

Lärm-Impaktstudie für die Erweiterung des Steinbruchs und einhergehender Verfüllung der Carrières Feidt am Standort Brouch

-Revision 01-

Projekt-Nr.: 22 07 002/04 vom 19. April 2024

Kramer Schalltechnik GmbH
Otto-von-Guericke-Straße 8
D-53757 Sankt Augustin
Telefon +49 2241 25773-0
Fax +49 2241 25773-29
info@kramer-schalltechnik.de
www.kramer-schalltechnik.de

Geschäftsführer:
Jörn Latz, Darius Styra, Ralf Tölke
Amtsgericht Siegburg HRB 3289
Ust.Id. Nr. DE 123374665
Steuernummer 222/5710/0913

- Messstelle für Geräusche nach § 29b BImSchG
- Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109
- Software-Entwicklung
- Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17025
für die Ermittlung von Geräuschen (Gruppe V)
- Zugelassene Stelle nach Luxemburger
Gesetz vom 21. April 1993



Lärm-Impaktstudie für die Erweiterung des Steinbruchs und einhergehender Verfüllung der Carrières Feidt am Standort Brouch

-Revision 01-

Auftraggeber	Carrières Feidt S.A. 3, rue Nicolas Simmer L-2538 Luxembourg
Auftrag vom	12. April 2024
Bestell-Nr.	-
Projektbearbeiter	Dipl.-Ing. Ralf Tölke +49 2241 25773-13 r.toelke@kramer-schalltechnik.de Nicolas Tölle +49 2241 25773-16 n.toelle@kramer-schalltechnik.de
Anschrift	Kramer Schalltechnik GmbH Otto-von-Guericke-Straße 8 D-53757 Sankt Augustin
Projekt-Nr.	22 07 002/04
Bericht vom	19. April 2024
Seitenanzahl	49 21 davon Anhang



Inhalt

1	Sachstand und Aufgabenstellung	5
2	Vorgehensweise	6
3	Grundlagen.....	7
4	Schalltechnische Anforderungen und Immissionsorte.....	12
4.1	Schalltechnische Anforderungen	12
4.2	Immissionsorte.....	13
5	Geräuschquellen und Einwirkzeiten.....	15
5.1	Allgemeine Beschreibung des Standortes.....	15
5.2	Mobile Quellen.....	17
5.3	Stationäre Quellen	20
6	Berechnung der Immissionspegel.....	22
7	Beurteilung der Geräuschsituation.....	24
8	Beurteilung der Geräuschsituation.....	28



Anhang A:	Verwendete Vorschriften, Richtlinien und Unterlagen.....	29
Anhang B:	Bilddokumentation.....	31
Anhang C:	Immissionsorte	32
Anhang D:	Volumen und Laufzeit.....	39
Anhang E:	Fahrzeugverkehr	40
Anhang F:	Berechnungen.....	41
Anhang F 1:	Verwendete Spektren / Schallleistungspegel	41
Anhang F 2:	Geräuschemissionen.....	42
Anhang F 3:	Geräuschimmissionen	44



1 Sachstand und Aufgabenstellung

Die Firma Carrières Feidt S.A. (nachfolgend Fa. Carrières Feidt genannt) betreibt am Standort in Brouch einen genehmigten Steinbruch und eine genehmigte Inertabfalldeponie mit bereits rekultivierten Flächen. In Richtung Osten ist nun die Erschließung neuer Abbauf Flächen sowie deren anschließende Verfüllung (Remblai) und Rekultivierung vorgesehen. Das geplante Erweiterungsprojekt umfasst eine Fläche von ca. 7,75 ha, hiervon ca. 6,6 ha eigentliche Abbauf Fläche. Der Abbau des anstehenden Felsgesteins erfolgt wie bisher mittels Lockerungssprengungen (etwa 13 Sprengkampagnen pro Jahr) und Baggereinsatz. Zur weiteren Bearbeitung des Gesteins wird ein Aufbereitungszug (Brecher- und Siebanlagen) eingesetzt. Die bereits vorhandenen Infrastrukturen des Standortes werden im Rahmen der Erweiterung integral genutzt. Das Fahrzeugaufkommen und die Betriebszeiten ändern sich nicht.

Hierzu wurde eine Lärm-Impaktstudie [16] durch die Kramer-Schalltechnik GmbH erstellt. Zu dieser Lärm-Impaktstudie hatten sich Fragen [22] durch das Ministère de l'Environnement du Climat et du Développement durable ergeben, welche mit der Stellungnahme [17] beantwortet wurden. Die vorliegende Revision führt die Lärm-Impaktstudie sowie die Stellungnahme zusammen und ersetzt diese. Darüber hinaus wurden einige redaktionelle Änderungen vorgenommen.

Diese Lärm-Impaktstudie konzentriert sich auf die drei kritischsten Betriebsphasen. Dabei werden die Phasen ausgewählt, in denen die meisten Aktivitäten gleichzeitig stattfinden und die der Wohnbebauung am nächsten liegen. In dieser Studie sind die Betriebsphasen 4, 5 und 8 als die kritischsten Betriebsphasen anzusehen (vgl. Kapitel 5.1).

Die Kramer Schalltechnik GmbH wurde als zugelassene Stelle nach Luxemburger Gesetz vom 21. April 1993 [2] beauftragt, im Rahmen des Genehmigungsantrages eine Prognose über die zu erwartende Immissionsbelastung in der Nachbarschaft zu erstellen. Der Untersuchungsplan [15] für die Lärm-Impaktstudie wurde am 01. September 2022 durch das Ingenieurbüro Kramer-Schalltechnik GmbH bei der Umweltverwaltung eingereicht.



2 Vorgehensweise

Zur Beurteilung der Geräuschimmissionen durch die vorgesehene Erweiterung des Steinbruchs am Standort Brouch wird folgende Vorgehensweise gewählt:

- Ortsbesichtigung mit Aufnahme der schalltechnisch relevanten Gegebenheiten und der Immissionsorte für die punktbezogene Ermittlung der Geräuschimmissionen.
- Ermittlung der Luftschallemissionskenngrößen für die maßgeblichen Betriebsphasen (Gesteinsabbau, Verfüllung und Rekultivierung) auf der Grundlage bereits vorliegender Untersuchungsergebnisse, vorgenommener Messungen, Literatur- und Herstellerangaben sowie Erfahrungswerten.
- Betrachtung von folgenden schalltechnisch kritischen Emissionsszenarien:
 - A. Betriebsphase 4 als Maßnahme über einen Zeitraum von ca. 13 Jahre.
 - B. Betriebsphase 5 als Maßnahme über einen Zeitraum von ca. 12 Jahre, davon 5 Jahre mit Abbau.
 - C. Betriebsphase 8 als Maßnahme über einen Zeitraum von ca. 3 Jahre.Bei den Szenarien A und B werden weiterhin die Aktivitäten im Eingangsbereich einbezogen. Bei dem Szenario C wird der Eingangsbereich verfüllt.
- Einbindung der ermittelten Geräuschemissionen in ein digitales Rechenmodell (mit allen relevanten Geräuschquellen, Hindernissen und Gebäuden (LoD1)). Das verwendete Koordinatensystem des Rechenmodells entspricht dem Bezugssystem LUREF (LUXemburg REference Frame).
- Berechnung der Geräuschimmissionen der am Standort vorgesehenen Aktivitäten nach ISO 9613-2 (Mitwindsituation) [6] für die Betriebsphasen 4, 5 und 8. Die Ermittlung der Schallimmissionen erfolgt für die lauteste Stunde im Tageszeitraum auf der Basis der Dauer und Häufigkeit der Emissionen unter Berücksichtigung des Geländemodells.
 - ⇒ Angabe der Geräuschsituation:
 - nur fixe Quellen,
 - nur mobile Quellen,
 - Gesamtmissionen
- Bewertung der Geräuschsituation unter Berücksichtigung der Schutzwürdigkeit der Immissionsorte und der Geräuschvorbelastung für die Betriebsphase.



3 Grundlagen

Der Standort liegt ca. 0,5 km nordöstlich von Brouch, südöstlich der Nationalstraße N8. Von der N8 führt eine etwa 320 m lange asphaltierte Zufahrt bis zum Eingangsbereich (u. a. mit Waage, Büro- und Sozialräumen und Parkplätzen). Das Betriebsgrundstück unterteilt sich in einen Eingangsbereich, mit einem Ausgangslager für das aufbereitete Material, und den Abbau sowie den Ablagerungsbereich. Das Betriebsgelände liegt in einer „zone forestière“ und ist umgeben von Waldflächen.

Der Betrieb des Standortes findet in der Regel montags bis freitags in der Zeit von 07:00 Uhr bis 17:00 Uhr statt. Damit liegt die Betriebszeit der Anlage im Tageszeitraum (07:00 Uhr bis 22:00 Uhr). Während des Beurteilungszeitraumes nachts (22:00 Uhr bis 07:00 Uhr) sowie an Sonn- und Feiertagen gehen vom Betriebsgelände keine beurteilungsrelevanten Geräuschemissionen aus.

Folgende schalltechnisch relevante Einrichtungen und Aktivitäten sind vorgesehen:

- Oberirdischer Abbau des Felsgesteins.
- Aufbereitung des Felsgesteins mit einem mobilen Aufbereitungszug (Brecher- und Siebmaschinen).
- Zeitweise Lagerung.
- Oberirdische Verfüllung und Rekultivierung.



Der Abbau mit Verfüllung und anschließender Rekultivierung soll in 9 Betriebsphasen erfolgen. Der Hochpunkt der Endkubatur der Erweiterung ist mit ca. +385 m ü. NN geplant.

Tabelle 3.1: Übersicht der Abbauphasen am Standort Brouch (nach [19])

Abbauphase	Fläche [ha]	Abbauvolumen [m ³]	Laufzeit [a]
A 1	2,5	1.875.000	11
A 2	1,8	1.350.000	8
A 3	3,8	2.850.000	17
A 4	2,9	2.175.000	13
A 5	1,2	840.000	5
Gesamt	---	9.090.000	54

Tabelle 3.2: Übersicht der Verfüllphasen am Standort Brouch (nach [19])

Phase	Fläche [ha]	Volumen [m ³]	Laufzeit [a]
V 1	2,9	890.000	4,9
V 2	2,4	1.920.000	10,6
V 3	1,8	1.350.000	7,5
V 4	3,2	2.400.000	13,3
V 5	3,1	2.100.000	11,6
V 6	4,3	3.010.000	16,7
V 7	2,8	260.000	1,4
V 8	4,7	590.000	3,3
Gesamt	---	12.520.000	69,3

Eine detaillierte Beschreibung der geplanten Erweiterung ist dem Antrag auf Betriebsgenehmigung zu entnehmen. Die hier vorliegende Studie beschränkt sich auf die schalltechnisch relevanten Zusammenhänge.

Weitere Informationen können den nachfolgenden Bildern 3.1 bis 3.5 sowie dem Anhang B entnommen werden.



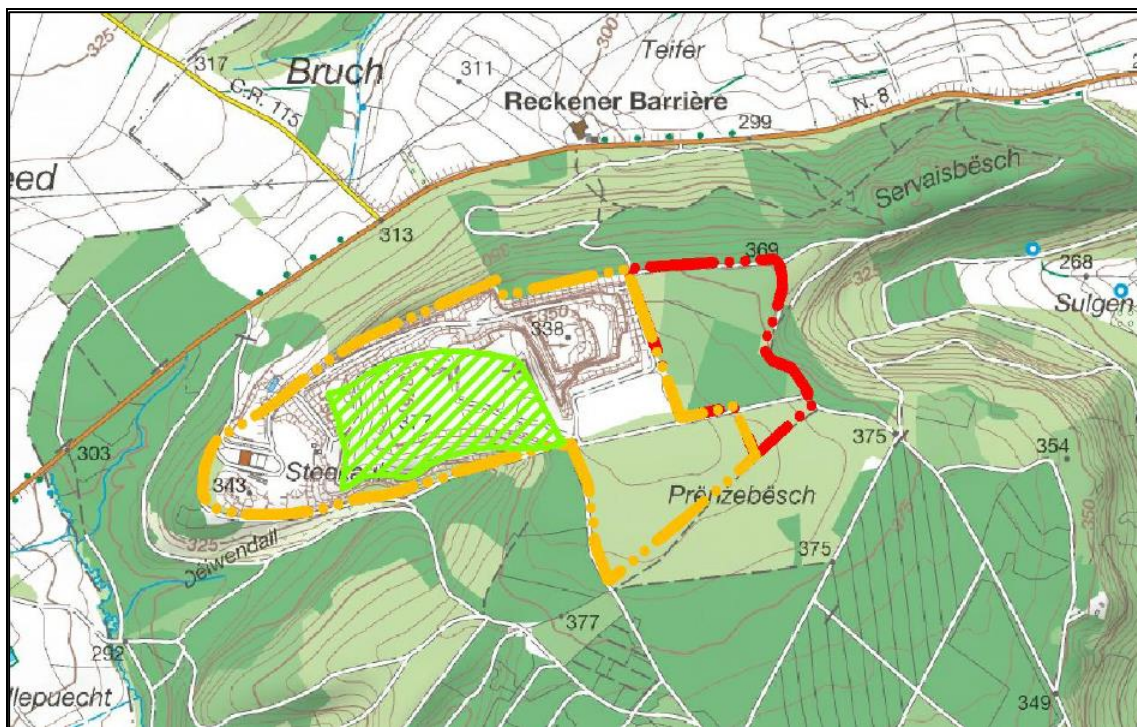


Bild 3.1: Topografische Karte mit zusätzlicher Darstellung des genehmigten Standortes (orange), dem bereits kultivierten Bereich (grün schraffiert) und der Erweiterung (rot) der Fa. Carrières Feidt
(Quelle: [19])

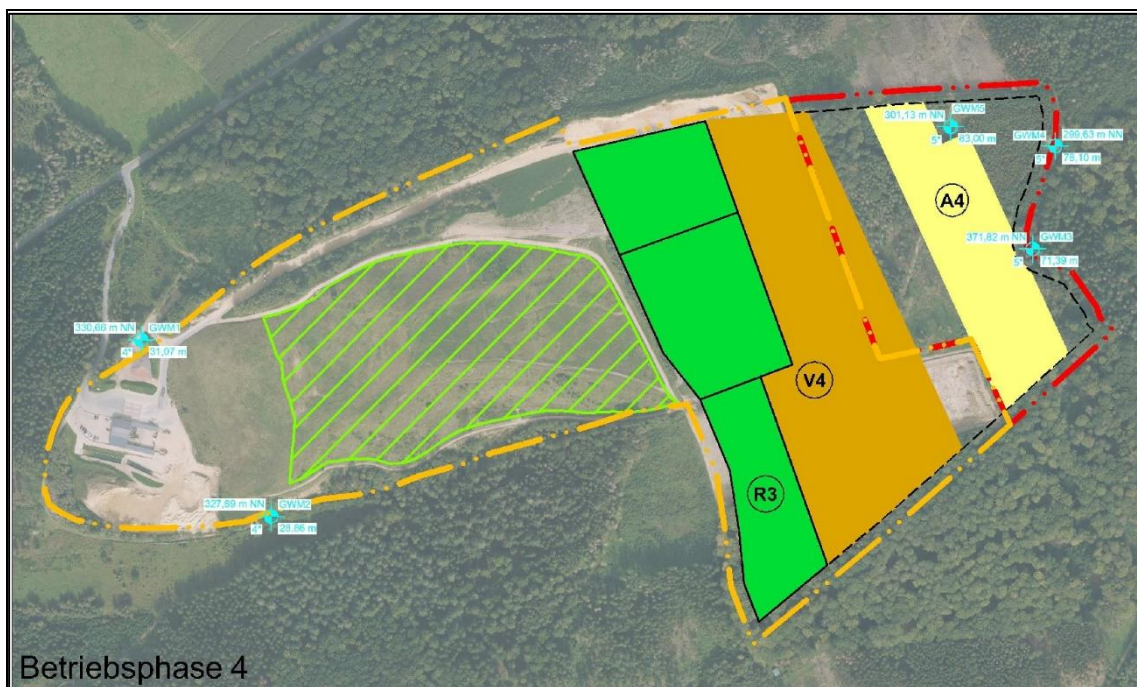


Bild 3.2: Luftbild mit überlagertem Phasenplan (Betriebsphase 4) der Erweiterung des Standortes Brouch der Fa. Carrières Feidt
(Quelle: [20])

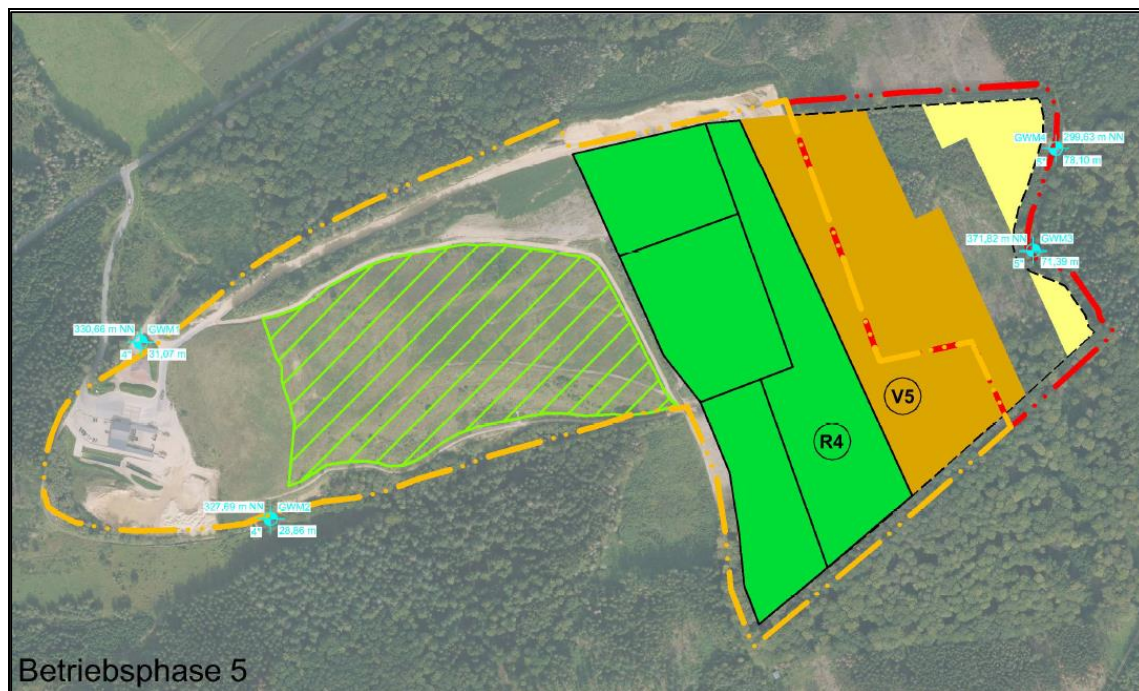


Bild 3.3: Luftbild mit überlagertem Phasenplan (Betriebsphase 5) der Erweiterung des Standortes Brouch der Fa. Carrières Feidt
(Quelle: [20])



Bild 3.4: Luftbild mit überlagertem Phasenplan (Betriebsphase 8) der Erweiterung des Standortes Brouch der Fa. Carrières Feidt
(Quelle: [20])



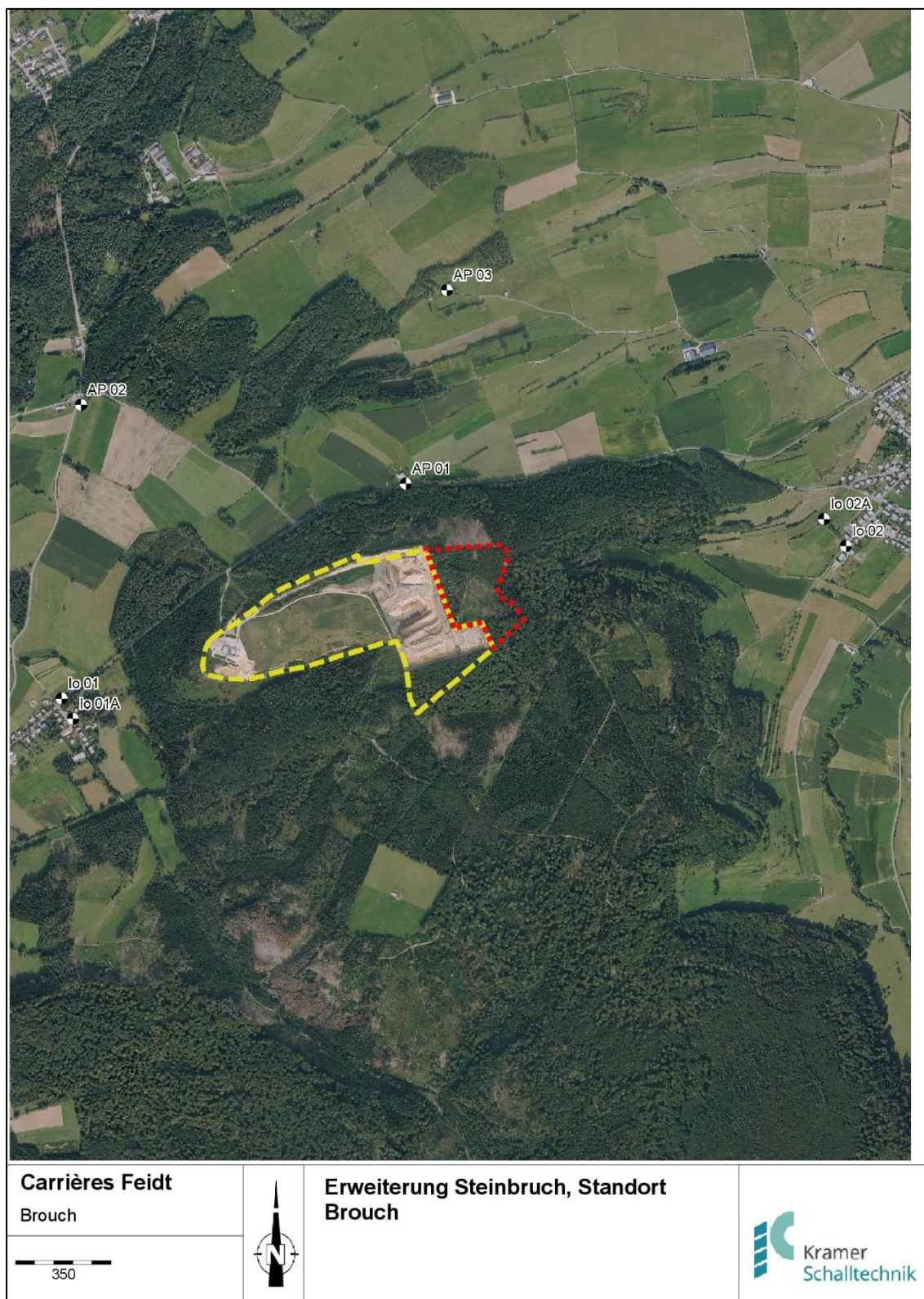


Bild 3.5: Lageplan des Standortes Brouch (gelb gestrichelte Linie) mit Erweiterungsbereich (rot gepunktete Linie) und Kennzeichnung der betrachteten Immissionsorte/Aufpunkte (Io und AP)

4 Schalltechnische Anforderungen und Immissionsorte

4.1 Schalltechnische Anforderungen

Gemäß dem Artikel 3 der Großherzoglichen Verordnung vom 13. Februar 1979 [1] wird empfohlen, die in der nachfolgenden Tabelle 4.1 genannten Lärmniveaus in der unmittelbaren Nachbarschaft einer Baustelle bzw. eines Betriebes nicht zu überschreiten. Die hier angegebenen Lärmniveaus beziehen sich auf die Bezugsperioden:

- lauteste Stunde tags zwischen 07:00 Uhr und 22:00 Uhr und
- lauteste Stunde nachts zwischen 22:00 Uhr und 07:00 Uhr.

Tabelle 4.1: Zulässige Lärmniveaus in der unmittelbaren Nachbarschaft von Baustellen bzw. Betrieben (nach [1])

Lärmzone	Lärmniveau in dB(A)		Nutzung
	tags	nachts	
I	45	35	Krankenhäuser, Erholung, Kurheime
II	50	35	Ländliche Umgebung, ruhiges Wohnen, schwacher Verkehr
III	55	40	Städtisches Viertel, überwiegend Wohnen, schwacher Verkehr
IV	60	45	Städtisches Viertel mit einigen Fabriken oder Unternehmen, mittlerer Verkehr
V	65	50	Stadtzentrum (Unternehmen, Handel, Büro, Vergnügungsstätten), reger Verkehr
VI	70	60	Vorherrschend Schwerindustrie

Bei Baustellen darf das in Artikel 3 festgelegte Lärmniveau um folgende Werte überschritten werden (vgl. Artikel 5 der Großherzoglichen Verordnung [1]):

- um 20 dB, wenn die Bauarbeiten weniger als 1 Monat dauern,
- um 15 dB, wenn die Arbeiten 1 bis 6 Monate dauern,
- um 10 dB, wenn die Arbeiten zwischen 6 Monaten und 1 Jahr dauern.



4.2 Immissionsorte

Für die Beurteilung der Geräuschimmissionen durch den Betrieb des Steinbruchs wurden im Rahmen einer Ortsbesichtigung am 18. Mai 2021 sowie in Abstimmung mit der Umweltverwaltung [18] sieben Immissionsorte (Io) bzw. Aufpunkte (AP) in der Nachbarschaft ausgewählt. Die Bezeichnungen der Immissionsorte werden in der Tabelle 4.2 einschließlich der Lärmzone und dem zulässigen Lärmniveau (entsprechend dem Règlement Grand-Ducal [1]) bzw. dem Schutzziel/Empfehlung (tags) angegeben. Bei den betrachteten Immissionsorten handelt es sich zum Teil um die Immissionsorte, die bereits für die genehmigte Deponie maßgeblich waren (siehe [13]). Für die Immissionspunkte 3A, Maandelbaach (Io 01A) und Gemeinde: Mersch, Sektion: F de Reckange (Io 02A) wird, obwohl sich beide Immissionsorte nach PAG in einer Zone d'habitation 1 befinden, ein unterschiedlicher Schutzanspruch empfohlen. Dies ist darauf zurückzuführen, dass am Immissionspunkt Io 01A ein schwacher bis mittlerer Einfluss des Verkehrsträgers vorhanden ist, während am Immissionspunkt Io 02A kein Verkehrslärmeinfluss vorliegt. Detaillierte Beschreibungen der Immissionsorte sowie der jeweilige Schutzanspruch/Empfehlung können dem beigefügten Anhang C entnommen werden. Die Lage der Immissionsorte ist weiterhin im Bild 3.5 dargestellt.



Tabelle 4.2: Immissionsorte, Lärmzone und zulässiges Lärmniveau/ Schutzziel

Immissionsorte (Io) bzw. Aufpunkte (AP)		Lärmzone (tags)	Zul. Lärmniveau/ Schutzziel/Empfehlung (tags)
Io 01	2, Route d'Arlon L-7415 Brouch	III	55 dB(A)
Io 01A	3A, Maandelbaach L-7415 Brouch	III	55 dB(A)
Io 02	17, Op der Weschheck L-7597 Reckange	III	55 dB(A)
Io 02A	Gemeinde: Mersch Sektion: F de Reckange <small>Parzellennummer: 758/0 (westliches Ende)</small>	II	50 dB(A)
AP 01	1, Barrière L-7415 Reckange	IV	60 dB(A)
AP 02	4, Maison L-7425 Openthalt	IV	60 dB(A)
AP 03	2, Hosbich L-7598 Reckange	IV	60 dB(A)



5 Geräuschquellen und Einwirkzeiten

5.1 Allgemeine Beschreibung des Standortes

Bei den Tätigkeiten des Steinbruchs am Standort Brouch kommen im Wesentlichen mobile Arbeitsgeräte (insbesondere Radlader, Bagger, Walzenzug, Planierraupe und Dumper) zum Einsatz. Der Abbau im Steinbruch verläuft in fünf Abbauphasen (siehe Tabelle 3.1). Die anschließende Verfüllung (Remblai) verläuft in acht Verfüllphasen (siehe Tabelle 3.2). Aus schalltechnischer Sicht sind folgende drei Szenarien als kritisch anzusehen:

- A. Betriebsphase 4 (Abbauphase A 4 und Verfüllphase V 4),
- B. Betriebsphase 5 (Abbauphase A 5 und Verfüllphase V 5),
- C. Betriebsphase 8 (Verfüllphase V 8).

In diesen Szenarien A, B und C liegen die beurteilungsrelevanten Quellen am nächsten zu den Immissionsorten. Bei den beiden Szenarien A und B finden Abbau, Verfüllung und Rekultivierung parallel statt. Weiterhin sind die Aktivitäten im Eingangsbereich einzubeziehen. Beim Szenario C handelt es sich um die Verfüllung des Eingangsbereiches.

Durch den Wegfall der für den Abbau notwendigen Maschinen (Mobiler Aufbereitungszug, Bohrgerät, Be-/Entladung Dumper) ergaben interne Berechnungen für die Betriebsphase 6 um 2 - 4 dB niedrigere Pegel als für die Betriebsphasen 4 und 5. Daher wird die Betriebsphase 6 nicht explizit aufgeführt. Die übrigen nicht betrachteten Betriebsphasen (1, 2, 3, 7 und 9) stellen ebenfalls Szenarien dar, die an den Immissionsorten als „leiser“ einzustufen sind.

Es wird von einem durchgängigen Betrieb der mobilen Arbeitsgeräte in der lautesten Stunde sowie der angesetzten Maximalzahl an Lkw-Bewegungen mit Be- und Entladevorgängen aus [19] ausgegangen.

Die Aktivitäten in den einzelnen Baufeldern werden als Flächenschallquellen betrachtet. Hierdurch liegt der akustische Schwerpunkt im vorderen Drittel zu den Immissionsorten. Bei den Lkw-Bewegungen werden Linienquellen zugrunde gelegt. Die stationären Quellen (u.a. Reifenwaschanlage, Aufbereitungszug) sowie die an der Waage stattfindenden Vorgänge werden als Punktquellen angesetzt.



Die relevanten Geräuschquellen neben dem Lkw Verkehr am Standort in Brouch sind:

- Abkippvorgänge der Lkw,
- Planierdraupe,
- Walze,
- Beladung der Lkw,
- Abbau von Naturstein,
- Fahrten der Dumper,
- Beladung der Dumper,
- Abkippvorgänge der Dumper,
- Radlader Aktivitäten,
- Reifenwaschanlage,
- Aufbereitungszug.

In der nachfolgenden Tabelle 5.1 sind die zum Einsatz kommenden Maschinen (nach [19]) mit den jeweiligen Schallleistungspegeln aufgeführt. Die mit den einzelnen Tätigkeiten verbundenen Geräuschemissionen (Schallleistungspegel) werden in den nachfolgenden Unterkapiteln näher beschrieben.

Tabelle 5.1: Auszug Maschinenliste nach [19]

	Modell	Leistung [kW]	Schallleistungspegel L _{WA} [dB(A)]
Bagger	Caterpillar 390 F (oder vergleichbar)	405	109
	Caterpillar 352 F (oder vergleichbar)	322	106
Dumper	Caterpillar 745 (oder vergleichbar)	381	109
	Komatsu HM 400 (oder vergleichbar)	353	110
Radlader	Caterpillar 980 M (oder vergleichbar)	317	109
	Komatsu WA 470-7 (oder vergleichbar)	204	107
	Komatsu WA 470-8 (oder vergleichbar)	204	107
	Caterpillar 906 M (oder vergleichbar)	55	101
Bulldozer	Komatsu D85 (oder vergleichbar)	199	111
Walze	Ammann ASC 150 (oder vergleichbar)	119	108
Teleskoplader	Merlo TF 45.11 -170 (oder vergleichbar)	125	108



5.2 Mobile Quellen

5.2.1 Ein- und ausfahrende Lkw

Entsprechend den vorliegenden Angaben [19] wird der Standort Brouch nach dem 1:1-Prinzip betrieben, d.h. pro abtransportierter Tonne Naturstein kann eine Tonne Inertmaterial abgelagert werden. Nach [19] kann davon ausgegangen werden, dass 85 % der Lkw Inertmaterial anliefern und aus dem Steinbruch Material abfahren, was einem Lkw-Verkehr von etwa 91 Lkw/d und etwa 11 Lkw/h (bezogen auf 8 h Betriebszeit) bedeutet (vgl. Anhang E). Im Sinne eines Ergebnisses auf der „sicheren“ Seite wird von 15 Lkw/h ausgegangen, die sowohl Inertmaterial anliefern als auch Naturstein abfahren. Die insgesamt 15 einfahrenden und 15 ausfahrenden Lkw für die lauteste Stunde werden mit einem längenbezogenen Schallleistungspegel von $L'_{WA} = 63 \text{ dB(A)/(m} \cdot \text{h)}$ nach [11] angesetzt.

An der Waage im Eingangsbereich kommt es bei 15 Lkw/h zu 30 Einzelereignissen, die entsprechend [8] wie folgt berücksichtigt werden:

- Leerlauf: $L_{WA} = 94 \text{ dB(A)}$ über eine Minute je Ereignis
- Betriebsbremse: $L_{WA} = 108 \text{ dB(A)}$ für 5 Sekunden je Ereignis
- Türeenschlagen: $L_{WA} = 100 \text{ dB(A)}$ für 5 Sekunden je Ereignis
- Anlassen: $L_{WA} = 100 \text{ dB(A)}$ für 5 Sekunden je Ereignis

5.2.2 Abkippvorgänge von Lkw

Für das Abkippen bzw. der Entladung von Lkw mit Inertmaterial wird in [9] ein Schallleistungspegel von $L_{WA} = 103,5 \text{ dB(A)}$ mit einer typischen Zeitdauer für einen Arbeitsvorgang von 4 Minuten genannt. Dieser Ansatz wird für die 15 Lkw, die im Bereich der Verfüllung entladen, berücksichtigt.

5.2.3 Planierraupe

Zum Verteilen des Inertmaterials kommt eine Planierraupe/ein Bulldozer vom Typ: Komatsu D85 (oder vergleichbar) zum Einsatz. Es wird von einem durchgängigen Betrieb in der lautesten Stunde bei einem Schallleistungspegel von $L_{WA} = 111 \text{ dB(A)}$ nach [19] (vgl. Tabelle 5.1) ausgegangen.

5.2.4 Walze

Zur Verdichtung des Verfüllmaterials wird eine Walze der Firma Ammann vom Typ: ASC 150 (oder vergleichbar) eingesetzt. Es wird von einem durchgängigen Betrieb in der



lautesten Stunde bei einem Schallleistungspegel von $L_{WA} = 108 \text{ dB(A)}$ nach [19] (vgl. Tabelle 5.1) ausgegangen.

5.2.5 Beladung von Lkw

Die Beladung der Lkw mit dem aufbereiteten Natursteinmaterial findet im Eingangsreich statt. Für die Beladung kommt einer der Radlader zum Einsatz. Im Weiteren wird für ein Ergebnis auf der „sicheren“ Seite davon ausgegangen, dass der Radlader vom Typ: Caterpillar 980 M (oder vergleichbar) mit einem Schallleistungspegel von $L_{WA} = 109 \text{ dB(A)}$ (vgl. Tabelle 5.1) diese Aufgabe erfüllt. Es wird von einem durchgängigen Betrieb des Radladers in der lautesten Stunde ausgegangen.

5.2.6 Abbau von Naturstein

Für den Abbau und Verladung des Natursteins kommen die Bagger Caterpillar 390 F (oder vergleichbar) und Caterpillar 352 F (oder vergleichbar) zum Einsatz. Dieser Einsatz wird mit einem Schallleistungspegel von $L_{WA} = 109 \text{ dB(A)}$ zusätzlich zu den Beladungen der Dumper berücksichtigt.

Für die Vorbereitung von Sprengungen wird ein Bohrgerät verwendet. An vergleichbaren Standorten wurde für diese Tätigkeiten ein Schallleistungspegel von $L_{WA} = 113 \text{ dB(A)}$ messtechnisch bestimmt. Es wird von einem durchgängigen Geräuschaufkommen in der lautesten Stunde ausgegangen.

5.2.7 Dumper Fahrten


Es werden bis zu zwei Dumper im Abbaubereich gleichzeitig betrieben. Es kommen die Dumper vom Typ: Komatsu 745 (oder vergleichbar) und Caterpillar HM 400 (oder vergleichbar) zum Einsatz. Nach [19] (vgl. Tabelle 5.1) wird eine Schallleistung von $L_{WA} = 109 \text{ dB(A)}$ für den Caterpillar und eine Schallleistung von $L_{WA} = 110 \text{ dB(A)}$ für den Komatsu angesetzt. Bei 5 Beladungen in der lautesten Stunde bedeutet dies 10 Fahrten je Dumper zwischen dem Be- und Entladebereich. Es wird eine maximale Geschwindigkeit von 10 km/h berücksichtigt.



5.2.8 Beladung der Dumper mittels Bagger

In der nachfolgenden Tabelle 5.2 sind die Messergebnisse der Beladung von Dumpfern mittels Bagger am Standort Brouch vom 18. Mai 2021 aufgeführt. Es wurde die Beladung von 2 Dumpfern (Typ: Caterpillar 745 und Komatsu HM 400) mit 2 Bagger (Typ: Caterpillar 390F und 352F) erfasst.

Tabelle 5.2: Messergebnisse Beladung der Dumper mittels Bagger

Geräuscheintrag	Schallpegel			Bemerkung						
	L_{Aeq} dB(A)	$L_{AF_{Teq}}$ dB(A)	$L_{AF_{max}}$ dB(A)							
Beladung	61,0	61,3	67,1	Abstand: 110 m						
<div></div> <div>(gleichförmiges Geräusch ohne auffällige Einzeltöne)</div>										
Frequenz	[HZ]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Gesamt
A-Pegel	[dB(A)]	33,7	43,7	48,1	55,2	56,8	54,3	49,0	33,1	61,0

Aus den Messergebnissen errechnet sich folgender Schallleistungspegel, der in die weitere schalltechnische Untersuchung einfließt:

■ Beladung von 2 Dumpfern mit 2 Bagger: $L_{WA} = 108 \text{ dB(A)}$

Es wird von bis zu 5 dieser Beladungsereignissen in der lautesten Stunde, mit einer Beladungszeit von jeweils 4 min ausgegangen. Mit diesem Ansatz werden somit 10 Dumper Beladungen durch 2 Bagger berücksichtigt.



5.2.9 Abkippvorgänge von Dumper

Für das Abkippen bzw. der Entladung von Dumper mit Naturstein wird in [9] ein Schallleistungspegel von $L_{WA} = 103,5 \text{ dB(A)}$ mit einer typischen Zeitdauer für einen Arbeitsvorgang von 4 Minuten genannt. Dieser Ansatz wird für 5 Dumper-Entladungen an der Aufbereitungsanlage berücksichtigt.

5.2.10 Radladerbetrieb an dem Aufbereitungszug

An dem Aufbereitungszug wird ein Radlader Typ Komatsu WA 470 mit einem Schallleistungspegel von $L_{WA} = 107 \text{ dB(A)}$ (vgl. Tabelle 5.2) für den Materialtransport des abgebauten Natursteins eingesetzt. Es wird von einem durchgängigen Betrieb des Radladers in der lautesten Stunde ausgegangen.

5.3 Stationäre Quellen

5.3.1 Reifenwaschanlage


Schalltechnisch relevant sind bei dem Steinbruch in Brouch die zwei Reifenwaschanlagen im Eingangsbereich. Messungen an einer vergleichbaren Anlage haben einen Schallleistungspegel von $L_{WA} = 99 \text{ dB(A)}$ ergeben. Während des Ortstermins wurde eine Waschkdauer von etwa 1 Minute je Vorgang beobachtet. Im vorliegenden maximalen Fall nutzen in der lautesten Stunde 15 Lkw diese Anlagen.



5.3.2 Aufbereitungszug

In der nachfolgenden Tabelle 5.3 sind die Messergebnisse der am Standort Brouch am 18. Mai 2021 vorgefundenen mobile Aufbereitungszug für Naturstein aufgeführt. Die Gesamtanlage besteht aus den Einzelkomponenten: Brecher vom Typ Kleemann MC120Z Pro (oder vergleichbar), Brecher vom Typ Kleemann MC120Z (oder vergleichbar), Siebmaschine vom Typ Kleemann MS21 (oder vergleichbar), Kreiselbrecher vom Typ Kleemann MCO9 (oder vergleichbar) und der Siebmaschine vom Typ Hein Lehmann Liwel 2x8 (oder vergleichbar).

Tabelle 5.3: Messergebnisse Aufbereitungszug

Geräuschereignis	Schallpegel			Bemerkung
	L_{Aeq} dB(A)	$L_{AF_{Teq}}$ dB(A)	L_{AF-max} dB(A)	
Aufbereitungszug	75,9	76,4	77,4	Abstand: 50 m
				
(gleichförmiges Geräusch ohne auffällige Einzeltöne)				

Frequenz	[HZ]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Ge-samt
A-Pegel	[dB(A)]	54,0	57,6	66,2	68,0	70,6	69,1	64,0	52,0	75,9

Aus den Messergebnissen errechnet sich folgender Schallleistungspegel, der in die weitere schalltechnische Untersuchung einfließt:

■ Aufbereitungszug: $L_{WA} = 117 \text{ dB(A)}$

Es wird ein durchgängiger Betrieb in der lautesten Stunde zugrunde gelegt.



6 Berechnung der Immissionspegel

Die Ermittlung der an den Immissionsorten/Aufpunkten verursachten Geräuschimmissionen erfolgt ausgehend von den Geräuschemissionen mittels Schallausbreitungsrechnung. Die Schallausbreitungsrechnung wird frequenzabhängig mit Hilfe einer Software¹ auf der Grundlage der DIN ISO 9613-2 [6] für die Mitwindsituation ($C_0 = 0$ dB) als Mittelungspegel durchgeführt. Die berechnete Situation beruht auf dem gleichzeitigen Betrieb aller Maschinen. Als Basis für die Berechnung wird der zukünftige Geländegrundriss mit allen relevanten Geräuschquellen, Hindernissen und Gebäuden (LoD1) digitalisiert. Die Berechnungen, alle Berechnungsgrundlagen und das digitale Berechnungsmodell sind aus dem Anhang F ersichtlich.

In den nachfolgenden Tabellen 6.1, 6.2 und 6.3 sind die Mittelungspegel für die lauteste Stunde am Tag $L_{Aeq,1h}$ aufgeführt. Die Immissionspegel sind aufgeteilt sowohl für die stationären Quellen, für die mobilen Quellen sowie als Gesamtimmission.

Tabelle 6.1: Mittelungspegel ($L_{Aeq,1h}$) zur Tageszeit, aufgeteilt in stationäre Quellen, mobile Quellen und Gesamtimmissionen für Szenario A

Immissionsort	stationär	mobil	Gesamt
Io 01	15,5	37,5	37,5
Io 01A	21,8	39,3	39,4
Io 02	31,9	32,0	35,0
Io 02A	32,5	32,4	35,5
AP 01	30,7	37,0	37,9
AP 02	31,3	36,1	37,4
AP 03	26,0	35,3	35,8

¹ Programm MAPANDGIS, Version 1.2.0.6 (Kramer Schalltechnik GmbH)



Tabelle 6.2: Mittelungspegel ($L_{Aeq,1h}$) zur Tageszeit, aufgeteilt in stationäre Quellen, mobile Quellen und Gesamtimmissionen für Szenario B

Immissionsort	stationär	mobil	Gesamt
Io 01	15,4	37,2	37,2
Io 01A	19,0	39,1	39,2
Io 02	27,5	32,7	33,8
Io 02A	28,0	33,2	34,4
AP 01	29,5	36,0	36,9
AP 02	17,9	35,9	36,0
AP 03	22,8	35,1	35,1

Tabelle 6.3: Mittelungspegel ($L_{Aeq,1h}$) zur Tageszeit, aufgeteilt in stationäre Quellen, mobile Quellen und Gesamtimmissionen für Szenario C

Immissionsort	stationär	mobil	Gesamt
Io 01	19,3	36,7	36,7
Io 01A	18,5	39,7	39,8
Io 02	0	12,8	12,8
Io 02A	0	13,1	13,1
AP 01	0	20,6	20,6
AP 02	14,2	34,8	34,9
AP 03	6,4	24,8	24,9

Aufgrund der für die Berechnung maximal angesetzten Randbedingungen sind die Ergebnisse eine Maximalbetrachtung (Dauerbetrieb aller zum Einsatz kommenden Geräuschquellen in der lautesten Stunde und Lieferverkehre mit 15 Lkw) anzusehen. Eine dominierende Tonhaltigkeit weisen die Geräuschimmissionen nicht auf. Auch treten keine wiederholten impulshaltigen Geräuschimmissionen auf.



7 Beurteilung der Geräuschsituation

In den nachfolgenden Tabellen 7.1, 7.2 und 7.3 werden die Ergebnisse für die lauteste Stunde am Tage, aufgeteilt für die stationären Quellen, die mobilen Quellen und als Gesamtmissionen (gerundet) angegeben und den zulässigen Lärmniveaus bzw. den Schutzziele gegenübergestellt.

**Tabelle 7.1: Szenario A, Betriebsphase 4:
mit Abbauphase A4 und Verfüllphase V4**

Immissionsort		Immissionspegel $L_{Aeq(1h)}$ der Quellen in dB(A)			Schutzan- spruch (tags) in dB(A)
		Stationär	Mobil	Gesamt (gerundet)	
Io 01	2, Route d'Arlon L-7415 Brouch	16	38	38	55
Io 01A	3A, Maandelbaach L-7415 Brouch	22	39	39	55
Io 02	17, Op der Weschheck L-7597 Reckange	32	32	35	55
Io 02A	Gemeinde: Mersch Sektion: F de Reckange <small>Parzellennummer: 758/0 (westliches Ende)</small>	33	32	36	50
AP 01	1, Barrière L-7415 Reckange	31	38	38	60
AP 02	4, Maison L-7425 Openthalt	31	36	37	60
AP 03	2, Hosbich L-7598 Reckange	26	35	36	60

Die Berechnungen ergeben, dass durch den Betrieb des erweiterten Steinbruchs die zulässigen Lärmniveaus in der Betriebsphase 4 um mindestens 14 dB unterschritten werden.

Diese Betriebsphase ist im Anhang F.3, Geräuschimmissionen, informativ auch als Iso-
phonenkarte (für die Berechnungshöhen 1 m und 10 m) dargestellt.



**Tabelle 7.2: Szenario B, Betriebsphase 5:
mit Abbauphase A5 und Verfüllphase V5**

Immissionsort		Immissionspegel $L_{Aeq(1h)}$ der Quellen in dB(A)			Schutzan- spruch (tags) in dB(A)
		Stationär	Mobil	Gesamt (gerundet)	
Io 01	2, Route d'Arlon L-7415 Brouch	15	37	37	55
Io 01A	3A, Maandelbaach L-7415 Brouch	19	39	39	55
Io 02	17, Op der Wesheck L-7597 Reckange	28	33	34	55
Io 02A	Gemeinde: Mersch Sektion: F de Reckange <small>Parzellennummer: 758/0 (westliches Ende)</small>	28	33	34	50
AP 01	1, Barrière L-7415 Reckange	30	36	37	60
AP 02	4, Maison L-7425 Openthalt	18	36	36	60
AP 03	2, Hosbich L-7598 Reckange	22	35	35	60

Die Berechnungen ergeben, dass durch den Betrieb des erweiterten Steinbruchs die zulässigen Lärmniveaus in der Betriebsphase 5 um mindestens 16 dB unterschritten werden.



**Tabelle 7.3: Szenario C, Betriebsphase 8:
mit Verfüllphase V8**

Immissionsort		Immissionspegel $L_{Aeq(1h)}$ der Quellen in dB(A)			Schutzan- spruch (tags)
		Stationär	Mobil	Gesamt (gerundet)	in dB(A)
Io 01	2, Route d'Arlon L-7415 Brouch	19	37	37	55
Io 01A	3A, Maandelbaach L-7415 Brouch	19	40	40	55
Io 02	17, Op der Weschheck L-7597 Reckange	0	13	13	55
Io 02A	Gemeinde: Mersch Sektion: F de Reckange <small>Parzellennummer: 758/0 (westliches Ende)</small>	0	13	13	50
AP 01	1, Barrière L-7415 Reckange	0	21	21	60
AP 02	4, Maison L-7425 Openthalt	14	35	35	60
AP 03	2, Hosbich L-7598 Reckange	6	25	25	60

Die Berechnungen ergeben, dass durch den Betrieb des Steinbruchs die zulässigen Lärmniveaus in der Betriebsphase 8 um mindestens 15 dB unterschritten werden.

Vorbelastung:

Bei der Ortsbesichtigung am 18. Mai 2021 wurde festgestellt, dass keine relevante Vorbelastung durch andere Anlagen an den Immissionsorten vorliegt.

Maximalpegel bei Sprengungen:

Bezüglich der Bewertungen von Detonationsgeräuschen bei Gesteinssprengungen liegt keine Verordnung vor, die die Anwendung von Immissionsrichtwerten im Zusammenhang mit Sprengungen regelt.

Ergänzend wird hier auf das Spitzenpegelkriterium der deutschen TA Lärm [7] hingewiesen. Danach dürfen kurzzeitige Geräuschspitzen die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.



Durch Sprengschallemissionen sind kurzfristig tagsüber Maximalpegel von < 65 dB(A) – 75 dB(A) zu erwarten (vgl. Gutachten [14]). Diese Maximalpegel liegen bei Anwendung des vorgenannten Spitzenpegelkriteriums der TA Lärm [7] auf die Grenzwerte nach Artikel 3 der Verordnung vom 13. Februar 1979 deutlich unter den zulässigen Werten für Geräuschspitzen.

Stand der Technik bei den verschiedenen Lärmquellen:

Die auf dem Betriebsgelände vorgefundenen mobilen Quellen sind mit deklarierten Schallleistungsangaben entsprechend der EU-Richtlinie 2000/14/EG [5] gekennzeichnet. Sie erfüllen die Grenzwerte der seit 3. Januar 2006 geltenden Stufe II dieser Richtlinie. Auch entsprechen sie einschlägigen Literaturangaben und können als Stand der Lärm Minderungstechnik angesehen werden.

Möglichkeiten zur Reduzierung des Lärmimpakts (Freiwilligkeitsbasis):

Maßgeblich wirken an den kritischen Immissionsorten die mobilen Arbeitsgeräte ein. Diese erfüllen die Grenzwerte der seit 3. Januar 2006 geltenden Stufe II der EU-Richtlinie 2000/14/EG [5]. Sollen seitens des Betreibers freiwillig die Immissionen an den Immissionsorten reduziert werden, können leisere Arbeitsgeräte verwendet werden. Orientierend bietet hier das Umweltzeichen „Blauer Engel“ einen Überblick, das in der Vergabegrundlage für Baumaschinen (RAL-UZ 53) strengere Anforderungen an die Betriebsgeräusche als die EU-Richtlinie stellen.

Die an den Baufahrzeugen häufig zum Einsatz kommenden „Piepton“-Rückfahrwarner können in der schutzbedürftigen Nachbarschaft zu tonhaltigen Geräuschen führen. Um dies zu vermeiden, empfehlen sich Warnsignale mit einem breitbandigen Rauschsignal („Multifrequenz-Rückfahrwarner“). Vorzugsweise sollten die Rückfahrwarner auch als selbstanpassende Rückfahrwarner agieren, die den Warnton fortwährend 5-10 dB über die Umgebungslautstärke anpassen.

Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen:


Im Zuge der geplanten Erweiterung erfolgt keine Erhöhung des Verkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen. Auf eine gesonderte Betrachtung kann daher verzichtet werden.



8 Beurteilung der Geräuschsituation

Die Firma Carrières Feidt S.A. betreiben am Standort in Brouch einen genehmigten Steinbruch und eine genehmigte Inertabfalldeponie mit bereits rekultivierten Flächen (Naturschutzgebiet). In Richtung Osten ist nun die Erschließung neuer Abbauflächen sowie deren anschließende Verfüllung (Remblai) und Rekultivierung vorgesehen. Das geplante Erweiterungsprojekt umfasst eine Fläche von ca. 7,75 ha, hiervon ca. 6,6 ha eigentliche Abbaufläche. Der Abbau des anstehenden Felsen erfolgt wie bisher mittels Lockerungssprengungen (etwa 13 Sprengkampagnen pro Jahr) und Baggereinsatz. Zur weiteren Bearbeitung des Gesteins wird ein mobiler Aufbereitungszug (Brech- und Siebanlagen) eingesetzt. Der Betrieb findet ausschließlich tagsüber zwischen 07:00 Uhr und 17:00 Uhr statt. Die bereits vorhandenen Infrastrukturen des Standortes werden im Rahmen der Erweiterung integral genutzt. Das Fahrzeugaufkommen und die Betriebszeiten ändern sich nicht.

In der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung wurden die drei kritischsten Betriebsphasen betrachtet. Im Ergebnis ist festzustellen, dass durch den Betrieb die an den Immissionsorten geltenden zulässigen Lärmniveaus sicher eingehalten werden. Diese werden um mindestens 14 dB unterschritten. Schallschutztechnische Minderungsmaßnahmen sind hierbei nicht erforderlich.



Nicolas Tölle
(Projektbearbeiter)



Dipl.-Ing. Ralf Tölke
(Projektbearbeiter / Messstellenleiter)



Anhang A: Verwendete Vorschriften, Richtlinien und Unterlagen

- [1] Règlement grand-ducal du 13 février 1979 concernant le niveau de bruit dans les alentours immédiats des établissements et des chantiers
- [2] Loi du 21 avril 1993 relative à l'agrément de personnes physiques ou morales privées ou publique, autres que l'Etat pour l'accomplissement de tâches techniques d'étude et de vérification dans le domaine de l'environnement
- [3] Loi modifiée du 10 juin 1999 relative aux établissements classés
- [4] Erlass N°: 1/10/0350 vom 24. April 2014, Gegenstand: „concept de sécurisation de la décharge St. Esprit“
- [5] Richtlinie 2000/14/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über umweltbelastende Geräuschemissionen von zur Verwendung im Freien vorgesehenen Geräten und Maschinen vom 08. Mai 2000 (ABl. EU Nr. L 162 S. 1) zuletzt berichtigt am 17.06. 2006 (ABl. EU Nr. L 165 S.35)
- [6] DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, Teil 2: „Allgemeine Berechnungsverfahren“, Ausgabe Oktober 1999
- [7] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI 1998 Nr. 26/1998 S. 503), geändert durch die Verwaltungsvorschrift vom 01. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5) in Verbindung mit dem Schreiben des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) vom 07. Juli 2017, Aktenzeichen: IG I 7 - 501-1/2 („Urbane Gebiete“)
- [8] „Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen“ Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Heft 192, Ausgabe 1995
- [9] „Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von LKW“, Landesumweltamt NRW, Heft Nr. 25, 2000
- [10] „Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen“, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 2, 2004
- [11] „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, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, 2005

- [12] „Leitfaden für die Erstellung von Lärmimpactstudien für Anlagen und Baustellen“, TÜV Rheinland Energy GmbH, TÜV-Bericht-Nr.: 936/21242235/01 vom 16. Oktober 2018
- [13] Impact-Studie des Ingenieurbüros für Akustik iB(A) „Impact-Studie zu den vom Betrieb eines Steinbruches und einer Deponie für mineralische Inertabfälle am Standort Brouch hervorgerufenen Geräuschemissionen (Erweiterung und Überhöhung des genehmigten Standortes)“, Bericht-Nr.: 668-403-1 vom 25. März 2014
- [14] Gutachten der Kramer Schalltechnik GmbH „Impactstudie Geräuschemissionen für einen Steinbruch und eine Deponie für mineralische Inertabfälle der Klasse II der Firma Carrières Feidt am Standort Brouch“, vom 12 Dezember 2003, Projekt-Nr. 03 01 055
- [15] Untersuchungsplan der Kramer Schalltechnik GmbH „Untersuchungsplan Lärm-Impactstudie für die Erweiterung des Steinbruchs und einhergehender Verfüllung der Carrières Feidt am Standort Brouch“, vom 01. September 2022, Projekt-Nr. 22 07 002/01
- [16] Lärm-Impactstudie der Kramer Schalltechnik GmbH „Lärm-Impactstudie für die Erweiterung des Steinbruchs und einhergehender Verfüllung der Carrières Feidt am Standort Brouch“, vom 15. März 2023, Projekt-Nr. 22 07 002/02
- [17] Stellungnahme der Kramer Schalltechnik GmbH „Lärm-Impactstudie für die Erweiterung des Steinbruchs und einhergehender Verfüllung der Carrières Feidt am Standort Brouch“, vom 12. September 2023, Projekt-Nr. 22 07 002/03
- [18] Telefonat mit der Administration de l'environnement, Herrn Hippe, vom 07. Februar 2022, 09:07 Uhr
- [19] E-Mail der Firma ENECO Ingénieurs-conseils S.A., Frau Gabriele Klein, „Carrières Feidt S.A. - Erweiterung Standort Brouch“, vom 18. Januar 2022, 11:58 Uhr, mit WeTransfer link
- [20] E-Mail der Firma ENECO Ingénieurs-conseils S.A., Herrn Rainer Kloeppner, „WG: Erweiterung Standort Brouch“, vom 31. August 2022, 16:08 Uhr
- [21] E-Mail der Firma ENECO Ingénieurs-conseils S.A., Frau Yvonne Antony, „AW: Carrières Feidt S.A.: Brouch Standorterweiterung- Bearbeitungsstand Gutachten“, vom 30. November 2022, 11:58 Uhr
- [22] E-Mail der Firma ENECO Ingénieurs-conseils S.A., Frau Gabriele Klein, „arrières Feidt - Stellungnahmen Behörden zu EIE“, vom 06. September 2023, 16:39 Uhr, mit der Pdf „230906-Auszug Avis EIE_Lärm“

Angaben zum Verkehrsaufkommen: <https://travaux.public.lu/fr/publications/statistiques/TJMA-2-Directions-VC-2012.html>; Zugriff am 31. August 2022

Anhang B: Bilddokumentation



Bild B.1: Blick auf den Eingangsreich



Bild B.2: Blick auf den Eingangsreich



Bild B.3: Blick auf die Aufbereitungzug



Bild B.4: Blick auf die Aufbereitungzug



Bild B.5: Blick auf die Dumper



Bild B.6: Blick auf die Bagger

Anhang C: Immissionsorte

Immissionsort lo 01:

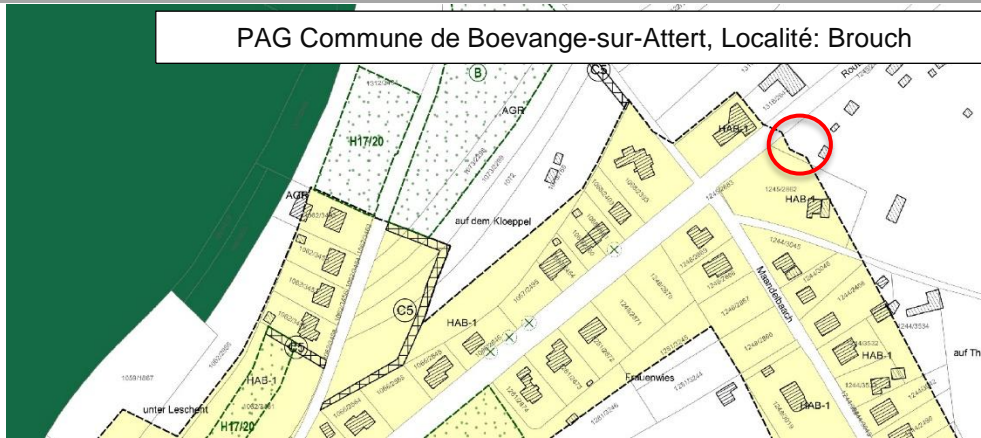
2, Route d'Arlon

L-7415 Brouch

Wohnbebauung



PAG Commune de Boevange-sur-Attert, Localité: Brouch



Siedlungsstruktur: Das Umfeld ist geprägt durch land- und forstwirtschaftliche Nutzungen sowie der Wohnbebauung in der Ortslage Brouch.

Koordinaten des Immissionsortes (LU- 70397 E / 89648 N
REF):

Höhe des Berechnungsaufpunktes: 1. OG

Ausweisung gemäß aktuellem PAG: Zone d'habitation 1

Einfluss der Verkehrsträger am Immissionsort:

Straßenverkehr: N8: DTV 4898 / DTV(SV) 121 0

Mittel

Schienenverkehr : - (kein Einfluss durch Schienenverkehrslärm)

Flugverkehr: - (kein Einfluss durch Flugverkehrslärm)

Gewerbliche Vorbelastung: - (kein Einfluss durch Gewerbelärm)

Vorschlag für eine Zuordnung gemäß Art. 3 des RGD [1] Lärmzone III

Lärmniveau (tags / nachts) 55 dB(A) / 40 dB(A)

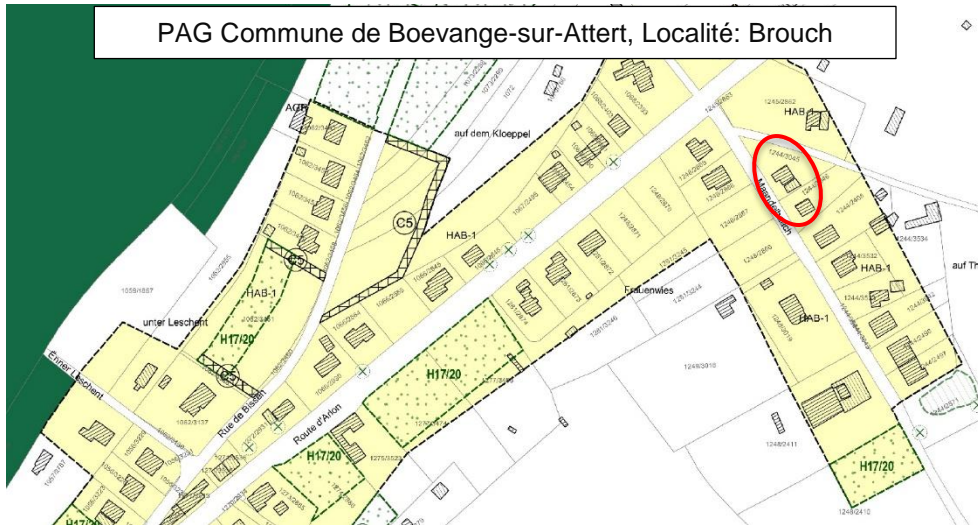
Immissionsort Io 01A:

3A, Maandelbaach
L-7415 Brouch

Wohnnutzung



PAG Commune de Boevange-sur-Attert, Localité: Brouch



Siedlungsstruktur: Das Umfeld ist geprägt Wohnbebauung sowie östlich angrenzend durch land- und forstwirtschaftliche Flächen.

Koordinaten des Immissionsortes (LUREF): 70437 E / 89573 N

Höhe des Berechnungsaufpunktes: DG (2. OG)

Ausweisung gemäß aktuellem PAG: Zone d'habitation 1

Einfluss der Verkehrsträger am Immissionsort:

Straßenverkehr: In ca. 70 m Abstand N8:
Schwach - Mittel DTV 4898 / DTV(SV) 121 0

Schienenverkehr : - (kein Einfluss durch Schienenverkehrslärm)

Flugverkehr: - (kein Einfluss durch Flugverkehrslärm)

Gewerbliche Vorbelastung: - (kein Einfluss durch Gewerbelärm)

Vorschlag für eine Zuordnung gemäß Art. 3 des RGD [1]

Lärmzone III

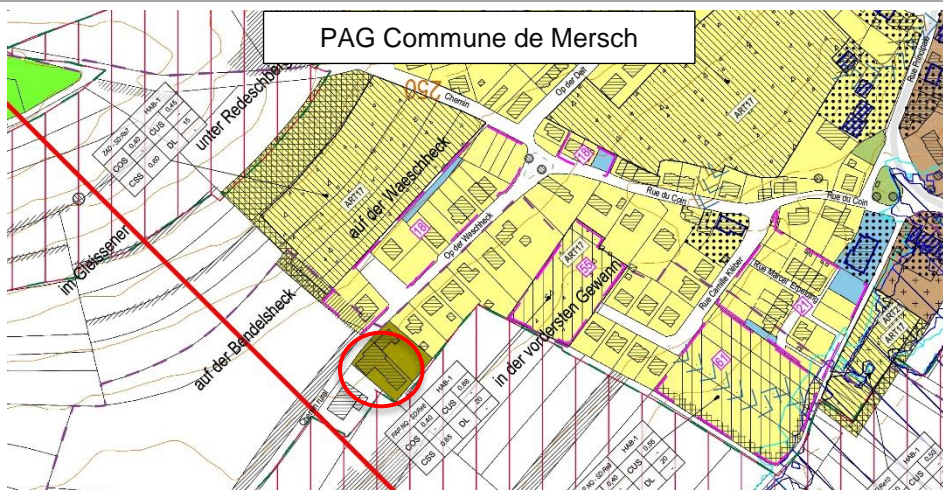
Lärmniveau (tags / nachts)

55 dB(A) / 40 dB(A)

Immissionsort Io 02:

17, Op der Weschheck
L-7597 Reckange

Wohnnutzung



Siedlungsstruktur: Das Umfeld ist geprägt durch Wohnnutzungen sowie landwirtschaftliche Flächen.

Koordinaten des Immissionsortes (LUREF): 73269 E / 90205 N

Höhe des Berechnungsaufpunktes: 1. OG

Ausweisung gemäß aktuellem PAG: Zone mixte rurale

Einfluss der Verkehrsträger am Immissionsort:

Straßenverkehr: - (kein relevanter Einfluss durch Straßenverkehrslärm)

Schwach

Schienenverkehr : - (kein Einfluss durch Schienenverkehrslärm)

Flugverkehr: - (kein Einfluss durch Flugverkehrslärm)

Gewerbliche Vorbelastung: - (kein Einfluss durch Gewerbelärm)

Vorschlag für eine Zuordnung gemäß Art. 3 des RGD [1]

Lärmzone III

Lärmniveau (tags / nachts)

55 dB(A) / 40 dB(A)

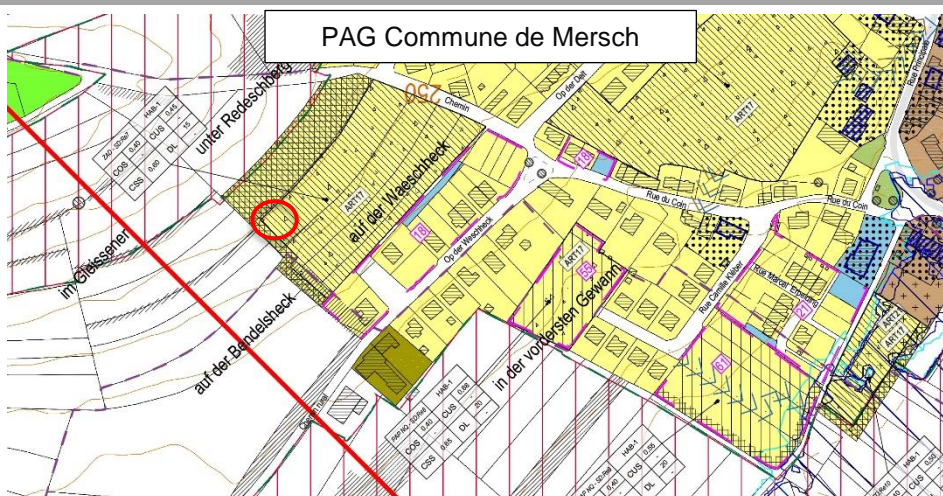
Immissionsort Io 02A:

Gemeinde: Mersch

Sektion: F de Reckange

Parzellennummer: 758/0 (westliches Ende)

Mögliche Wohnbebauung



Siedlungsstruktur: Das Umfeld ist geprägt durch Wohnnutzungen und landwirtschaftliche Flächen.

Koordinaten des Immissionsortes (LUREF): 73189 E / 90304 N

Höhe des Berechnungsaufpunktes: 1. OG

Ausweisung gemäß aktuellem PAG: Zone d'habitation 1

Einfluss der Verkehrsträger am Immissionsort:

Straßenverkehr: - (kein relevanter Einfluss durch Straßenverkehrslärm)

Schwach

Schienenverkehr: - (kein Einfluss durch Schienenverkehrslärm)

Flugverkehr: - (kein Einfluss durch Flugverkehrslärm)

Gewerbliche Vorbelastung: - (kein Einfluss durch Gewerbelärm)

Vorschlag für eine Zuordnung gemäß Art. 3 des RGD [1]

Lärmzone II

Lärmniveau (tags / nachts)

50 dB(A) / 35 dB(A)

Bild vom Objekt: ©Geoportal Luxemburg (Zugriff: <https://map.geoportail.lu> am 31. August 2022)

Immissionsort AP 01:

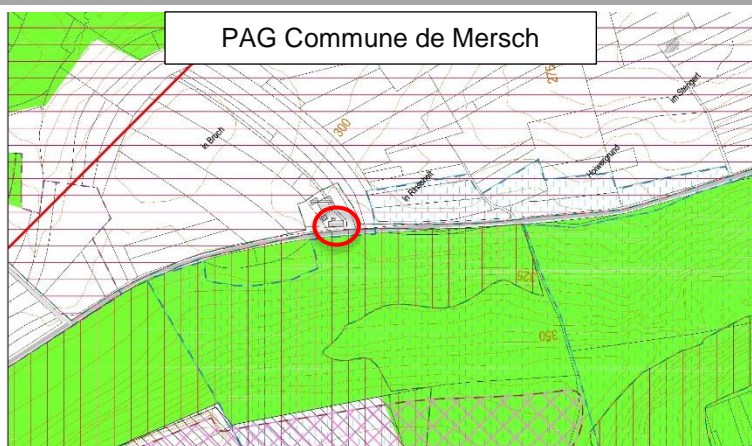
1, Barrière

L-7415 Reckange

Landwirtschaftliches Anwesen.

Dauerhaft bewohnte Einzelbebauung

„Reckener Barrière“ unmittelbar an der N8



Siedlungsstruktur: Das Umfeld ist geprägt durch landwirtschaftliche Flächen. Es liegen weniger als 5 Wohnungen im Radius von 100 m.

Koordinaten des Immissionsortes (LUREF): 71656 E / 90433 N

Höhe des Berechnungsaufpunktes: 1. OG

Ausweisung gemäß aktuellem PAG: Außerhalb des périmètre d'agglomération

Einfluss der Verkehrsträger am Immissionsort:

Straßenverkehr: N8: DTV 4898 / DTV(SV) 121 0

Mittel

Schienenverkehr : - (kein Einfluss durch Schienenverkehrslärm)

Flugverkehr: - (kein Einfluss durch Flugverkehrslärm)

Gewerbliche Vorbelastung: - (kein Einfluss durch Gewerbelärm)

Empfehlung für den Schutzanspruch von schutzbedürftigen Aufenthalts- 60 dB(A) / 45 dB(A)
räumen

Lärmniveau (tags / nachts)

Immissionsort AP 02:

4, Maison

L-7425 Openhalt

Wohnbebauung im Kreuzungsbereich der
C.R. 114, C.R. 115 und C.R. 116



Siedlungsstruktur: Das Umfeld ist geprägt durch landwirtschaftliche Flächen. Es liegen weniger als 5 Wohnungen im Radius von 100 m.

Koordinaten des Immissionsortes (LUREF): 70467 E / 90721 N

Höhe des Berechnungsaufpunktes: 1. OG

Ausweisung gemäß aktuellem PAG: Außerhalb des périmètre d'agglomération

Einfluss der Verkehrsträger am Immissionsort:

Straßenverkehr: C.R. 114: DTV 2957 / DTV(SV) 119 0

Mittel

C.R. 115: DTV 1730 / DTV(SV) 78 0

C.R. 116: DTV 1086 / DTV(SV) 61 0

Schienenverkehr : - (kein Einfluss durch Schienenverkehrslärm)

Flugverkehr: - (kein Einfluss durch Flugverkehrslärm)

Gewerbliche Vorbelastung: - (kein Einfluss durch Gewerbelärm)

Empfehlung für den Schutzanspruch von schutzbedürftigen Aufenthalts- 60 dB(A) / 45 dB(A)
räumen

Lärmniveau (tags / nachts)

Immissionsort AP 03:

2, Hosbich

L-7598 Reckange

Einzelbebauung „Hosbich“



Siedlungsstruktur: Das Umfeld ist geprägt durch land- und forstwirtschaftliche Flächen. Es liegen weniger als 5 Wohnungen im Radius von 100 m.

Koordinaten des Immissionsortes (LUREF): 71807 E / 91142 N

Höhe des Berechnungsaufpunktes: 1. OG

Ausweisung gemäß aktuellem PAG: Außerhalb des périmètre d'agglomération

Einfluss der Verkehrsträger am Immissionsort:

Straßenverkehr: - (kein relevanter Einfluss durch Straßenverkehrslärm)

Gering

Schienenverkehr : - (kein Einfluss durch Schienenverkehrslärm)

Flugverkehr: - (kein Einfluss durch Flugverkehrslärm)

Gewerbliche Vorbelastung: - (kein Einfluss durch Gewerbelärm)

Empfehlung für den Schutzanspruch von schutzbedürftigen Aufenthalts- 60 dB(A) / 45 dB(A)
räumen

Lärmniveau (tags / nachts)

Bild vom Objekt: ©Geoportal Luxemburg (Zugriff: <https://map.geoportail.lu> am 31. August 2022)

Anhang D: Volumen und Laufzeit

Steinbruch Brouch			
Basisdaten			
1	zusätzliches Abbauvolumen	ca. 4.500.000	m³
2	zusätzliche Abbaumasse	ca. 9.900.000	Mg
Abschätzung Abbaumengen und Betriebsdauer			
3	Anzahl Öffnungstage pro Jahr	220	Tage
4	geschätzte Abbaumenge pro Jahr	370.000	Mg
5	resultierende Betriebsdauer	26,8	Jahre
Berechnungsgrundlagen			
6	Ø Transportkapazität je LKW für Abholung Steinbruchmaterial	20	Mg
7	Ø Dichte Material	2,2	Mg/m³
8	Faktor max. Anzahl Fahrzeuge pro Stunde / Ø Anzahl Fahrzeuge pro Stunde	1,5	Stk.
9	Arbeitsstunden pro Tag Steinbruch	8	Std.
Berechnung Fahrzeugverkehr			
10	Ø Abtransport pro Tag	1.680	Mg
11	Ø Anzahl LKW pro Tag	84,0	Stk.
12	Ø Anzahl LKW pro Std.	10,5	Stk.
13	max. Anzahl LKW pro Std.	15,8	Stk.
Inertabfalldeponie Brouch			
Basisdaten			
14	genehmigtes Restverfüllvolumen	ca. 8.016.000	m³
15	genehmigte Restverfüllmasse	ca. 14.429.000	Mg
16	zusätzliches Verfüllvolumen	ca. 4.500.000	m³
17	zusätzliche Verfüllmasse	ca. 8.100.000	Mg
Abschätzung Anlieferungen und Betriebsdauer			
18	Anzahl Öffnungstage pro Jahr	220	Tage
19	geschätzte Anliefermenge pro Jahr	342.105	Mg
20	davon zur Deponierung	325.000	Mg
21	davon Recycling	17.105	Mg
22	resultierende Betriebsdauer	ca. 69,3	Jahre
Berechnungsgrundlagen			
23	Ø Transportkapazität je LKW für Anlieferung matériaux inertes	20	Mg
24	Ø Dichte Inertmaterialien	1,8	Mg/m³
25	Faktor max. Anzahl Fahrzeuge pro Stunde / Ø Anzahl Fahrzeuge pro Stunde	1,5	Stk.
26	Arbeitsstunden pro Tag Anlieferung zur Deponie	8	Std.
Berechnung Fahrzeugverkehr Deponierung			
27	Ø Anlieferung pro Tag	1.480	Mg
28	Ø Anzahl LKW pro Tag	74,0	Stk.
29	Ø Anzahl LKW pro Std.	9,3	Stk.
30	max. Anzahl LKW pro Std.	13,9	Stk.
Teil Bauschutttaufbereitung/Recycling			
Abschätzung Anlieferungen und Betriebsdauer			
31	Anzahl Öffnungstage pro Jahr	220	Tage
32	geschätzte Anliefermenge pro Tag (rund 5% der Anlieferungen zur Deponie)	78	Mg
33	Ø Anzahl LKW pro Tag	3,9	Stk.
34	Ø Anzahl LKW pro Std.	0,5	Stk.
35	max. Anzahl LKW pro Std.	0,7	Stk.
Berechnungsgrundlagen			
36	Ø Transportkapazität je LKW für Anlieferung zum Recycling	20	Mg
37	Ø Dichte Inertmaterialien	1,8	Mg/m³
38	Faktor max. Anzahl Fahrzeuge pro Stunde / Ø Anzahl Fahrzeuge pro Stunde	1,5	Stk.
39	Arbeitsstunden pro Tag Anlieferung zum Recycling	8	Std.

Bild D.1: Volumen und Laufzeit (aus [19])

Anhang E: Fahrzeugverkehr

Ermittlung Fahrzeugverkehr

Zur Ermittlung des Fahrzeugverkehrs, welcher durch den Standort Brouch generiert wird, werden folgende Angaben zu Grund gelegt:

durchschnittl. Ladegewicht LKW	20 Mg/LKW
Arbeitstage pro Jahr	220 d/a
durchschnittl. Dichte Abbaumaterial	2,20 Mg/m ³
durchschnittl. Dichte Inertmaterial	1,80 Mg/m ³

jährl. Abbauvolumen Steinbruch	168.180 m ³ /a
	370.000 Mg/a*
tägl. Abbauvolumen Steinbruch	1.680 Mg/d
tägl. Anzahl LKW	84 LKW/d

jährl. Ablagerungsvolumen Deponie	180.555 m ³ /a
	325.000 Mg/a
tägl. Ablagerungsvolumen Deponie (ger.)	1.480 Mg/d*
tägl. Volumen Recycling	78
tägl. Anzahl LKW (Deponie + Recycling)	78 LKW/d

Gesamt tägl. Anzahl LKW	162 LKW/d
-------------------------	-----------

* Angaben des Betreibers Carrières Feidt S.A.

Gleichzeitige Anlieferung und Abtransport (Erfahrungswert)

Der Standort Brouch wird im sog. 1:1-Prinzip betrieben, d.h. pro abtransportierter Tonne Naturstein kann eine Tonne Inertmaterial abgelagert werden.

In der Praxis bedeutet das, dass 85% der LKW, die Material aus dem Steinbruch abfahren, liefern gleichzeitig Inertmaterialien an.

Die Gesamtzahl der täglich den Standort anfahrenden LKW ergibt sich somit aus 162-71 LKW = **91 LKW/d** --> ~ 11 LKW/h.

Verteilung des Fahrzeugverkehrs (Annahme)

85% des LKW-Verkehrs führt über Mersch, davon fahren 90% über die Autobahn. Die restlichen 15 % fahren in Richtung Brouch.

Von den o.g. 85% in Richtung Mersch fahren dann 90% über die Autobahn und nur 10% weiter nach Mersch.

<u>Gesamtzahl LKW (siehe Annahme 1):</u>	91 LKW/d
Richtung Mersch (85%)	77 LKW/d
--> davon über Autobahn (90%)	66 LKW/d
--> davon über Mersch (10%)	11 LKW/d
Richtung Brouch (15%)	14 LKW/d

Bild E.1: Fahrzeugverkehr (aus [19])

Anhang F: Berechnungen

Anhang F 1: Verwendete Spektren / Schalleistungspegel

Kommentar	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Ges.	UID
Reifenwaschanlage	69,8	75,6	83,1	88,0	92,5	93,8	92,9	89,8	99	1
Lkw Leerlauf	74,0	79,0	82,0	84,0	91,0	88,0	80,0	73,0	94	2
Lkw Anlassen	80,0	85,0	88,0	90,0	97,0	94,0	86,0	79,0	100	3
Lkw Bremse	77,0	79,0	93,0	95,0	100,0	105,0	101,0	95,0	108	4
Lkw Türenschiagen	75,0	79,0	91,0	98,0	92,0	88,0	81,0	79,0	100	5
Brecher + Radlader	93,7	94,3	104,7	108,6	112,0	111,9	108,4	100,0	117	6
Fahren Lkw>75 to in dB(A)/m	43,0	48,0	51,0	53,0	60,0	57,0	49,0	42,0	63	7
Dumper Komatsu	90,0	95,0	98,0	100,0	107,0	104,0	96,0	89,0	110	8
Dumper Caterpillar	89,0	94,0	97,0	99,0	106,0	103,0	95,0	88,0	109	9
Radlader WA 470	93,0	94,3	95,8	98,8	102,0	102,0	93,1	83,3	107	10
Muldenkipper Abkippvorgang	80,1	87,2	93,9	98,0	98,4	96,2	92,0	85,1	103,5	11
Planiererraup Komatsu D85	85,2	103,7	103,6	102,6	105,3	102,8	97,7	92,1	111	12
2 Bagger + 2 Dumper	80,7	90,7	95,1	102,2	103,8	101,3	96,0	80,1	108	13
Gesteinsabbau	88,0	91,0	96,0	103,0	106,0	101,0	89,0	78,0	109	14
Radlader Caterpillar 980 M	95,0	96,3	97,8	100,8	104,0	104,0	95,1	85,3	109	15
Bohrgerät	87,9	91,6	95,5	101,4	105,9	107,4	107,4	105,1	113	16
Walze Ammann	92,9	94,8	96,2	100,3	105,1	97,9	96,6	79,7	108	17

Anhang F 2: Geräuschemissionen

Die **Berechnung der Schalleistungspegel** erfolgt frequenzabhängig in Oktavbandbreite (63 Hz bis 8 kHz). Für frequenzabhängige Größen werden die effektiven Werte bezogen auf den A-bewerteten Gesamtschallpegel angegeben. Die bei der Emissionsberechnung in den nachfolgenden Tabellen verwendeten Größen haben folgende Bedeutung:

Spalte	Beschreibung der Kenngröße
Nr.	Nummer der Schallquelle bzw. des Betriebsvorgangs (siehe Schallquellenplan)
Name	Bezeichnung der Schallquelle bzw. des Betriebsvorgangs
Group	Bezeichnung der Schallquellengruppe (stationär/mobil)
z	Höhe der Schallquelle in m
LW/LmE D	Schalleistungspegel / Emissionspegel „Day“ in dB(A)
Num. Add. D	Numerische Addition „Day“
Fläche/Anz.	Hüllfläche bzw. schallabstrahlende Fläche eines Bauteils in m ² /Anzahl
Anz. D	Anzahl „Day“
TE D	Einwirkzeit der Schallquelle „Day“ in Minuten
Spek. ID	Referenznummer für verwendetes Spektrum / Schalleistung

Nr.	Name	Group	z	Lw/LmE D	Fläche Anz.	Anz. D	TE D	Spek. ID
PQ 1	Reifenwaschanlage	stationär	0,5	110,8	0	15	1	1
PQ 2	Lkw Leerlauf	mobil	0,5	108,8	0	30	1	2
PQ 3	Lkw Anlassen	mobil	0,5	114,8	0	30	0,08	3
PQ 4	Lkw Bremsen	mobil	0,5	122,8	0	30	0,08	4
PQ 5	Lkw Türschlag	mobil	0,5	114,8	0	30	0,08	5
PQ 6	Aufbereitungszug	stationär	3	117,0	0	0	60	6
PQ 7	Reifenwaschanlage	stationär	0,5	110,8	0	15	1	1
LQ 1	Lkw Verkehr	mobil	0,5	100,8	400	15	60	7
LQ 2	Lkw Verkehr	mobil	0,5	110,8	4000	15	60	7
LQ 3	Dumper Komatsu	mobil	0,5	120,0	0	10	1,82	8
LQ 4	Dumper Caterpillar	mobil	0,5	119,0	0	10	1,82	9
FQ 1	Radlader Betrieb	mobil	1	107,0	0	0	60	10
FQ 2	Abkippvorgänge	mobil	1	115,3	0	15	4	11
FQ 3	Planierdrauben Betrieb	mobil	1	111,0	0	0	60	12
FQ 4	Abkippen Dumper	mobil	1	103,5	0	0	60	11
FQ 5	Bagger + Beladung Dumper	mobil	2	115,0	0	5	4	13
FQ 6	Abbau Naturstein	mobil	2	109,0	0	0	60	14
FQ 7	Radlader Betrieb	mobil	1	109,0	0	0	60	15
FQ 8	Bohrgerät	mobil	0,5	113,0	0	0	60	16
FQ 9	Walze Betrieb	mobil	1	108,0	0	0	60	17

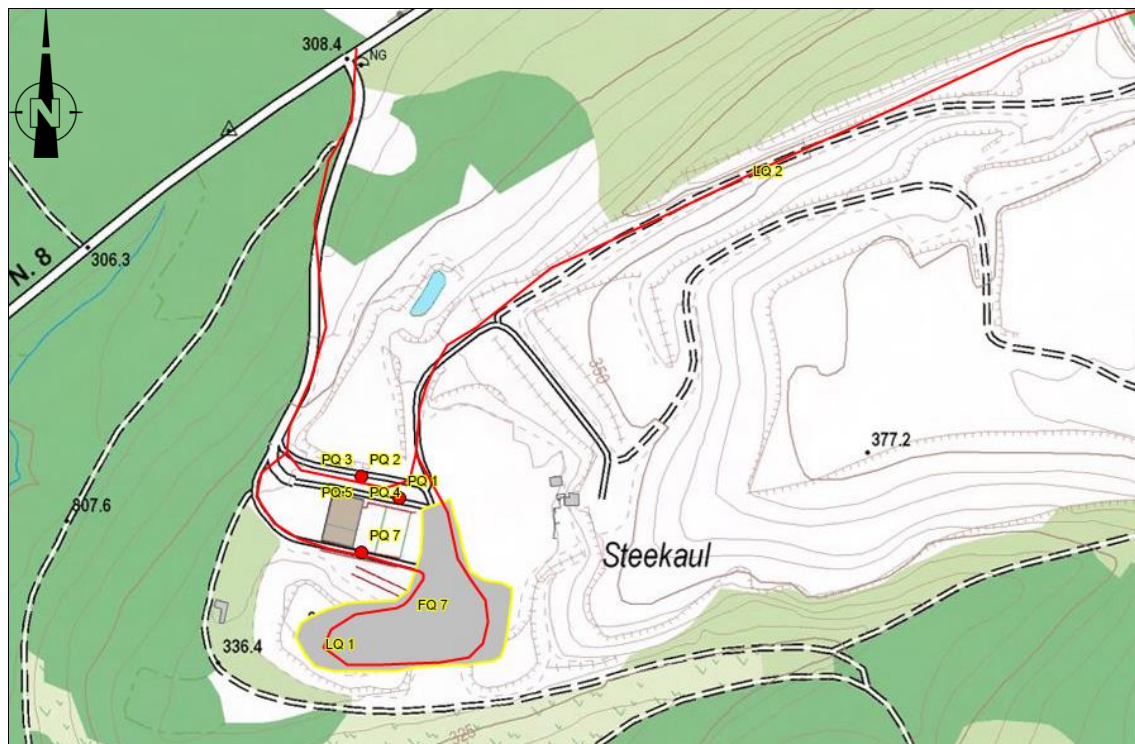


Bild F.1: Quellenplan: Eingangsbereich

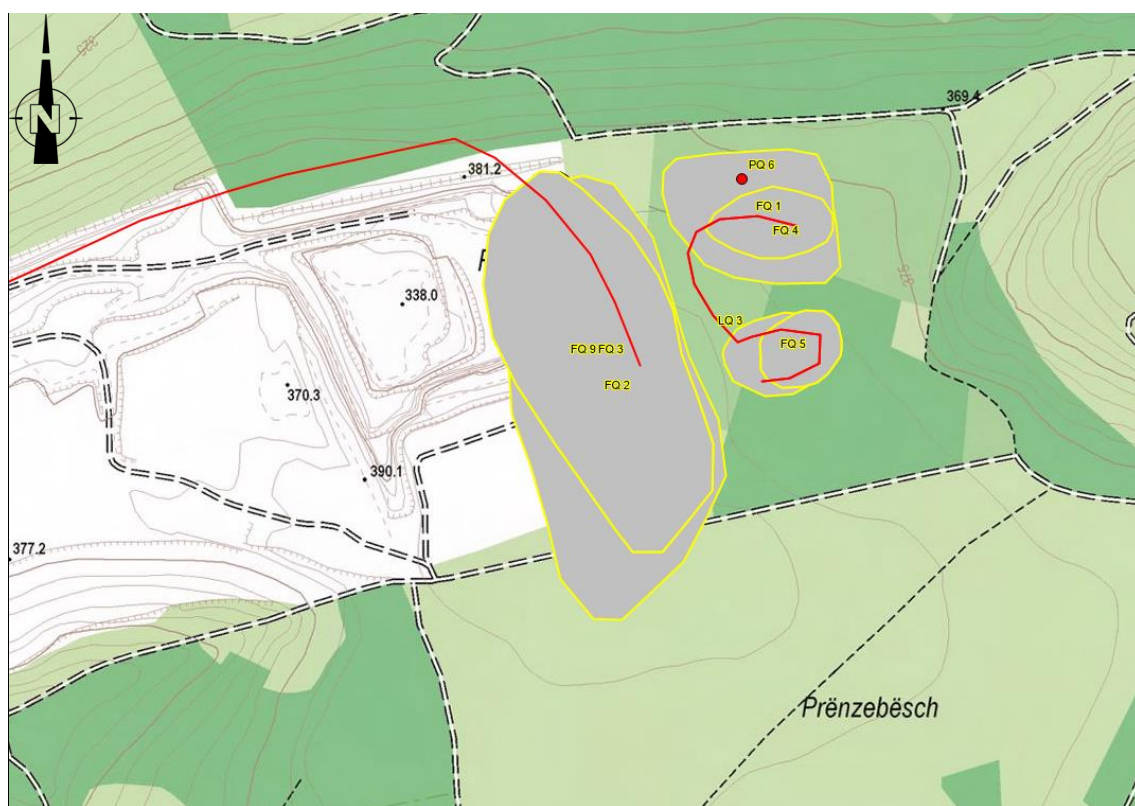


Bild F.2: Quellenplan: Abbau- und Verfüllungsbereich, Betriebsphase 4

Anhang F 3: Geräuschimmissionen

Die **Berechnung der Immissionspegel** erfolgt frequenzabhängig in Oktavbandbreite nach DIN ISO 9613-2. Für frequenzabhängige Größen werden die effektiven Werte bezogen auf den A-bewerteten Gesamtschallpegel angegeben. Die in den nachfolgenden Tabellen verwendeten Größen haben folgende Bedeutung:

Spalte	Beschreibung der Kenngröße
Nr.	Nummer der Schallquelle bzw. des Betriebsvorgangs (siehe Schallquellenplan)
Name	Bezeichnung der Schallquelle bzw. Betriebsvorgangs
Group	Bezeichnung der Schallquellengruppe (stationär/mobil)
Lde	Immissionspegel Tag („Day, Evening“) am Immissionsort in dB(A); Schallleistungspegel in dB(A)
D0	Richtwirkungsmaß D_{Ω} in dB (beschreibt die Schallausbreitung in den Raumwinkel)
DT D	Zeitbewertung (Einwirkzeit bezogen auf Beurteilungszeit „Day“) in dB
Cmet D	Meteorologische Korrektur in der Beurteilungszeit „Day“ in dB ($C_o = 0,0$ dB)
dp	Abstand zwischen Punktquelle und Immissionsort in m (bei Linien- oder Flächenschallquellen zum Rand der Quelle)
DI	Richtwirkungsmaß in dB
Abar	Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB
Adiv	Dämpfung aufgrund von geometrischer Ausbreitung in dB
Aatm	Dämpfung aufgrund der Luftabsorption in dB
Agr	Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes in dB
Refl. D	reflektierter Pegelanteil in der Beurteilungszeit „Day“ in dB
Lw D	Schallleistungspegel in der Beurteilungszeit „Day“ in dB bzw. dB(A)

Die Geräuschimmissionen werden nachfolgend exemplarisch für das kritischere Szenario A in der Betriebsphase 4 mit der Abbauphase A 4 und Verfüllphase V 4 aufgezeigt.

Immissionsort lo 01: 2, Route d'Arlon, L-7415 Brouch

Nr.	Name	Group	Lde	D0	DT D	DT E	Cmet D	dp	DI	Abar	Adiv	Aatm	Agr	RefI D	Lw D
PQ 1	Reifenwaschanlage	stationär	2,2	0	17,8	-	0	663	0	19,9	67,4	3,5	1	-	110,8
PQ 2	Lkw Leerlauf	mobil	11,9	0	17,8	-	0	644	0	9,7	67,2	2,1	0,5	-	108,8
PQ 3	Lkw Anlassen	mobil	7,1	0	28,6	-	0	644	0	9,7	67,2	2,1	0,5	-	114,8
PQ 4	Lkw Bremsen	mobil	11,5	0	28,6	-	0	644	0	12	67,2	4,3	0,5	-	122,8
PQ 5	Lkw Türschlag	mobil	8,6	0	28,6	-	0	644	0	6,3	67,2	1,3	2,9	-	114,8
PQ 6	Aufbereitungszug	stationär	14,5	0	0	-	0	1556	0	24,5	74,8	5,7	-2,5	-	117,0
PQ 7	Reifenwaschanlage	stationär	7,7	0	17,8	-	0	631	0	14,9	67	3,4	1	-	110,8
LQ 1	Lkw Verkehr	mobil	25,8	0	0	-	0	646	0	5,4	67,2	3,1	0,2	1,4	100,8
LQ 2	Lkw Verkehr	mobil	31,0	0	0	-	0	722	0	6,9	68,2	3,1	0,3	-	110,8
LQ 3	Dumper Komatsu	mobil	2,4	0	15,2	-	0	1537	0	22,2	74,7	4,8	-0,3	-	120,0
LQ 4	Dumper Caterpillar	mobil	1,4	0	15,2	-	0	1537	0	22,2	74,7	4,8	-0,3	-	119,0
FQ 1	Radlader Betrieb	mobil	8,5	0	0	-	0	1552	0	19,9	74,8	2,8	-2,3	-	107,0
FQ 2	Abkippvorgänge	mobil	13,4	0	11,8	-	0	1419	0	11,5	74	3,6	0,6	-	115,3
FQ 3	Planierdrauben Betrieb	mobil	21,7	0	0	-	0	1428	0	11,4	74,1	2,3	1,1	-	111,0
FQ 4	Abkippen Dumper	mobil	1,2	0	0	-	0	1565	0	22,5	74,9	4,6	0,1	-	103,5
FQ 5	Bagger + Beladung Dumper	mobil	0,8	0	11,8	-	0	1546	0	24,2	74,8	5,3	-1,6	-	115,0
FQ 6	Abbau Naturstein	mobil	8,0	0	0	-	0	1559	0	23,3	74,9	4,3	-2,1	-	109,0
FQ 7	Radlader Betrieb	mobil	35,6	0	0	-	0	653	0	4,4	67,3	3	-0,8	-	109,0
FQ 8	Bohrgerät	mobil	6,6	0	0	-	0	1559	0	22,3	74,9	9,1	0	-	113,0
FQ 9	Walze Betrieb	mobil	18,5	0	0	-	0	1427	0	12,2	74,1	2,6	-1,1	-	108,0
Sum			37,5												

Immissionsort lo 01A: 3A, Maandelbaach, L-7415 Brouch

Nr.	Name	Group	Lde	D0	DT D	DT E	Cmet D	dp	DI	Abar	Adiv	Aatm	Agr	RefI D	Lw D
PQ 1	Reifenwaschanlage	stationär	7,3	0	17,8	-	0	650	0	14,9	67,3	3,4	1,1	-	110,8
PQ 2	Lkw Leerlauf	mobil	15,4	0	17,8	-	0	634	0	6	67	2,6	0,5	-	108,8
PQ 3	Lkw Anlassen	mobil	10,6	0	28,6	-	0	634	0	6	67	2,6	0,5	-	114,8
PQ 4	Lkw Bremsen	mobil	15,8	0	28,6	-	0	634	0	7,6	67	4,8	0,1	-	122,8
PQ 5	Lkw Türschlag	mobil	11,9	0	28,6	-	0	634	0	3	67	1,5	3	-	114,8
PQ 6	Aufbereitungszug	stationär	20,0	0	0	-	0	1543	0	20,8	74,8	3,8	-2,4	-	117,0
PQ 7	Reifenwaschanlage	stationär	16,4	0	17,8	-	0	616	0	6,1	66,8	4,2	0,7	-	110,8
LQ 1	Lkw Verkehr	mobil	26,8	0	0	-	0	623	0	4,7	66,9	3	0,3	9,2	100,8
LQ 2	Lkw Verkehr	mobil	35,3	0	0	-	0	717	0	2,5	68,1	3,6	-0,2	-	110,8
LQ 3	Dumper Komatsu	mobil	5,6	0	15,2	-	0	1522	0	19,3	74,6	3,4	-0,5	-	120,0
LQ 4	Dumper Caterpillar	mobil	4,6	0	15,2	-	0	1522	0	19,3	74,6	3,4	-0,5	-	119,0
FQ 1	Radlader Betrieb	mobil	14,6	0	0	-	0	1552	0	13,8	74,8	1,6	-2,3	-	107,0
FQ 2	Abkippvorgänge	mobil	16,1	0	11,8	-	0	1397	0	9	73,9	3,4	0,6	-	115,3
FQ 3	Planierdrauben Betrieb	mobil	25,4	0	0	-	0	1405	0	8,1	74	2,2	0,7	-	111,0
FQ 4	Abkippen Dumper	mobil	7,7	0	0	-	0	1558	0	16,1	74,9	3	0,3	-	103,5
FQ 5	Bagger + Beladung Dumper	mobil	1,6	0	11,8	-	0	1527	0	23,6	74,7	4,8	-1,5	-	115,0
FQ 6	Abbau Naturstein	mobil	9,3	0	0	-	0	1544	0	22,1	74,8	3,7	-2,2	-	109,0
FQ 7	Radlader Betrieb	mobil	35,9	0	0	-	0	632	0	4,3	67	2,9	-0,7	-	109,0
FQ 8	Bohrgerät	mobil	7,9	0	0	-	0	1544	0	21,1	74,8	8,1	-0,2	-	113,0
FQ 9	Walze Betrieb	mobil	22,0	0	0	-	0	1405	0	8,9	74	2,6	-1,1	-	108,0
Sum			39,4												

Immissionsort Io 02: 17, Op der Weschheck, L-7597 Reckange

Nr.	Name	Group	Lde	D0	DT D	DT E	Cmet D	dp	DI	Abar	Adiv	Aatm	Agr	RefI D	Lw D
PQ 1	Reifenwaschanlage	stationär	-19,1	0	17,8	-	0	2269	0	24,4	78,1	11,4	0,8	-	110,8
PQ 2	Lkw Leerlauf	mobil	-14,8	0	17,8	-	0	2291	0	23,4	78,2	5,2	-0,6	-	108,8
PQ 3	Lkw Anlassen	mobil	-19,6	0	28,6	-	0	2291	0	23,4	78,2	5,2	-0,6	-	114,8
PQ 4	Lkw Bremsen	mobil	-18,5	0	28,6	-	0	2291	0	24,4	78,2	12,1	0,7	-	122,8
PQ 5	Lkw Türschlag	mobil	-20,0	0	28,6	-	0	2291	0	21,9	78,2	4,2	2	-	114,8
PQ 6	Aufbereitungszug	stationär	31,9	0	0	-	0	1405	0	8,8	73,9	4,9	-2,2	-	117,0
PQ 7	Reifenwaschanlage	stationär	-15,7	0	17,8	-	0	2298	0	23,9	78,2	10	0,8	-20	110,8
LQ 1	Lkw Verkehr	mobil	-1,9	0	0	-	0	2296	0	17,1	78,2	4,1	-0,4	-28	100,8
LQ 2	Lkw Verkehr	mobil	20,3	0	0	-	0	1615	0	7,5	75,2	5,9	0,5	-	110,8
LQ 3	Dumper Komatsu	mobil	16,2	0	15,2	-	0	1423	0	9,6	74,1	4,4	0,6	-	120,0
LQ 4	Dumper Caterpillar	mobil	15,2	0	15,2	-	0	1423	0	9,6	74,1	4,4	0,6	-	119,0
FQ 1	Radlader Betrieb	mobil	22,8	0	0	-	0	1400	0	6,7	73,9	3	-0,9	-	107,0
FQ 2	Abkippvorgänge	mobil	19,7	0	11,8	-	0	1517	0	4,3	74,6	5,4	0,6	-	115,3
FQ 3	Planierdrauben Betrieb	mobil	28,4	0	0	-	0	1516	0	3,7	74,6	4,2	1,1	-	111,0
FQ 4	Abkippen Dumper	mobil	17,8	0	0	-	0	1386	0	7,4	73,8	3,6	0,8	-	103,5
FQ 5	Bagger + Beladung Dumper	mobil	8,3	0	11,8	-	0	1398	0	18,1	73,9	3,9	-1,1	-	115,0
FQ 6	Abbau Naturstein	mobil	11,6	0	0	-	0	1374	0	21,4	73,8	3,4	-2	-	109,0
FQ 7	Radlader Betrieb	mobil	10,9	0	0	-	0	2285	0	15	78,2	2,1	-2,4	-	109,0
FQ 8	Bohrgerät	mobil	9,3	0	0	-	0	1369	0	21,4	73,7	7,8	-0,4	-	113,0
FQ 9	Walze Betrieb	mobil	25,4	0	0	-	0	1516	0	4,5	74,6	4,7	-0,7	-	108,0
Sum			35,0												

Immissionsort Io 02A: Gemeinde: Mersch, Sektion: F de Reckange

Nr.	Name	Group	Lde	D0	DT D	DT E	Cmet D	dp	DI	Abar	Adiv	Aatm	Agr	RefI D	Lw D
PQ 1	Reifenwaschanlage	stationär	-18,7	0	17,8	-	0	2208	0	24,4	77,9	11,1	0,7	-	110,8
PQ 2	Lkw Leerlauf	mobil	-14,5	0	17,8	-	0	2229	0	23,4	78	5,1	-0,7	-	108,8
PQ 3	Lkw Anlassen	mobil	-19,2	0	28,6	-	0	2229	0	23,4	78	5,1	-0,7	-	114,8
PQ 4	Lkw Bremsen	mobil	-18,1	0	28,6	-	0	2229	0	24,4	78	11,9	0,6	-	122,8
PQ 5	Lkw Türschlag	mobil	-19,6	0	28,6	-	0	2229	0	21,9	78	4,1	2	-	114,8
PQ 6	Aufbereitungszug	stationär	32,5	0	0	-	0	1332	0	8,8	73,5	4,7	-2,3	-	117,0
PQ 7	Reifenwaschanlage	stationär	-15,0	0	17,8	-	0	2239	0	23,8	78	9,7	0,8	-19	110,8
LQ 1	Lkw Verkehr	mobil	-1,1	0	0	-	0	2238	0	16,8	78	4	-0,4	-28	100,8
LQ 2	Lkw Verkehr	mobil	21,1	0	0	-	0	1555	0	7,3	74,8	5,7	0,4	-	110,8
LQ 3	Dumper Komatsu	mobil	16,7	0	15,2	-	0	1354	0	9,7	73,6	4,3	0,5	-	120,0
LQ 4	Dumper Caterpillar	mobil	15,7	0	15,2	-	0	1354	0	9,7	73,6	4,3	0,5	-	119,0
FQ 1	Radlader Betrieb	mobil	23,3	0	0	-	0	1329	0	6,8	73,5	2,9	-0,9	-	107,0
FQ 2	Abkippvorgänge	mobil	20,4	0	11,8	-	0	1458	0	4	74,3	5,3	0,5	-	115,3
FQ 3	Planierdrauben Betrieb	mobil	28,6	0	0	-	0	1454	0	4,1	74,2	4	1	-	111,0
FQ 4	Abkippen Dumper	mobil	18,4	0	0	-	0	1316	0	7,4	73,4	3,5	0,7	-	103,5
FQ 5	Bagger + Beladung Dumper	mobil	8,8	0	11,8	-	0	1333	0	18,1	73,5	3,8	-1,2	-	115,0
FQ 6	Abbau Naturstein	mobil	13,6	0	0	-	0	1316	0	19,9	73,4	3,2	-2	-	109,0
FQ 7	Radlader Betrieb	mobil	10,4	0	0	-	0	2226	0	15,8	77,9	2,2	-2,5	-	109,0
FQ 8	Bohrgerät	mobil	11,6	0	0	-	0	1315	0	19,7	73,4	7,4	-0,1	-	113,0
FQ 9	Walze Betrieb	mobil	25,6	0	0	-	0	1453	0	4,7	74,2	4,5	-0,7	-	108,0
Sum			35,5												

Immissionsort AP 01: 1, Barrière, L-7415 Reckange

Nr.	Name	Group	Lde	D0	DT D	DT E	Cmet D	dp	DI	Abar	Adiv	Aatm	Agr	Refl D	Lw D
PQ 1	Reifenwaschanlage	stationär	-6,6	0	17,8	-	0	863	0	24,4	69,7	7,1	0,2	-	110,8
PQ 2	Lkw Leerlauf	mobil	-3,4	0	17,8	-	0	872	0	22,6	69,8	2,6	-0,2	-	108,8
PQ 3	Lkw Anlassen	mobil	-8,2	0	28,6	-	0	872	0	22,6	69,8	2,6	-0,2	-	114,8
PQ 4	Lkw Bremsen	mobil	-4,8	0	28,6	-	0	872	0	24,1	69,8	6,8	0,1	-	122,8
PQ 5	Lkw Türschlag	mobil	-8,1	0	28,6	-	0	872	0	20,5	69,8	1,8	2,4	-	114,8
PQ 6	Aufbereitungszug	stationär	30,7	0	0	-	0	357	0	24	62,1	2	-1,7	-	117,0
PQ 7	Reifenwaschanlage	stationär	-5,2	0	17,8	-	0	904	0	24,2	70,1	7	0,3	-10	110,8
LQ 1	Lkw Verkehr	mobil	6,0	0	0	-	0	912	0	21,3	70,2	2,9	0	-15	100,8
LQ 2	Lkw Verkehr	mobil	29,4	0	0	-	0	426	0	15,8	63,6	1,3	0,5	-	110,8
LQ 3	Dumper Komatsu	mobil	18,3	0	15,2	-	0	412	0	21,3	63,3	1,7	-0,2	-	120,0
LQ 4	Dumper Caterpillar	mobil	17,3	0	15,2	-	0	412	0	21,3	63,3	1,7	-0,2	-	119,0
FQ 1	Radlader Betrieb	mobil	24,0	0	0	-	0	385	0	19,6	62,7	0,8	-2	-	107,0
FQ 2	Abkippvorgänge	mobil	23,2	0	11,8	-	0	411	0	14,6	63,3	1,2	0,9	-	115,3
FQ 3	Planierdrauben Betrieb	mobil	33,4	0	0	-	0	402	0	12,7	63,1	0,7	0,9	-	111,0
FQ 4	Abkippen Dumper	mobil	17,2	0	0	-	0	397	0	21,7	63	1,4	0,3	-	103,5
FQ 5	Bagger + Beladung Dumper	mobil	13,4	0	11,8	-	0	476	0	24,8	64,6	2,3	-1,7	-	115,0
FQ 6	Abbau Naturstein	mobil	19,7	0	0	-	0	483	0	24,7	64,7	1,8	-1,8	-	109,0
FQ 7	Radlader Betrieb	mobil	14,6	0	0	-	0	914	0	21,9	70,2	2,6	-1,7	-	109,0
FQ 8	Bohrgerät	mobil	19,7	0	0	-	0	483	0	24,3	64,7	5,7	-0,3	-	113,0
FQ 9	Walze Betrieb	mobil	30,1	0	0	-	0	404	0	13,6	63,1	0,8	-0,7	-	108,0
Sum			37,9												

Immissionsort AP 02: 4, Maison, L-7425 Oupenthalt

Nr.	Name	Group	Lde	D0	DT D	DT E	Cmet D	dp	DI	Abar	Adiv	Aatm	Agr	Refl D	Lw D
PQ 1	Reifenwaschanlage	stationär	10,7	0	17,8	-	0	1049	0	4,3	71,4	8,3	0,6	-	110,8
PQ 2	Lkw Leerlauf	mobil	8,7	0	17,8	-	0	1024	0	7,6	71,2	3,4	0,9	-	108,8
PQ 3	Lkw Anlassen	mobil	3,9	0	28,6	-	0	1024	0	7,6	71,2	3,4	0,9	-	114,8
PQ 4	Lkw Bremsen	mobil	7,9	0	28,6	-	0	1024	0	9,7	71,2	6,5	1	-	122,8
PQ 5	Lkw Türschlag	mobil	5,5	0	28,6	-	0	1024	0	4,6	71,2	2,1	3	-	114,8
PQ 6	Aufbereitungszug	stationär	31,2	0	0	-	0	1514	0	8,3	74,6	5,3	-1,9	-	117,0
PQ 7	Reifenwaschanlage	stationär	1,1	0	17,8	-	0	1065	0	15,8	71,5	4,5	1,5	-	110,8
LQ 1	Lkw Verkehr	mobil	21,3	0	0	-	0	1083	0	3,8	71,7	4,9	0,4	5,2	100,8
LQ 2	Lkw Verkehr	mobil	31,0	0	0	-	0	1023	0	4,3	71,2	4,7	0,2	-	110,8
LQ 3	Dumper Komatsu	mobil	16,6	0	15,2	-	0	1524	0	7,8	74,7	5,6	0,8	-	120,0
LQ 4	Dumper Caterpillar	mobil	15,6	0	15,2	-	0	1524	0	7,8	74,7	5,6	0,8	-	119,0
FQ 1	Radlader Betrieb	mobil	23,6	0	0	-	0	1534	0	4,8	74,7	4,8	-0,5	-	107,0
FQ 2	Abkippvorgänge	mobil	20,4	0	11,8	-	0	1481	0	3,7	74,4	5,4	0,9	-	115,3
FQ 3	Planierdrauben Betrieb	mobil	28,9	0	0	-	0	1470	0	3,2	74,3	4,2	1,5	-	111,0
FQ 4	Abkippen Dumper	mobil	19,7	0	0	-	0	1545	0	3,8	74,8	5,4	0,9	-	103,5
FQ 5	Bagger + Beladung Dumper	mobil	3,6	0	11,8	-	0	1593	0	20,9	75	4,2	-0,7	-	115,0
FQ 6	Abbau Naturstein	mobil	11,5	0	0	-	0	1607	0	19,3	75,1	3,4	-1,6	-	109,0
FQ 7	Radlader Betrieb	mobil	29,9	0	0	-	0	1114	0	4,2	71,9	4,4	-0,5	-	109,0
FQ 8	Bohrgerät	mobil	9,9	0	0	-	0	1607	0	18,5	75,1	6,6	0,4	-	113,0
FQ 9	Walze Betrieb	mobil	26,1	0	0	-	0	1469	0	4,2	74,3	4,6	-0,4	-	108,0
Sum			37,4												

Immissionsort AP 03: 2, Hosbich, L-7598 Reckange

Nr.	Name	Group	Lde	D0	DT D	DT E	Cmet D	dp	DI	Abar	Adiv	Aatm	Agr	RefI D	Lw D
PQ 1	Reifenwaschanlage	stationär	-7,2	0	17,8	-	0	1519	0	20,5	74,6	5,5	1	-	110,8
PQ 2	Lkw Leerlauf	mobil	-0,1	0	17,8	-	0	1520	0	13,3	74,6	3,2	0,3	-	108,8
PQ 3	Lkw Anlassen	mobil	-4,9	0	28,6	-	0	1520	0	13,3	74,6	3,2	0,3	-	114,8
PQ 4	Lkw Bremsen	mobil	-2,6	0	28,6	-	0	1520	0	16,2	74,6	6,8	1,2	-	122,8
PQ 5	Lkw Türschlag	mobil	-3,8	0	28,6	-	0	1520	0	10,2	74,6	2,7	2,5	-	114,8
PQ 6	Aufbereitungszug	stationär	26,0	0	0	-	0	998	0	18,6	71	3,7	-2,2	-	117,0
PQ 7	Reifenwaschanlage	stationär	1,2	0	17,8	-	0	1560	0	11,1	74,9	5,9	1,5	-	110,8
LQ 1	Lkw Verkehr	mobil	10,0	0	0	-	0	1574	0	10,3	74,9	4,9	0,4	-	100,8
LQ 2	Lkw Verkehr	mobil	26,9	0	0	-	0	1182	0	6,9	72,4	4,7	0,4	-	110,8
LQ 3	Dumper Komatsu	mobil	14,0	0	15,2	-	0	1057	0	15	71,5	2,7	0,3	-	120,0
LQ 4	Dumper Caterpillar	mobil	13,0	0	15,2	-	0	1057	0	15	71,5	2,7	0,3	-	119,0
FQ 1	Radlader Betrieb	mobil	21,2	0	0	-	0	1032	0	11,9	71,3	1,7	-1,4	-	107,0
FQ 2	Abkippvorgänge	mobil	22,9	0	11,8	-	0	1136	0	4,4	72,1	4,4	0,4	-	115,3
FQ 3	Planiertrappen Betrieb	mobil	31,9	0	0	-	0	1121	0	3,7	72	3,5	0,9	-	111,0
FQ 4	Abkippen Dumper	mobil	16,0	0	0	-	0	1032	0	12,7	71,3	2,4	0,8	-	103,5
FQ 5	Bagger + Beladung Dumper	mobil	4,7	0	11,8	-	0	1124	0	24,3	72	4,1	-1,5	-	115,0
FQ 6	Abbau Naturstein	mobil	11,6	0	0	-	0	1126	0	23,7	72	3,3	-2,1	-	109,0
FQ 7	Radlader Betrieb	mobil	17,2	0	0	-	0	1596	0	13	75,1	1,9	-1,9	-	109,0
FQ 8	Bohrgerät	mobil	10,5	0	0	-	0	1125	0	22,9	72	8	-0,1	-	113,0
FQ 9	Walze Betrieb	mobil	29,1	0	0	-	0	1120	0	4,3	72	3,8	-0,6	-	108,0
Sum			35,8												

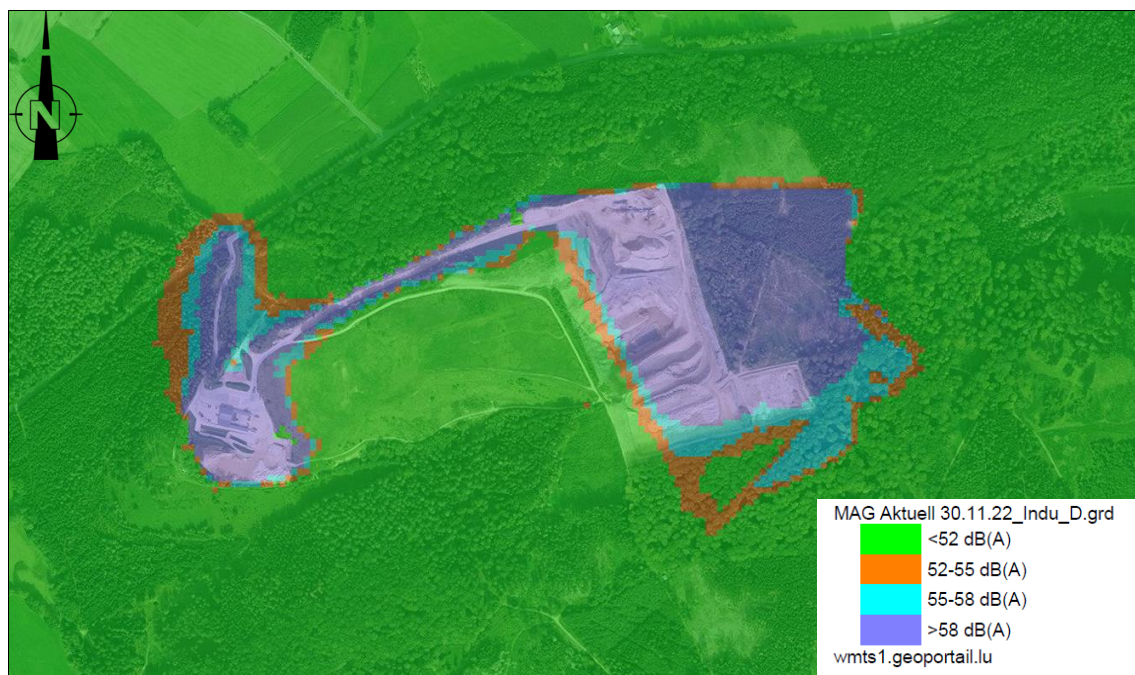


Bild F.3: Isophonenkarte Betriebsphase 4 Berechnungshöhe 1 m

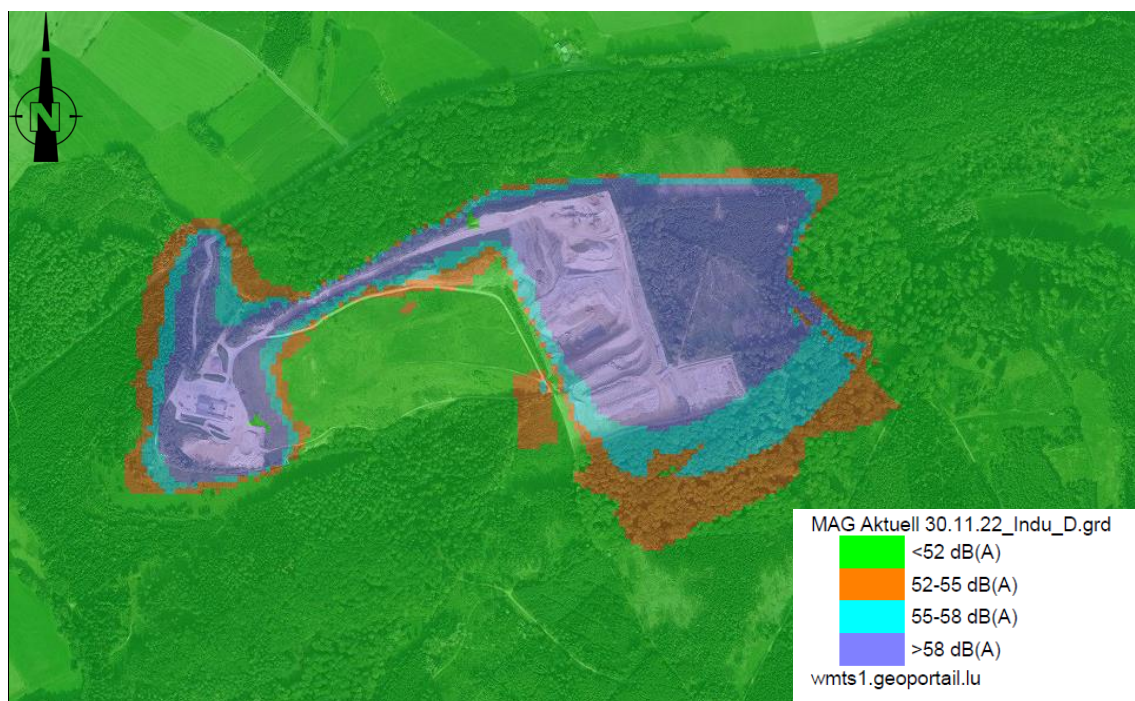


Bild F.4: Isophonenkarte Betriebsphase 4 Berechnungshöhe 10 m