplanten Anbindung wird die Summe der genannten Verkehrszahlen herangezogen. Die Verteilung der Verkehrsstärke auf die Tages- und Nachtzeit erfolgt anhand der pauschalen Angaben der RLS-90. Die zulässigen Höchstgeschwindigkeiten werden mit 100 km/h in Ansatz gebracht.

Die Verkehrsmengen können nach Angaben des Verkehrsplaners auch für den Prognosefall herangezogen werden.

Danach ist von folgenden Emissionspegeln auszugehen:

	Emissionspegel in dB(A)	
	Tag	Nacht
K 29	55,0	46,0
K 26 (südlich der geplanten Anbindung)	59,4	50,4
K 26 zukünftig (nördlich der geplanten Anbindung)	60,8	51,8

4.2 Geräuschimmissionen

Die Ausbreitungsrechnung nach dem Teilstückverfahren der RLS-90 erfolgte mit Hilfe des Rechenprogramms Cadna/A, Version 2019. Dabei wurden die Koordinaten der Quellen und Hindernisse für die Ausbreitungsrechnung auf der Grundlage des Lageplanes digitalisiert, die uns zur Verfügung gestellt wurde. Linienquellen sowie die Umrisse der Gebäude wurden bei der Digitalisierung durch Polygonzüge beschrieben. Bei Linienquellen erfolgte die Aufteilung in Punktschallquellen selbsttätig innerhalb des Programms für jeden Immissionsort bzw. Rasterpunkt getrennt nach einem Projektionsverfahren. Dadurch war es möglich, die Abschirmung der Linienquellen durch Hindernisse mit endlichen Abmessungen exakt zu berechnen.

Ampelanlagen sind nicht geplant.

Die flächenhafte Darstellung der Geräuschimmissionen erfolgt in Form von Flächen gleichen Beurteilungspegels mit einer Stufung von 5 dB(A). Sie kann für die Tages- und Nachtzeit den **Bildern 3** und **4** im Anhang entnommen werden. Die Farbgebung wurde dabei soweit wie möglich den Vorgaben der DIN 18005, Teil 2 angepasst:

Beurteilungspegel	Farbe
35 .. 40 dB(A)	gelbgrün
40 .. 45 dB(A)	türkisgrün
45 .. 50 dB(A)	schwefelgelb
50 .. 55 dB(A)	braunbeige
55 .. 60 dB(A)	pastellorange
60 .. 65 dB(A)	verkehrsrot
65 .. 70 dB(A)	rubinrot

Für die betrachteten Immissionspunkte werden folgende Mittelungspegel für den Neubauabschnitt berechnet:

Immissionsort	Mittelungspegel	
	tags dB(A)	nachts dB(A)
IP1 Retringen 1	11,0	2,0
IP2 Retringen 2a	11,0	2,0
IP3 Retringen 2	10,4	1,4
IP4 Schieberg 37a	8,4	0,6
IP5 Ströppkenweg 3	35,5	26,5
IP6 Deinstrop 1	37,2	28,2
IP7 Deinstrop 2	37,5	28,5
IP8 Möringen 1	21,4	12,4

4.3 Beurteilung des Verkehrslärms vom Neubauabschnitt

Die im vorigen Abschnitt berechneten Mittelungspegel entsprechen nach Aufrundung auf ganzzahlige Pegelwerte den Beurteilungspegeln. In der folgenden Aufstellung sind die Beurteilungspegel den Immissionsgrenzwerten gegenübergestellt:

Immissionsort	Beurteilungspegel		Immissionsgrenzwerte	
	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)
IP1 Retringen 1	11	2	64	54
IP2 Retringen 2a	11	2	64	54
IP3 Retringen 2	11	2	64	54
IP4 Schieberg 37a	9	1	64	54
IP5 Ströppkenweg 3	36	27	64	54
IP6 Deinstrop 1	38	29	64	54
IP7 Deinstrop 2	38	29	64	54
IP8 Möringen 1	22	13	64	54

Wie der Vergleich zeigt, werden die Immissionsgrenzwerte deutlich unterschritten. Lärm-schutzmaßnahmen sind damit nicht erforderlich.

4.4 Beurteilung des Anlagenbezogenen Verkehrs auf öffentlichen Straßen

Nach Punkt 7.4 TA Lärm sind Geräusche des An- und Abfahrtverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen bis zu einem Abstand von 500 m vom Betriebsgrundstück in Gebieten nach Nr. 6.1c - f (Mischgebiete, allgemeine und reine Wohngebiete sowie Kurgebiete) mit zu berücksichtigen, wenn

- sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche rechnerisch um mehr als 3 dB(A) erhöhen **und**
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) erstmals oder weitergehend überschritten werden **und**
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist.

Werden diese Kriterien **alle** erfüllt, sind durch **organisatorische Maßnahmen** die Geräuschemissionen des anlagenbezogenen Verkehrs soweit wie möglich zu mindern.

Für Beurteilung und Berechnung der Verkehrsgeräusche werden die 16. BImSchV und die RLS-90 [6] genannt. Tages- und Nachtzeit entsprechen den Angaben in der TA Lärm. Allerdings sind die Geräusche über die gesamte 16-stündige Tageszeit bzw. die gesamte 8-stündige Nachtzeit zu mitteln. Zeiten mit einem erhöhten Ruhebedürfnis oder Pegelspitzen werden in der 16. BImSchV nicht besonders berücksichtigt.

Durch die Erweiterung des Steinbruchs ergibt sich kein zusätzlicher Lkw-Verkehr auf öffentlichen Straßen, da die Abbaukapazität nicht erhöht wird.

Zusätzliche organisatorische Maßnahmen in Bezug auf die Geräuschemissionen des anlagenbezogenen Verkehrs auf öffentlichen Straßen sind demnach nicht erforderlich.

5 Anlagengeräusche

Die derzeitigen Geräuschimmissionen des Steinbruchs und der Aufbereitungsanlage wurden von uns im Vorfeld der Untersuchungen gemessen. Die zu erwartenden Geräusche von Aktivitäten auf der Erweiterungsfläche werden auf Grundlage durchgeführter Geräuschemissionsmessungen prognostiziert.

5.1 Derzeitige Geräuschimmissionen

Die derzeitigen Geräuschimmissionen werden messtechnisch ermittelt. Die Randbedingungen der Messungen zeigt die folgende Aufstellung:

Datum Zeitraum	Dienstag, 24.03.2020 10 .. 14 Uhr
Meteorologie	trocken, sonnig, schwacher Südostwind, ca. 10°C
Messpunkte	An den 8 betrachteten Immissionspunkten und einem Ersatzmesspunkt auf dem Anlagengelände (die ungefähre Lage zeigt Bild 2 im Anhang)
Mikrofonhöhe	ca. 5 m über Boden
Messgeräte	Schallpegelmesser der Klasse 1, Typ Norsonic 140, geeicht bis Ende 2021, Serien-Nr. 1406657/16 Schallpegelmesser der Klasse 1, Typ Norsonic 140, geeicht bis Ende 2021, Serien-Nr. 1406861/17 Kalibrator B & K 4230, Serien-Nr. 1576705
Kalibrierung	vor den Messungen jeweils 93,8 dB(A) nach den Messungen jeweils 93,8 dB(A)
Messgrößen	energieäquivalenter Mittelungspegel L_{AFeq} mittlerer Taktmaximalpegel L_{AFTm} Maximalpegel L_{AFmax}
Betriebszustand	Während einer Sprengung südlich von IP 1 (93 Bohrlöcher, 3- 6 m tief, 2. Sohle) Sowie bei Betrieb der Aufbereitungsanlagen einschließlich Fahr- und Verladeverkehr

Die Messergebnisse enthalten keine relevanten Fremdgeräuschanteile. Zeiten, in denen relevante Fremdgeräusche auftraten, verursacht insbesondere durch Straßenverkehr, wurden bei der Bildung der Mittelungspegel nicht berücksichtigt. Die Geräusche waren an den Immissionspunkten nicht impulshaltig und nicht tonhaltig. Im Rahmen einer Maximalwertabschätzung wird der mittlere Taktmaximalpegel für die Anlagengeräusche herangezogen.

Bei den Messungen wurden folgende Immissionspegel ermittelt:

Immissionsort	Mittelungspegel		Maximalpegel	Bemerkungen
	L _{AFeq} dB(A)	L _{AFTm} dB(A)	L _{AFmax} dB(A)	
Sprengung				
IP1 Retringen 1	-	-	79	93 Bohrlöcher südl. IP1 3m bis 6m tief 2.Sohle
Ersatzmesspunkt	-	-	75	
Anlagenbetrieb				
IP1 Retringen 1	40	42	46	
IP2 Retringen 2a	38	41	44	
IP3 Retringen 2	35	39	42	
IP4 Schieberg 37a	38	39	40	
IP5 Ströppkenweg 3	43	44	47	
IP6 Deinstrop 1	42	44	47	
IP7 Deinstrop 2	42	44	48	
IP8 Möringen 1	47	50	53	
Ersatzmesspunkt	55	56	59	

Insgesamt liegt die Vorbelastung durch den bestehenden Steinbruch einschließlich der Aufbereitungsanlage an allen Immissionspunkten deutlich unter dem Immissionsrichtwert von 60 dB(A) für die Tageszeit.

5.2 Prognose der Geräuschemissionen

Bei der Prognose der Geräuschemissionen der einzelnen Quellen wird auf eigene Emissionsmessungen an den bereits vorhandenen Anlagen und Fahrzeugen, auf Angaben der Hersteller sowie auf Hinweise aus der einschlägigen Fachliteratur zurückgegriffen.

5.2.1 Emissionsansatz

Die Emissionen von **Quellen im Freien** werden im Allgemeinen durch Schallleistungspegel L_{WA} nach DIN EN ISO 3744 beschrieben, die sich nach folgenden Beziehungen berechnen:

$$L_{WA} = L_{AFm} + 10 \cdot \lg (S / 1 \text{ m}^2)$$

bzw. bei halbkugelförmiger Ausbreitung

$$L_{WA} = L_{AFm} + 20 \cdot \lg (s_m / 1 \text{ m}) + 8$$

mit L_{AFm} mittl. Schalldruckpegel auf Hüllfläche oder in definiertem Abstand
 S Größe der Hüllfläche
 s_m mittlerer Abstand des Messpunktes zur Quelle.

Bei **Linienquellen** (z.B. definierte Fahrwege) kann zur Beschreibung der Emissionen der längenbezogene Schallleistungspegel

$$L_{WA}' = L_{WA} - 10 \cdot \lg (l / l_0)$$

mit L_{WA} Schallleistungspegel
 l Länge der Linienquelle ($l_0 = 1 \text{ m}$)

und bei **Flächenquellen** (z.B. Rangier- oder Arbeitsflächen) der flächenbezogene Schallleistungspegel

$$L_{WA}'' = L_{WA} - 10 \cdot \lg (S / S_0)$$

mit L_{WA} Schallleistungspegel
 S Größe der schallabstrahlenden Fläche ($S_0 = 1 \text{ m}^2$)

herangezogen werden.

Ferner wird die **Einwirkdauer** der jeweiligen Geräuschquellen berücksichtigt. Die Geräuschemissionen von Quellen, die nicht während des gesamten Beurteilungszeitraumes einwirken, werden über den gesamten Beurteilungszeitraum nach folgender Beziehung gemittelt:

$$L_{WA,TB} = L_{WA} + 10 \cdot \lg (T / T_B)$$

mit	$L_{WA,m}$	Schallleistungspegel im Mittel über den Beurteilungszeitraum
	L_{WA}	Schallleistungspegel während der Einwirkdauer
	T	Einwirkdauer
	T_B	Beurteilungszeitraum.

Bei Quellen mit impulshaltigen Geräuschanteilen wird die **Impulshaltigkeit**, ausgedrückt als Differenz

K_I	=	$L_{AFT5eq} - L_{AFeq}$
mit	K_I	Zuschlag für Impulshaltigkeit
	L_{AFT5eq}	mittlerer Taktmaximalpegel
	L_{AFeq}	energieäquivalenter Mittelungspegel

zusätzlich berücksichtigt.

In den folgenden Abschnitten werden für die wesentlichen Geräuschemissionen die Schallleistungspegel der Quellen hergeleitet. In einem ausführlichen Ansatz werden die Quellen als Punkt-, Linien- oder Flächenquellen abgebildet. Die **Tabelle 1** im Anhang fasst die Emissionsansätze zusammen. Das Bild 1 im Anhang zeigt die Lage der Erweiterungsfläche.

Bei den **Fahrverkehrsgeräuschen** beziehen wir uns auf die **Lkw-Lärmstudie 2005**, die wir im Auftrag des Landes Hessen durchgeführt haben. In dieser Studie wurden die Geräuschemissionen von Lkw auf Betriebsgrundstücken messtechnisch untersucht. Berücksichtigt wurden dabei die typischen Fahr-, Rangier- und Verladevorgänge. Dazu wurden Messungen an ca. 400 Lkw durchgeführt. Auf der Grundlage der Messergebnisse wurde ein Emissionsansatz für Prognosen erarbeitet.

Für die Fahrwege ist im vorliegenden Fall der längenbezogene Schalleistungspegel im Mittel über den Beurteilungszeitraum wie folgt zu berechnen:

$$L_{WA'} = L_{WAB} + 10 \lg n - 10 \lg T_B / 1 \text{ h}$$

mit	$L_{WA'}$	längenbez. Schalleistungspegel der Fahrstrecke
	L_{WAB}	Bezugsschalleistungspegel für Lkw-Klasse
		$L_{WAB} = 63 \text{ dB(A)}$ für Lkw mit Leistung $\geq 105 \text{ kW}$
		$L_{WAB} = 60 \text{ dB(A)}$ für Kleintransporter
	n	Anzahl der Kfz im Beurteilungszeitraum T_B
	T_B	Beurteilungszeitraum.

Für die Muldenfahrzeuge wird auf Basis durchgeführter Messungen ein Bezugsschallpegel $L_{WAB} = 70 \text{ dB(A)}$ angesetzt.

5.2.2 Abschieben des Oberbodens und des Abraums

Beim Abschieben des Oberbodens und des Abraums gehen wir davon aus, dass Bagger und Muldenfahrzeuge bzw. Dumper für den Transport des Abraummaterials zur Halde eingesetzt werden.

Den Schalleistungspegel für das Abschieben und Verladen haben wir mit

$$L_{WA} = 115 \text{ dB(A)}$$

angesetzt.

Insgesamt sind die Geräuschemissionen und –immissionen beim Abschieben des Oberbodens/Abraums geringer als bei dem von uns angenommenen Szenario beim in Abschnitt 5.2.3 betrachteten Steinbruchbetrieb und die Arbeiten finden nur relativ kurzzeitig statt. Auf eine detaillierte Ausbreitungsrechnung wird daher verzichtet.

Der Oberboden/Abraum wird am Rand des geplanten Abbaugbietes aufgeschoben. Dabei ist eine Wallhöhe von 2,5 m bis > 5 m vorgesehen.

5.2.3 Steinbruchbetrieb

Im Abbaubetrieb werden bis zu zwei Bagger eingesetzt. Muldenfahrzeuge bringen das Material zum Vorbrecher.

Gleichzeitig rechnen wir mit dem Einsatz eines Raupenbohrgerätes zur Vorbereitung von Sprengbohrlöchern.

Die Anzahl der Fahrten des Muldenfahrzeugs wird bei einer Ladekapazität der Mulden von 60 t mit etwa 70 Fahrten täglich angenommen.

Der Schalleistungspegel pro Meter Fahrstrecke beträgt demnach

$$L_{WA}' = 70 + 10 \cdot \lg (2 \cdot 70 / 16) + 10 \cdot \lg (1 / 1 \text{ m}) = 79,4 \text{ dB(A)}$$

Der Schalleistungspegel der eingesetzten Bagger kann bei dem hier vorgesehenen Betrieb aufgrund unserer Erfahrungen in vergleichbaren Steinbrüchen mit

$$L_{WA} = 115 \text{ dB(A)}$$

angenommen werden. Wir gehen von einer Betriebszeit von bis zu 16 Stunden täglich aus.

Der Schalleistungspegel des Raupenbohrgerätes wird auf Grund eigener Messerfahrten mit

$$L_{WA} = 115 \text{ dB(A)}$$

angenommen.

Wir gehen von einer effektiven Einsatzzeit des Raupenbohrgerätes aus von ca. 10 Stunden täglich. Dabei sind sowohl die lautereren als auch ruhigere Phasen der Bohrarbeiten berücksichtigt.

Beim Abbau der obersten Sohle werden die Geräusche durch den mindestens 2,5 m hohen Wall, der durch das Aufschieben des Oberbodens/Abraums und durch die bereits bestehende Abraumböschung bzw. des Geländes abgeschirmt. Bei Abbau der tieferen

Sohlen werden die Maschinengeräusche durch die höher stehende Bruchwand abgeschirmt. Dann sind gegenüber den hier berechneten Geräuschimmissionen deutlich niedrigere Werte zu erwarten.

5.2.4 Sprengungen

Bei Sprengungen sind Schallleistungspegel von bis zu ca. $L_{WA} = 140$ dB(A) zu erwarten. Dies wurde auch durch eine Messung im Steinbruch bestätigt.

Der sprengbare Bereich liegt in der Erweiterungsfläche geologisch bedingt unterhalb des derzeitigen Oberflächenniveaus. Zudem wirkt der aufgeschobene Wall aus Oberflächenmaterial abschirmend.

Der kürzeste Abstand zur nächsten Wohnbebauung beträgt mehr als 100 m. Dort ergeben sich unter Berücksichtigung der Abschirmung Pegelspitzen von bis zu 79 dB(A).

Überschreitungen des Immissionsrichtwertes 60 dB(A) um mehr als 30 dB(A) sind damit während der Tageszeit nicht zu erwarten.

Da mit maximal einem Sprengereignis am Tage zu rechnen ist, kann der Einfluss auf den Mittelungspegel vernachlässigt werden.

5.3 Berechnung der Geräuschimmissionen

5.3.1 Ausbreitungsmodell

Die Immissionsberechnung für die einzelnen Quellen erfolgt - bei frequenzabhängiger Rechnung - gemäß DIN ISO 9613-2 nach der Beziehung

$$L_{FT}(DW) = L_W + D_c - A_{div} - A_{gr} - A_{atm} - A_{bar}$$

Die Erläuterung der Formelgrößen zeigt folgende Aufstellung:

Formelgrößen	Bezeichnung	Index
$L_{FT}(DW)$	Immissionsanteil einer Quelle (bei Mitwind)	<i>downwind</i>
D_c	Richtwirkungskorrektur	
A	Dämpfung	<i>attenuation</i>
A_{div}	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung	<i>diversion</i>
A_{gr}	Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes	<i>ground</i>
A_{atm}	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption	<i>atmosphere</i>
A_{bar}	Dämpfung aufgrund von Abschirmung	<i>barrier</i>

Die Immissionsanteile der einzelnen Quellen werden getrennt für jeden Bezugspunkt berechnet und anschließend energetisch addiert.

Die Ausbreitungsrechnung wurde auf einem PC mit der Software Cadna/A Version 2019 durchgeführt. Die Lage von Quellen, Hindernissen und Aufpunkten wurde digitalisiert und durch ein dreidimensionales kartesisches Koordinatensystem beschrieben.

Das Rechenmodell der DIN ISO 9613-2 führt zu einem Immissionspegel, der mittelfristig dem energetischen Mittelwert bei leichtem Mitwind und leichter Temperaturinversion entspricht (*Mitwind-Mittelungspegel* $L_{AT}(DW)$).

5.3.2 Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung

Die Immissionsberechnungen wurden für die in Abschnitt 3 genannten Immissionspunkte durchgeführt.

Die Immissionsberechnungen können im Detail den im Anhang beigefügten Tabellen 2 bis 9 entnommen werden.

Danach ergeben sich an den Immissionspunkten folgende *Mitwind-Mittelungspegel* $L_{AT}(DW)$:

Immissionspunkt	Steinbruchbetrieb $L_{AT}(DW)$ dB(A) tags
IP1 Retringen 1 (Hof Wortmann)	47,6
IP2 Retringen 2a (Hof Nagel)	52,3
IP3 Retringen 2 (Hof Nagel2)	51,3
IP4 Schieberg 37a	48,0
IP5 Ströppkenweg 3	39,2
IP6 Deinstrop 1	32,6
IP7 Deinstrop 2	31,4
IP8 Möringen 1 (Simonsmeier)	41,4

Die nach DIN ISO 9613-2 berechneten Pegel $L_{AT}(DW)$ entsprechen den Mittelungspegeln L_{Aeq} nach TA Lärm.

5.4 Beurteilung

Die Bestimmung des Beurteilungspegels erfolgt gemäß TA Lärm nach der Beziehung

$$L_r = L_{Aeq} - C_{met} + K_T + K_I + K_R$$

Die einzelnen Formelgrößen werden in der folgenden Aufstellung erklärt. Die Aufstellung zeigt auch die Bestimmung dieser Größen im vorliegenden Fall.

Bezeichnung und Erklärung	Bemerkungen
C_{met} meteorologische Korrektur zur Bestimmung des Langzeit-Mittlungspegels $L_{AT}(LT)$ nach DIN ISO 9613-2	C_{met} wurde im Sinne einer Maximalwertabschätzung nicht berücksichtigt.
K_T Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit nach Nr. A.2.5.2 TA Lärm	Ton- oder informationshaltige Geräusche treten üblicherweise bei einem Steinbruchbetrieb nicht auf, d.h. $K_T = 0$ dB.
K_I Zuschlag für Impulshaltigkeit nach Nr. A.2.5.3 TA Lärm	Die Impulshaltigkeit ist bereits in den Emissionsansätzen enthalten.
K_R Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit nach Nr. 6.5 TA Lärm, nur in Wohn- und Kurgebieten nach Nr. 6.1 d) bis f) TA Lärm	Der Zuschlag entfällt bei Gebieten nach Nr. 6.1 c) TA Lärm

In der folgenden Aufstellung sind die so gebildeten Beurteilungspegel des erweiterten Steinbruchbetriebes L_{r1} , der vorhandenen Vorbelastung (Aufbereitungsanlage) L_{r2} und die Gesamtbeurteilungspegel L_r den Immissionsrichtwerten **IRW** für die Tageszeit gegenübergestellt:

Immissionspunkt	Steinbruch	Vorbelastung	Steinbruchbetrieb	IRW dB(A)
	L_{r1} dB(A)	L_{r2} dB(A)	Gesamt L_r dB(A)	
IP1 Retringen 1 (Hof Wortmann)	47,6	42	49	60
IP2 Retringen 2a (Hof Nagel)	52,3	41	53	60
IP3 Retringen 2 (Hof Nagel2)	51,3	39	52	60
IP4 Schieberg 37a	48,0	39	49	60
IP5 Ströppkenweg 3	39,2	44	45	60
IP6 Deinstrop 1	32,6	44	44	60
IP7 Deinstrop 2	31,4	44	44	60
IP8 Möringen 1 (Simonsmeier)	41,4	50	51	60

Wie der Vergleich zeigt, wird der Immissionsrichtwert an allen Immissionspunkten eingehalten und um mindestens 6 dB(A) unterschritten.

Die höchsten Pegelspitzen sind an den Immissionspunkten IP2 und IP3 zu erwarten. Bei den Sprengungen können Pegelspitzen bis zu

$$L_{WAmax} = 130 \text{ dB(A) bzw. } 140 \text{ dB(A)}$$

auftreten. An den Immissionspunkten sind demnach unter Berücksichtigung der Abschirmung durch den Wall am Rand Pegelspitzen bis zu 79 dB(A) erwarten. Überschreitungen des Immissionsrichtwertes 60 dB(A) um mehr als 30 dB(A) sind damit während der Tageszeit nicht zu erwarten.

Die sich aus der TA Lärm ergebenden Anforderungen hinsichtlich des Lärmschutzes können somit nach der Erweiterung in der gesamten Nachbarschaft eingehalten werden.

6 Qualität der Prognose

Die DIN ISO 9613-2 enthält eine Abschätzung zur Genauigkeit der Prognose. Für einzelne Quellen ist danach im vorliegenden Fall von einer geschätzten Genauigkeit von ± 3 dB auszugehen.

Bei n gleichen Quellenanteilen mit jeweils gleicher Unsicherheit reduziert sich die Unsicherheit nach dem Gaußschen Fehlerfortpflanzungsgesetz um den Faktor $1/\sqrt{n}$. Damit nimmt die Genauigkeit der Prognose mit wachsender Zahl der Quellen zu. Voraussetzung ist allerdings, dass die Quellen nicht kohärent sind. Diese Voraussetzung ist hier erfüllt. Erfahrungsgemäß verbleibt eine "Restgenauigkeit" von ± 1 dB, die durch die Maximalabschätzungen beim Emissionsansatz (Pegelhöhen, Gleichzeitigkeitsfaktor Maschineneinsatz) mehr als kompensiert wurde. Damit liegt die Prognose in der Gesamtheit auf der sicheren Seite und einseitige Pegelzuschläge für Prognoseunsicherheiten sind nicht erforderlich.

Für den Inhalt:

Dipl.-Phys.Ing. Frank Overdick

Tabelle 1: Emissionsdaten

Punktquellen	Typ	Lw / Li		Freq. (Hz)	Höhe (m)		Koordinaten		
		Wert	norm. dB(A)				X (m)	Y (m)	Z (m)
Sprengung	Lw	140		500	1,00	r	423160,44	5695285,23	321,69
Sprengung	Lw	140		500	1,00	r	423094,86	5695323,53	319,76
Sprengung	Lw	140		500	1,00	r	422992,69	5695364,83	314,96
Sprengung	Lw	140		500	1,00	r	422925,66	5695277,39	308,70
Sprengung	Lw	140		500	1,00	r	422882,98	5695191,15	304,60
Sprengung	Lw	140		500	1,00	r	422940,77	5695051,57	305,79
Sprengung	Lw	140		500	1,00	r	422953,22	5695007,82	302,65
Sprengung	Lw	140		500	1,00	r	422963,00	5694958,03	307,28
Sprengung	Lw	140		500	1,00	r	422951,44	5694898,46	320,34
Sprengung	Lw	140		500	1,00	r	422993,23	5694812,22	329,98
Sprengung	Lw	140		500	1,00	r	423017,23	5694790,89	332,02
Sprengung	Lw	140		500	1,00	r	423084,80	5694797,11	330,89
Sprengung	Lw	140		500	1,00	r	423174,60	5694830,89	337,31

Linienquelle	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li		
	Tag (dBA)	Ruhe (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Ruhe (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)
SKW Fahrweg	112,7	112,7	-	79,4	79,4	-	Lw'	79,4	

Flächenquellen	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw''		
	Tag (dBA)	Ruhe (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Ruhe (dBA)	Nacht (dBA)
BaggerNord	115,0	115,0	-	72,5	72,5	-
BaggerSüd	115,0	115,0	-	71,8	71,8	-
RaupenbohrgerätNord	115,0	115,0	-	72,5	72,5	-
RaupenbohrgerätSüd	115,0	115,0	-	71,8	71,8	-

Tabelle 3 (Fortsetzung): Berechnung der Geräuschimmissionen Gewerbe IP 2

Linienquelle nach ISO 9613, Bez: "SKW Fahrweg", ID: "GEW"																				
Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
574	422951,24	5694926,05	314,35	0	DEN	500	79,0	17,7	0,0	0,0	0,0	65,3	1,0	8,8	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	20,4
576	423157,63	5694812,35	334,92	0	DEN	500	79,0	17,8	0,0	0,0	0,0	65,6	1,0	8,8	0,0	0,0	8,0	0,0	0,0	13,3
579	423610,85	5695028,67	333,03	0	DEN	500	79,0	7,9	0,0	0,0	0,0	64,4	0,9	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,8
581	423612,53	5695007,11	335,69	0	DEN	500	79,0	15,7	0,0	0,0	0,0	64,6	0,9	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,3
584	423741,41	5694784,72	341,11	0	DEN	500	79,0	12,2	0,0	0,0	0,0	68,3	1,4	8,8	0,0	0,0	6,9	0,0	0,0	5,7
587	423738,66	5694776,09	340,51	0	DEN	500	79,0	2,2	0,0	0,0	0,0	68,3	1,4	8,8	0,0	0,0	7,8	0,0	0,0	-5,2
591	423733,52	5694759,96	339,38	0	DEN	500	79,0	15,1	0,0	0,0	0,0	68,5	1,4	8,8	0,0	0,0	10,8	0,0	0,0	4,5
594	423727,12	5694739,92	337,98	0	DEN	500	79,0	10,0	0,0	0,0	0,0	68,6	1,5	8,8	0,0	0,0	12,9	0,0	0,0	-2,8
598	423724,90	5694732,94	337,49	0	DEN	500	79,0	6,8	0,0	0,0	0,0	68,6	1,5	8,8	0,0	0,0	13,6	0,0	0,0	-6,7
601	423719,48	5694715,96	336,30	0	DEN	500	79,0	14,9	0,0	0,0	0,0	68,8	1,5	8,8	0,0	0,0	11,9	0,0	0,0	2,9
605	423696,30	5694909,49	347,63	0	DEN	500	79,0	14,2	0,0	0,0	0,0	66,7	1,2	8,8	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	9,8
606	423691,32	5694880,66	349,08	0	DEN	500	79,0	15,1	0,0	0,0	0,0	66,9	1,2	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,1
608	423688,24	5694862,85	349,98	0	DEN	500	79,0	6,0	0,0	0,0	0,0	67,1	1,2	8,8	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	7,3
612	423028,81	5694784,35	332,42	0	DEN	500	79,0	17,4	0,0	0,0	0,0	66,6	1,2	8,8	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	19,0
616	423711,25	5694696,67	334,87	0	DEN	500	79,0	10,6	0,0	0,0	0,0	68,9	1,5	8,8	0,0	0,0	6,2	0,0	0,0	4,2
622	423687,44	5694665,87	332,13	0	DEN	500	79,0	18,2	0,0	0,0	0,0	69,0	1,5	8,8	0,0	0,0	11,8	0,0	0,0	6,0
624	423690,90	5694859,86	349,76	0	DEN	500	79,0	8,0	0,0	0,0	0,0	67,2	1,2	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,8
627	423695,09	5694858,45	349,32	0	DEN	500	79,0	4,0	0,0	0,0	0,0	67,2	1,2	8,8	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	2,8
629	423702,06	5694856,09	348,59	0	DEN	500	79,0	10,9	0,0	0,0	0,0	67,3	1,3	8,8	0,0	0,0	6,2	0,0	0,0	6,3
632	423716,91	5694851,06	347,02	0	DEN	500	79,0	12,8	0,0	0,0	0,0	67,5	1,3	8,8	0,0	0,0	7,7	0,0	0,0	6,5
635	423744,93	5694819,74	343,50	0	DEN	500	79,0	15,5	0,0	0,0	0,0	68,0	1,4	8,8	0,0	0,0	9,9	0,0	0,0	6,4
639	423744,09	5694797,33	341,98	0	DEN	500	79,0	9,8	0,0	0,0	0,0	68,2	1,4	8,8	0,0	0,0	7,1	0,0	0,0	3,3
647	423594,37	5694617,24	326,97	0	DEN	500	79,0	17,3	0,0	0,0	0,0	69,0	1,5	8,8	0,0	0,0	15,5	0,0	0,0	1,4
650	423643,10	5694633,76	328,61	0	DEN	500	79,0	17,0	0,0	0,0	0,0	69,1	1,5	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,5
653	423735,79	5694842,67	345,38	0	DEN	500	79,0	13,5	0,0	0,0	0,0	67,7	1,3	8,8	0,0	0,0	7,4	0,0	0,0	7,2

Tabelle 5 (Fortsetzung): Berechnung der Geräuschimmissionen Gewerbe IP 4

Linienquelle nach ISO 9613, Bez: "SKW Fahrweg", ID: "GEW"																				
Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Ref.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
539	423656,26	5694955,53	342,47	0	DEN	500	79,0	20,3	0,0	0,0	0,0	73,0	2,4	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,1
542	422982,17	5695358,83	314,41	0	DEN	500	79,0	13,4	0,0	0,0	0,0	67,1	1,2	8,8	0,0	0,0	5,8	0,0	0,0	9,3
555	423740,52	5694781,90	340,92	0	DEN	500	79,0	13,5	0,0	0,0	0,0	73,7	2,6	8,8	0,0	0,0	9,6	0,0	0,0	-2,3
568	423725,95	5694736,26	337,72	0	DEN	500	79,0	18,7	0,0	0,0	0,0	73,7	2,6	8,8	0,0	0,0	11,9	0,0	0,0	0,6
571	423202,31	5695258,69	324,36	0	DEN	500	79,0	14,9	0,0	0,0	0,0	69,2	1,6	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,3
580	423690,98	5694670,45	332,53	0	DEN	500	79,0	18,9	0,0	0,0	0,0	73,6	2,6	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,9
592	423693,22	5694891,68	348,53	0	DEN	500	79,0	18,0	0,0	0,0	0,0	73,3	2,5	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,3
597	423611,88	5694624,80	327,29	0	DEN	500	79,0	11,9	0,0	0,0	0,0	73,2	2,5	8,8	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	5,7
603	423601,35	5694620,26	327,10	0	DEN	500	79,0	8,7	0,0	0,0	0,0	73,1	2,5	8,8	0,0	0,0	13,3	0,0	0,0	-10,1
610	423591,07	5694615,82	326,91	0	DEN	500	79,0	11,8	0,0	0,0	0,0	73,1	2,4	8,8	0,0	0,0	16,2	0,0	0,0	-9,8
615	423579,32	5694610,74	326,70	0	DEN	500	79,0	10,3	0,0	0,0	0,0	73,0	2,4	8,8	0,0	0,0	16,2	0,0	0,0	-11,2
617	423572,09	5694607,62	326,57	0	DEN	500	79,0	7,1	0,0	0,0	0,0	73,0	2,4	8,8	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	-0,1
626	423612,29	5695010,13	335,31	0	DEN	500	79,0	16,4	0,0	0,0	0,0	72,6	2,3	8,8	0,0	0,0	1,8	0,0	0,0	9,8
631	423643,10	5694633,76	328,61	0	DEN	500	79,0	17,0	0,0	0,0	0,0	73,4	2,5	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,2
640	423745,00	5694821,68	343,63	0	DEN	500	79,0	15,0	0,0	0,0	0,0	73,7	2,6	8,8	0,0	0,0	4,1	0,0	0,0	4,7
645	423744,16	5694799,28	342,11	0	DEN	500	79,0	11,3	0,0	0,0	0,0	73,7	2,6	8,8	0,0	0,0	8,1	0,0	0,0	-2,9
655	423706,95	5694854,43	348,07	0	DEN	500	79,0	16,1	0,0	0,0	0,0	73,4	2,5	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,3
662	423735,79	5694842,67	345,38	0	DEN	500	79,0	13,5	0,0	0,0	0,0	73,6	2,6	8,8	0,0	0,0	5,6	0,0	0,0	1,8

Tabelle 6 (Fortsetzung): Berechnung der Geräuschimmissionen Gewerbe IP 5

Flächenquelle nach ISO 9613, Bez: "RaupenbohrgerätNord", ID: "Gew"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Ref.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahaus (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
611	422986,62	5695327,85	314,13	0	DEN	500	72,5	29,8	0,0	0,0	0,0	71,8	2,1	2,2	0,0	0,0	2,9	0,0	0,0	23,3
614	422997,02	5695328,53	314,47	0	DEN	500	72,5	22,7	0,0	0,0	0,0	71,7	2,1	2,2	0,0	0,0	2,9	0,0	0,0	16,2
623	423056,90	5695316,68	317,90	0	DEN	500	72,5	36,4	0,0	0,0	0,0	71,6	2,1	2,2	0,0	0,0	7,0	0,0	0,0	26,0
633	423117,35	5695272,46	321,25	0	DEN	500	72,5	35,5	0,0	0,0	0,0	71,2	2,0	2,2	0,0	0,0	9,3	0,0	0,0	23,3
762	422921,12	5695258,71	309,11	0	DEN	500	72,5	25,4	0,0	0,0	0,0	71,3	2,0	2,2	0,0	0,0	10,0	0,0	0,0	12,3
765	422954,57	5695314,57	312,33	0	DEN	500	72,5	23,8	0,0	0,0	0,0	71,7	2,1	2,2	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	13,6
767	422978,83	5695351,97	314,79	0	DEN	500	72,5	13,5	0,0	0,0	0,0	71,9	2,2	2,2	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0	6,9
829	423065,13	5695329,38	319,14	0	DEN	500	72,5	26,6	0,0	0,0	0,0	71,7	2,1	2,2	0,0	0,0	5,2	0,0	0,0	17,9

Linienquelle nach ISO 9613, Bez: "SKW Fahrweg", ID: "GEW"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Ref.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahaus (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
675	422972,52	5694841,76	326,42	0	DEN	500	79,0	21,1	0,0	0,0	0,0	66,9	1,2	8,8	0,0	0,0	6,4	0,0	0,0	16,7
699	423504,20	5695072,30	328,41	0	DEN	500	79,0	23,6	0,0	0,0	0,0	69,8	1,7	8,8	0,0	0,0	12,4	0,0	0,0	9,8
703	422911,75	5695106,39	303,03	0	DEN	500	79,0	22,6	0,0	0,0	0,0	70,0	1,7	8,8	0,0	0,0	16,2	0,0	0,0	4,9
708	423093,22	5694791,91	332,02	0	DEN	500	79,0	18,8	0,0	0,0	0,0	65,7	1,0	8,8	0,0	0,0	10,9	0,0	0,0	11,3
715	423701,75	5694684,38	333,77	0	DEN	500	79,0	16,3	0,0	0,0	0,0	67,5	1,3	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,7
717	423681,83	5694658,60	331,48	0	DEN	500	79,0	13,5	0,0	0,0	0,0	67,0	1,2	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,4
720	423674,56	5694649,19	330,64	0	DEN	500	79,0	1,1	0,0	0,0	0,0	66,9	1,2	8,8	0,0	0,0	5,1	0,0	0,0	-1,9
721	423670,68	5694644,17	330,19	0	DEN	500	79,0	10,6	0,0	0,0	0,0	66,8	1,2	8,8	0,0	0,0	8,7	0,0	0,0	4,1
727	423729,35	5694746,90	338,47	0	DEN	500	79,0	19,8	0,0	0,0	0,0	68,2	1,4	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,4
730	423594,37	5694617,24	326,97	0	DEN	500	79,0	17,3	0,0	0,0	0,0	65,6	1,0	8,8	0,0	0,0	14,8	0,0	0,0	6,0
733	423157,63	5694812,35	334,92	0	DEN	500	79,0	17,8	0,0	0,0	0,0	65,9	1,1	8,8	0,0	0,0	9,3	0,0	0,0	11,7
737	423028,81	5694784,35	332,42	0	DEN	500	79,0	17,4	0,0	0,0	0,0	65,8	1,1	8,8	0,0	0,0	9,0	0,0	0,0	11,6
742	423347,34	5695156,75	326,10	0	DEN	500	79,0	21,3	0,0	0,0	0,0	70,2	1,8	8,8	0,0	0,0	16,2	0,0	0,0	3,3
744	423664,22	5694638,92	329,65	0	DEN	500	79,0	7,9	0,0	0,0	0,0	66,7	1,2	8,8	0,0	0,0	9,8	0,0	0,0	0,3
748	423655,59	5694636,81	329,22	0	DEN	500	79,0	10,7	0,0	0,0	0,0	66,5	1,2	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,1
749	423634,47	5694631,66	328,18	0	DEN	500	79,0	15,0	0,0	0,0	0,0	66,3	1,1	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,8
753	423656,26	5694955,53	342,47	0	DEN	500	79,0	20,3	0,0	0,0	0,0	69,5	1,6	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,4
770	422952,08	5694987,66	305,33	0	DEN	500	79,0	18,4	0,0	0,0	0,0	68,7	1,5	8,8	0,0	0,0	8,7	0,0	0,0	9,6
773	423133,09	5695297,93	321,31	0	DEN	500	79,0	21,1	0,0	0,0	0,0	71,4	2,0	8,8	0,0	0,0	1,8	0,0	0,0	16,1
778	422951,24	5694926,05	314,35	0	DEN	500	79,0	17,7	0,0	0,0	0,0	68,0	1,4	8,8	0,0	0,0	13,1	0,0	0,0	5,3
781	422903,49	5695240,81	306,45	0	DEN	500	79,0	20,5	0,0	0,0	0,0	71,2	2,0	8,8	0,0	0,0	4,6	0,0	0,0	12,9
823	423256,32	5695225,80	326,40	0	DEN	500	79,0	19,8	0,0	0,0	0,0	70,7	1,9	8,8	0,0	0,0	5,9	0,0	0,0	11,5
824	423693,22	5694891,68	348,53	0	DEN	500	79,0	18,0	0,0	0,0	0,0	69,2	1,6	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,4
831	423032,18	5695349,05	316,81	0	DEN	500	79,0	19,9	0,0	0,0	0,0	71,9	2,1	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,1
835	423745,35	5694830,89	344,26	0	DEN	500	79,0	11,1	0,0	0,0	0,0	69,0	1,5	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,7
838	423744,51	5694808,48	342,74	0	DEN	500	79,0	15,0	0,0	0,0	0,0	68,8	1,5	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,9
841	423706,01	5694854,75	348,17	0	DEN	500	79,0	15,8	0,0	0,0	0,0	68,9	1,5	8,8	0,0	0,0	1,9	0,0	0,0	13,7
844	423725,06	5694848,31	346,16	0	DEN	500	79,0	3,0	0,0	0,0	0,0	69,0	1,5	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6
851	423612,29	5695010,13	335,31	0	DEN	500	79,0	16,4	0,0	0,0	0,0	69,7	1,7	8,8	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	14,7
855	423735,79	5694842,67	345,38	0	DEN	500	79,0	13,5	0,0	0,0	0,0	69,0	1,5	8,8	0,0	0,0	5,9	0,0	0,0	7,2
857	422941,94	5695305,04	310,10	0	DEN	500	79,0	16,0	0,0	0,0	0,0	71,6	2,1	8,8	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	11,4
861	423202,31	5695258,69	324,36	0	DEN	500	79,0	14,9	0,0	0,0	0,0	71,0	1,9	8,8	0,0	0,0	4,3	0,0	0,0	7,8
864	422966,17	5695334,38	312,48	0	DEN	500	79,0	15,7	0,0	0,0	0,0	71,8	2,1	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,9
868	422982,17	5695358,83	314,41	0	DEN	500	79,0	13,4	0,0	0,0	0,0	72,0	2,2	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,4

Tabelle 7 (Fortsetzung): Berechnung der Geräuschimmissionen Gewerbe IP 6

Linienquelle nach ISO 9613, Bez: "SKW Fahrweg", ID: "GEW"																				
Nr.	X	Y	Z	Ref.	DEN	Freq.	Lw	l/a	EinwZeit	K0	Di	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RV	Lr
	(m)	(m)	(m)			(Hz)	dB(A)	dB	dB	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)						
686	423618,30	5694627,57	327,41	0	DEN	500	79,0	1,9	0,0	0,0	0,0	63,2	0,8	8,8	0,0	0,0	8,2	0,0	0,0	-0,1
690	423613,76	5694625,61	327,33	0	DEN	500	79,0	9,2	0,0	0,0	0,0	63,2	0,8	8,8	0,0	0,0	7,6	0,0	0,0	7,8
692	423607,98	5694623,12	327,22	0	DEN	500	79,0	6,3	0,0	0,0	0,0	63,1	0,8	8,8	0,0	0,0	8,7	0,0	0,0	3,9
694	423603,50	5694621,18	327,14	0	DEN	500	79,0	7,4	0,0	0,0	0,0	63,0	0,8	8,8	0,0	0,0	3,7	0,0	0,0	10,1
696	423589,16	5694614,99	326,88	0	DEN	500	79,0	14,1	0,0	0,0	0,0	62,8	0,7	8,8	0,0	0,0	16,2	0,0	0,0	4,6
698	423573,53	5694608,24	326,59	0	DEN	500	79,0	9,2	0,0	0,0	0,0	62,6	0,7	8,8	0,0	0,0	8,7	0,0	0,0	7,3
701	423729,35	5694746,90	338,47	0	DEN	500	79,0	19,8	0,0	0,0	0,0	66,0	1,1	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,9
705	423406,51	5695109,58	324,51	0	DEN	500	79,0	12,7	0,0	0,0	0,0	69,8	1,7	8,8	0,0	0,0	16,2	0,0	0,0	-4,8
711	423512,93	5695068,97	328,76	0	DEN	500	79,0	23,2	0,0	0,0	0,0	69,4	1,6	8,8	0,0	0,0	15,0	0,0	0,0	7,4
714	423658,31	5694637,48	329,36	0	DEN	500	79,0	12,6	0,0	0,0	0,0	63,7	0,8	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,2
719	423648,90	5694635,18	328,89	0	DEN	500	79,0	0,5	0,0	0,0	0,0	63,6	0,8	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,2
722	423646,28	5694634,54	328,76	0	DEN	500	79,0	6,3	0,0	0,0	0,0	63,6	0,8	8,8	0,0	0,0	15,7	0,0	0,0	-3,7
725	423642,70	5694633,67	328,59	0	DEN	500	79,0	4,9	0,0	0,0	0,0	63,5	0,8	8,8	0,0	0,0	15,7	0,0	0,0	-5,0
731	423638,24	5694632,58	328,37	0	DEN	500	79,0	7,9	0,0	0,0	0,0	63,5	0,8	8,8	0,0	0,0	15,5	0,0	0,0	-1,8
735	423634,52	5694631,67	328,19	0	DEN	500	79,0	1,9	0,0	0,0	0,0	63,4	0,8	8,8	0,0	0,0	15,4	0,0	0,0	-7,6
738	423630,83	5694630,77	328,01	0	DEN	500	79,0	7,8	0,0	0,0	0,0	63,4	0,8	8,8	0,0	0,0	15,2	0,0	0,0	-1,4
740	423623,45	5694628,97	327,64	0	DEN	500	79,0	9,6	0,0	0,0	0,0	63,3	0,8	8,8	0,0	0,0	10,7	0,0	0,0	5,0
750	422972,52	5694841,76	326,42	0	DEN	500	79,0	21,1	0,0	0,0	0,0	68,9	1,5	8,8	0,0	0,0	11,8	0,0	0,0	8,9
769	423621,25	5694982,88	338,74	0	DEN	500	79,0	12,7	0,0	0,0	0,0	68,6	1,5	8,8	0,0	0,0	10,2	0,0	0,0	2,6
774	423663,54	5694949,84	343,24	0	DEN	500	79,0	19,5	0,0	0,0	0,0	68,3	1,4	8,8	0,0	0,0	8,4	0,0	0,0	11,6
777	422929,62	5695061,28	302,63	0	DEN	500	79,0	19,3	0,0	0,0	0,0	70,9	1,9	8,8	0,0	0,0	16,2	0,0	0,0	0,5
780	422896,02	5695146,13	303,37	0	DEN	500	79,0	19,9	0,0	0,0	0,0	71,7	2,1	8,8	0,0	0,0	16,2	0,0	0,0	0,1
784	423347,34	5695156,75	326,10	0	DEN	500	79,0	21,3	0,0	0,0	0,0	70,3	1,8	8,8	0,0	0,0	16,2	0,0	0,0	3,1
786	423093,22	5694791,91	332,02	0	DEN	500	79,0	18,8	0,0	0,0	0,0	67,6	1,3	8,8	0,0	0,0	14,1	0,0	0,0	6,0
797	423693,22	5694891,68	348,53	0	DEN	500	79,0	18,0	0,0	0,0	0,0	67,7	1,3	8,8	0,0	0,0	9,6	0,0	0,0	9,5
802	423157,63	5694812,35	334,92	0	DEN	500	79,0	17,8	0,0	0,0	0,0	67,4	1,3	8,8	0,0	0,0	12,5	0,0	0,0	6,9
804	423744,75	5694814,95	343,18	0	DEN	500	79,0	16,5	0,0	0,0	0,0	67,0	1,2	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,5
806	423028,81	5694784,35	332,42	0	DEN	500	79,0	17,4	0,0	0,0	0,0	68,0	1,4	8,8	0,0	0,0	13,6	0,0	0,0	4,5
808	423133,09	5695297,93	321,31	0	DEN	500	79,0	21,1	0,0	0,0	0,0	71,9	2,1	8,8	0,0	0,0	9,8	0,0	0,0	7,3
819	423256,32	5695225,80	326,40	0	DEN	500	79,0	19,8	0,0	0,0	0,0	71,1	1,9	8,8	0,0	0,0	11,3	0,0	0,0	5,6
821	423698,07	5694857,44	349,01	0	DEN	500	79,0	13,3	0,0	0,0	0,0	67,3	1,3	8,8	0,0	0,0	3,1	0,0	0,0	11,9
825	423717,11	5694851,00	347,00	0	DEN	500	79,0	12,8	0,0	0,0	0,0	67,3	1,3	8,8	0,0	0,0	7,2	0,0	0,0	7,2
833	422952,08	5694987,66	305,33	0	DEN	500	79,0	18,4	0,0	0,0	0,0	70,2	1,8	8,8	0,0	0,0	11,7	0,0	0,0	4,9
837	422903,49	5695240,81	306,45	0	DEN	500	79,0	20,5	0,0	0,0	0,0	72,3	2,2	8,8	0,0	0,0	12,8	0,0	0,0	3,3
839	422951,24	5694926,05	314,35	0	DEN	500	79,0	17,7	0,0	0,0	0,0	69,8	1,7	8,8	0,0	0,0	16,2	0,0	0,0	0,2
843	423612,29	5695010,13	335,31	0	DEN	500	79,0	16,4	0,0	0,0	0,0	68,8	1,5	8,8	0,0	0,0	10,9	0,0	0,0	5,3
845	423032,18	5695349,05	316,81	0	DEN	500	79,0	19,9	0,0	0,0	0,0	72,6	2,3	8,8	0,0	0,0	8,0	0,0	0,0	7,2
852	423727,48	5694847,19	345,95	0	DEN	500	79,0	5,3	0,0	0,0	0,0	67,3	1,3	8,8	0,0	0,0	5,9	0,0	0,0	0,9
858	423729,62	5694846,02	345,81	0	DEN	500	79,0	1,8	0,0	0,0	0,0	67,3	1,3	8,8	0,0	0,0	6,0	0,0	0,0	-2,7
862	423735,60	5694842,78	345,39	0	DEN	500	79,0	10,8	0,0	0,0	0,0	67,3	1,3	8,8	0,0	0,0	8,0	0,0	0,0	4,4
870	423743,25	5694838,62	344,86	0	DEN	500	79,0	7,3	0,0	0,0	0,0	67,3	1,3	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,9
878	423202,31	5695258,69	324,36	0	DEN	500	79,0	14,9	0,0	0,0	0,0	71,5	2,0	8,8	0,0	0,0	10,9	0,0	0,0	0,7
883	422941,94	5695305,04	310,10	0	DEN	500	79,0	16,0	0,0	0,0	0,0	72,5	2,3	8,8	0,0	0,0	11,5	0,0	0,0	-0,3
887	422966,17	5695334,38	312,48	0	DEN	500	79,0	15,7	0,0	0,0	0,0	72,7	2,3	8,8	0,0	0,0	9,0	0,0	0,0	1,8
892	422982,17	5695358,83	314,41	0	DEN	500	79,0	13,4	0,0	0,0	0,0	72,8	2,4	8,8	0,0	0,0	9,7	0,0	0,0	-1,2

Tabelle 8 (Fortsetzung): Berechnung der Geräuschimmissionen Gewerbe IP 7

Linienquelle nach ISO 9613, Bez: "SKW Fahrweg", ID: "GEW"																				
Nr.	X	Y	Z	Refl.	DEN	Freq.	Lw	l/a	EinwZeit	K0	Di	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RV	Lr
	(m)	(m)	(m)			(Hz)	dB(A)	dB	dB	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)						
1049	422952,08	5694987,66	305,33	0	DEN	500	79,0	18,4	0,0	0,0	0,0	70,8	1,9	8,8	0,0	0,0	9,8	0,0	0,0	6,0
1050	422950,66	5694923,92	314,81	0	DEN	500	79,0	17,3	0,0	0,0	0,0	70,4	1,8	8,8	0,0	0,0	16,2	0,0	0,0	-0,8
1052	422958,22	5694951,64	308,84	0	DEN	500	79,0	6,5	0,0	0,0	0,0	70,5	1,8	8,8	0,0	0,0	10,2	0,0	0,0	-5,8
1054	423032,18	5695349,05	316,81	0	DEN	500	79,0	19,9	0,0	0,0	0,0	72,8	2,4	8,8	0,0	0,0	6,2	0,0	0,0	8,6
1056	423735,79	5694842,67	345,38	0	DEN	500	79,0	13,5	0,0	0,0	0,0	66,8	1,2	8,8	0,0	0,0	13,4	0,0	0,0	2,3
1058	423202,31	5695258,69	324,36	0	DEN	500	79,0	14,9	0,0	0,0	0,0	71,7	2,1	8,8	0,0	0,0	9,5	0,0	0,0	1,7
1060	422941,94	5695305,04	310,10	0	DEN	500	79,0	16,0	0,0	0,0	0,0	72,9	2,4	8,8	0,0	0,0	6,9	0,0	0,0	3,9
1062	422966,17	5695334,38	312,48	0	DEN	500	79,0	15,7	0,0	0,0	0,0	73,0	2,4	8,8	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	3,7
1064	422982,17	5695358,83	314,41	0	DEN	500	79,0	13,4	0,0	0,0	0,0	73,1	2,4	8,8	0,0	0,0	6,4	0,0	0,0	1,6

Tabelle 9 (Fortsetzung): Berechnung der Geräuschimmissionen Gewerbe IP 8

Linienquelle nach ISO 9613, Bez: "SKW Fahrweg", ID: "GEW"																				
Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
678	423724,89	5694732,93	337,49	0	DEN	500	79,0	18,2	0,0	0,0	0,0	60,7	0,6	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,2
726	423504,20	5695072,30	328,41	0	DEN	500	79,0	23,6	0,0	0,0	0,0	67,2	1,2	8,8	0,0	0,0	7,6	0,0	0,0	17,7
728	423690,98	5694670,45	332,53	0	DEN	500	79,0	18,9	0,0	0,0	0,0	61,6	0,7	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,9
761	423656,26	5694955,53	342,47	0	DEN	500	79,0	20,3	0,0	0,0	0,0	64,1	0,9	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,5
788	423745,22	5694827,49	344,03	0	DEN	500	79,0	13,0	0,0	0,0	0,0	60,8	0,6	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,7
789	423744,81	5694816,54	343,28	0	DEN	500	79,0	3,4	0,0	0,0	0,0	60,7	0,6	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,2
792	423744,71	5694813,93	343,11	0	DEN	500	79,0	4,9	0,0	0,0	0,0	60,7	0,6	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,8
793	423744,62	5694811,42	342,94	0	DEN	500	79,0	3,0	0,0	0,0	0,0	60,7	0,6	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,9
795	423744,55	5694809,53	342,81	0	DEN	500	79,0	2,6	0,0	0,0	0,0	60,6	0,6	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,5
796	423744,21	5694800,59	342,20	0	DEN	500	79,0	12,1	0,0	0,0	0,0	60,6	0,6	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,1
848	423694,57	5694899,50	348,13	0	DEN	500	79,0	16,7	0,0	0,0	0,0	62,8	0,7	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,3
850	423689,25	5694868,69	349,69	0	DEN	500	79,0	12,0	0,0	0,0	0,0	62,6	0,7	8,8	0,0	0,0	7,0	0,0	0,0	11,9
865	423643,10	5694633,76	328,61	0	DEN	500	79,0	17,0	0,0	0,0	0,0	62,8	0,8	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,5
867	423704,78	5694855,17	348,30	0	DEN	500	79,0	15,5	0,0	0,0	0,0	62,1	0,7	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,9
869	423723,82	5694848,72	346,29	0	DEN	500	79,0	6,6	0,0	0,0	0,0	61,6	0,7	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,5
903	423598,87	5694619,18	327,06	0	DEN	500	79,0	16,4	0,0	0,0	0,0	63,8	0,8	8,8	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	21,1
906	423574,23	5694608,54	326,61	0	DEN	500	79,0	9,9	0,0	0,0	0,0	64,3	0,9	8,8	0,0	0,0	9,3	0,0	0,0	5,5
931	423316,59	5695183,48	327,28	0	DEN	500	79,0	17,2	0,0	0,0	0,0	69,7	1,7	8,8	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	15,2
933	423367,03	5695139,64	325,34	0	DEN	500	79,0	19,1	0,0	0,0	0,0	69,0	1,5	8,8	0,0	0,0	16,2	0,0	0,0	2,6
935	423735,79	5694842,67	345,38	0	DEN	500	79,0	13,5	0,0	0,0	0,0	61,2	0,6	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,8
937	423612,29	5695010,13	335,31	0	DEN	500	79,0	16,4	0,0	0,0	0,0	65,3	1,0	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,3
950	422920,52	5695084,27	302,83	0	DEN	500	79,0	21,3	0,0	0,0	0,0	72,4	2,3	8,8	0,0	0,0	15,8	0,0	0,0	1,1
956	422886,91	5695169,12	303,58	0	DEN	500	79,0	16,8	0,0	0,0	0,0	72,8	2,4	8,8	0,0	0,0	15,4	0,0	0,0	-3,7
974	423133,09	5695297,93	321,31	0	DEN	500	79,0	21,1	0,0	0,0	0,0	71,6	2,1	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,5
980	423256,32	5695225,80	326,40	0	DEN	500	79,0	19,8	0,0	0,0	0,0	70,4	1,8	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,8
985	422972,52	5694841,76	326,42	0	DEN	500	79,0	21,1	0,0	0,0	0,0	71,5	2,1	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,6
992	423093,22	5694791,91	332,02	0	DEN	500	79,0	18,8	0,0	0,0	0,0	70,5	1,8	8,8	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	16,1
1014	423157,63	5694812,35	334,92	0	DEN	500	79,0	17,8	0,0	0,0	0,0	69,9	1,7	8,8	0,0	0,0	4,1	0,0	0,0	12,3
1019	423032,18	5695349,05	316,81	0	DEN	500	79,0	19,9	0,0	0,0	0,0	72,5	2,3	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,3
1024	422903,49	5695240,81	306,45	0	DEN	500	79,0	20,5	0,0	0,0	0,0	72,9	2,4	8,8	0,0	0,0	6,4	0,0	0,0	8,9
1029	423028,81	5694784,35	332,42	0	DEN	500	79,0	17,4	0,0	0,0	0,0	71,0	1,9	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,6
1033	422952,08	5694987,66	305,33	0	DEN	500	79,0	18,4	0,0	0,0	0,0	71,9	2,1	8,8	0,0	0,0	9,0	0,0	0,0	5,5
1036	422951,24	5694926,05	314,35	0	DEN	500	79,0	17,7	0,0	0,0	0,0	71,8	2,1	8,8	0,0	0,0	12,7	0,0	0,0	1,2
1039	423202,31	5695258,69	324,36	0	DEN	500	79,0	14,9	0,0	0,0	0,0	71,0	1,9	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,2
1040	422941,94	5695305,04	310,10	0	DEN	500	79,0	16,0	0,0	0,0	0,0	72,9	2,4	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,8
1044	422966,17	5695334,38	312,48	0	DEN	500	79,0	15,7	0,0	0,0	0,0	72,8	2,4	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,6
1046	422982,17	5695358,83	314,41	0	DEN	500	79,0	13,4	0,0	0,0	0,0	72,8	2,4	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,3

Bild 1: Übersichtsplan Planung

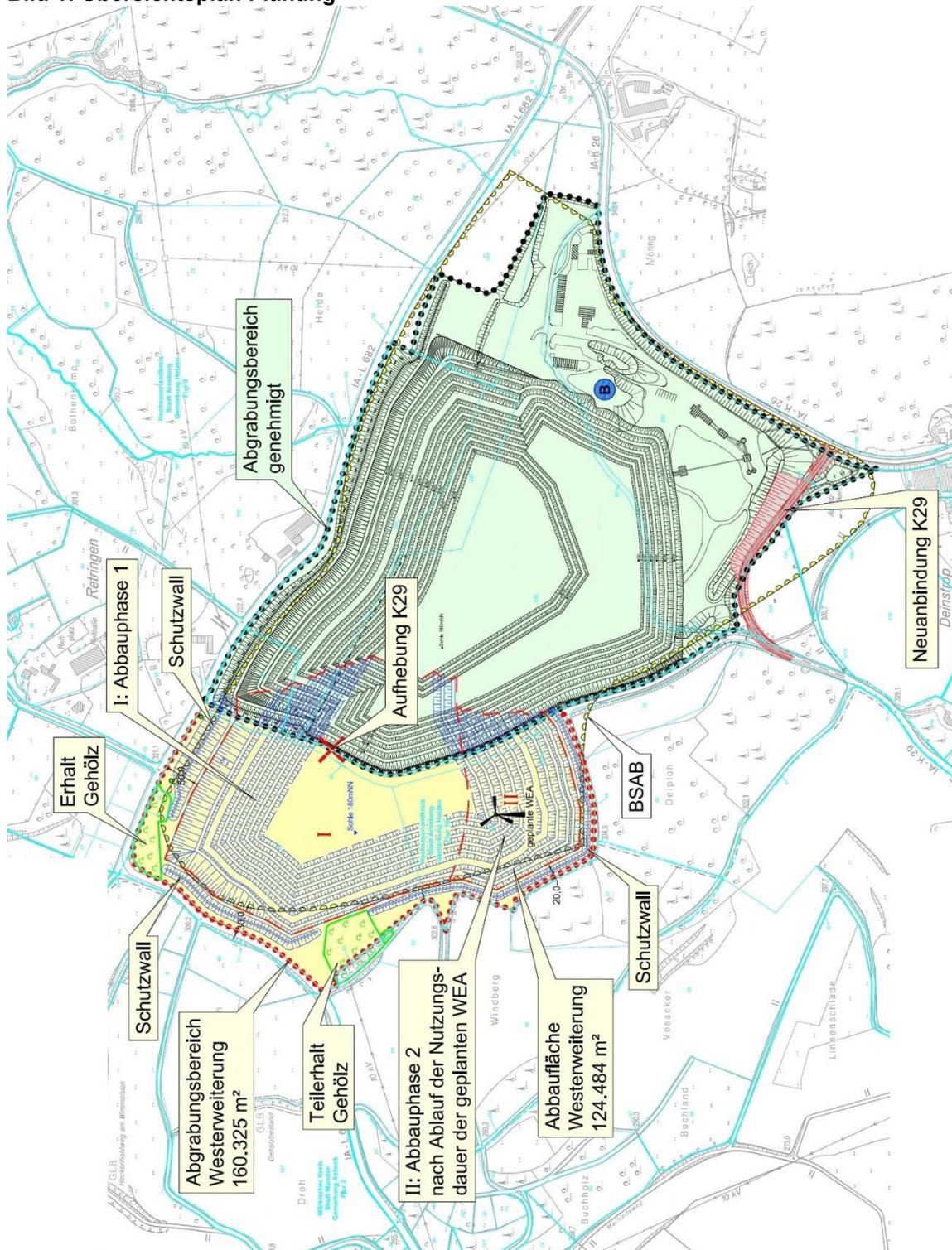


Bild 2: Lage der Mess- und Immissionspunkte

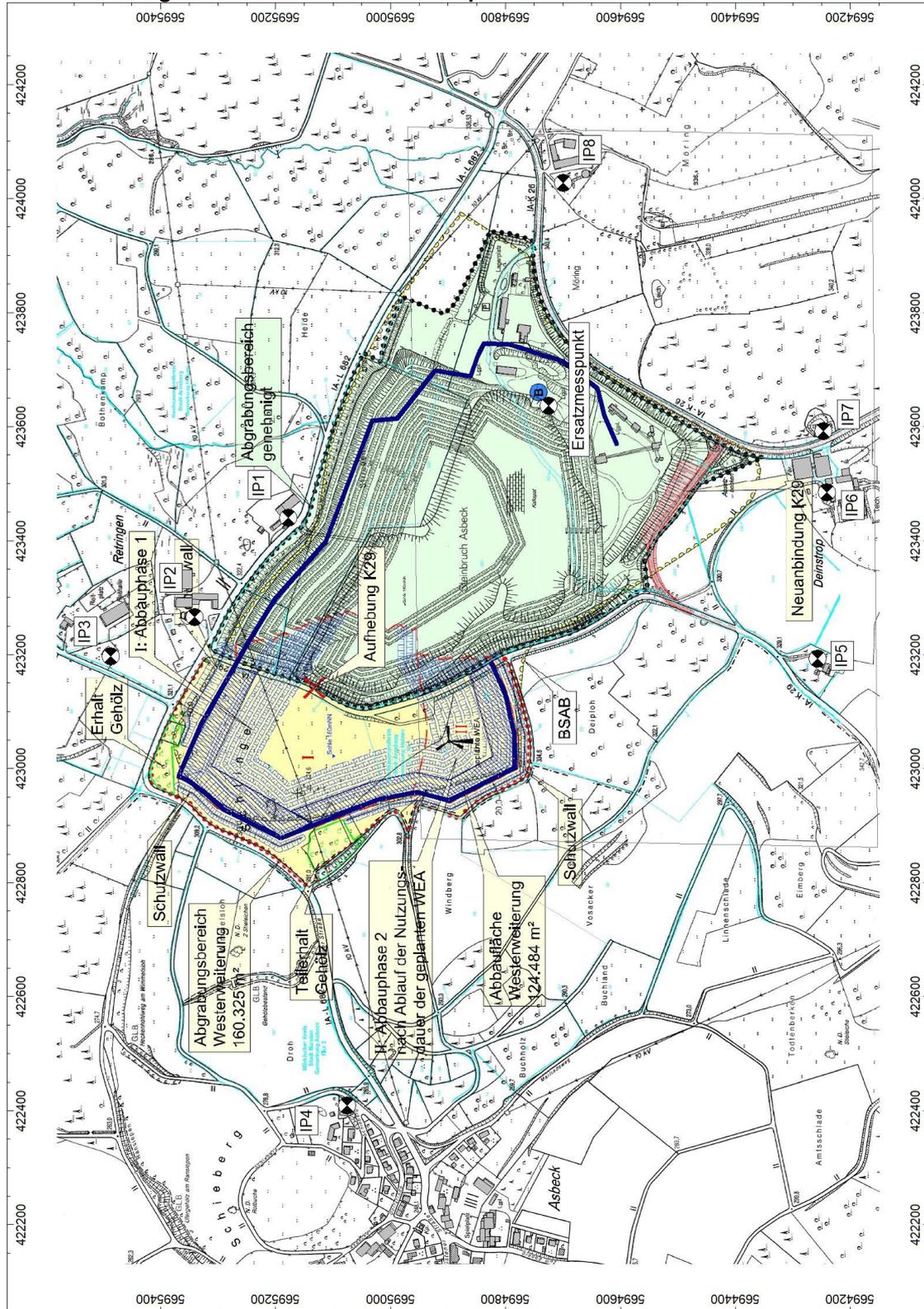


Bild 3: Geräuschimmissionen Straßenverkehr Neubauabschnitt Tageszeit

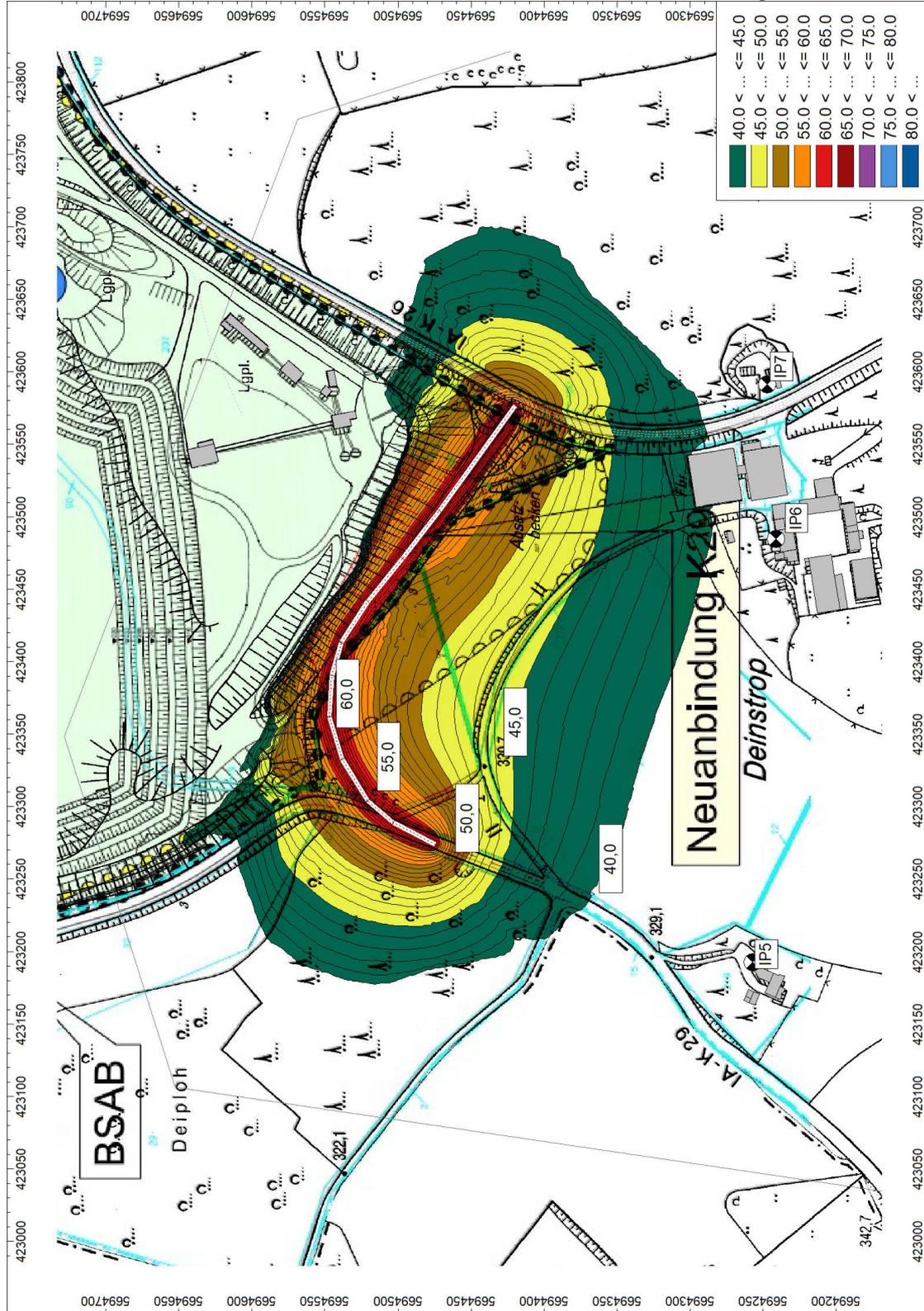


Bild 4: Geräuschimmissionen Straßenverkehr Neubauabschnitt Nachtzeit

