

AUSHUBDEPONIE BITTBERG, HASLE

AKTUALISIERTER UMWELTBERICHT - BEREICHE LUFT UND LÄRM



Luzern, 4. März 2024

HOLINGER AG

Alpenquai 12, CH-6005 Luzern

Telefon +41 41 368 99 20

luzern@holinger.com

Version	Datum	Sachbearbeitung	Kontrolle
1.0	4. März 2024	Birgit Huggler	Thomas Lüthi

CHI10069.03_BE Bittberg.docx

INHALTSVERZEICHNIS

1	AUFTRAG UND AUSGANGSLAGE	1
2	PROJEKT KENNDATEN	2
2.1	DEPONIE	2
2.2	VERKEHR	3
3	AUSWIRKUNGEN AUF DIE UMWELT	6
3.1	LUFT	6
3.2	LÄRM UND ERSCHÜTTERUNGEN	12
	LITERATURVERZEICHNIS	19

ANHANG

Anhang 1	Situationsplan
----------	----------------

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Übersichtskarte	1
Abbildung 2: Konzept Deponie	2
Abbildung 3: Zufahrtsrouten und DTV der Deponie	5
Abbildung 4: Schadstoffkarte NO _x (BAFU [9])	6
Abbildung 5: Schadstoffkarte PM ₁₀ (BAFU [9])	7
Abbildung 6: Maschinenpark	10
Abbildung 7: Strassenlärnkataster (Geoportal [11], Daten-Stand 2024)	12
Abbildung 8: Grenzwerte Lärmschutzverordnung Industrie und Gewerbe	14
Abbildung 9: Empfangspunkte und Abstände zur Lärmquelle	14

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Kenndaten	2
Tabelle 2: Verkehr Ausgangszustand	3
Tabelle 3: Kennzahlen Deponieverkehr	4
Tabelle 4: Prognose Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV) auf den einzelnen Strassenabschnitten	5
Tabelle 5: Schadstoffimmissionen 2022, verglichen mit LRV-Grenzwerten	6
Tabelle 6: maximale Transportdistanz zur Einhaltung des NO _x -Zielwertes	8
Tabelle 7: maximale Transportdistanz zur Einhaltung des CO ₂ -Zielwertes	8
Tabelle 8: NO _x - und CO ₂ —Ausstoss für typische Anlieferstrecken	9
Tabelle 9: geschätzte Maschinenstunden und berechnete Schadstoffemissionen	10
Tabelle 10: Maschineneinsatz vor Ort	13
Tabelle 11: Lärmberechnung Maschineneinsatz	15
Tabelle 12: LSV Grenzwerte	17

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

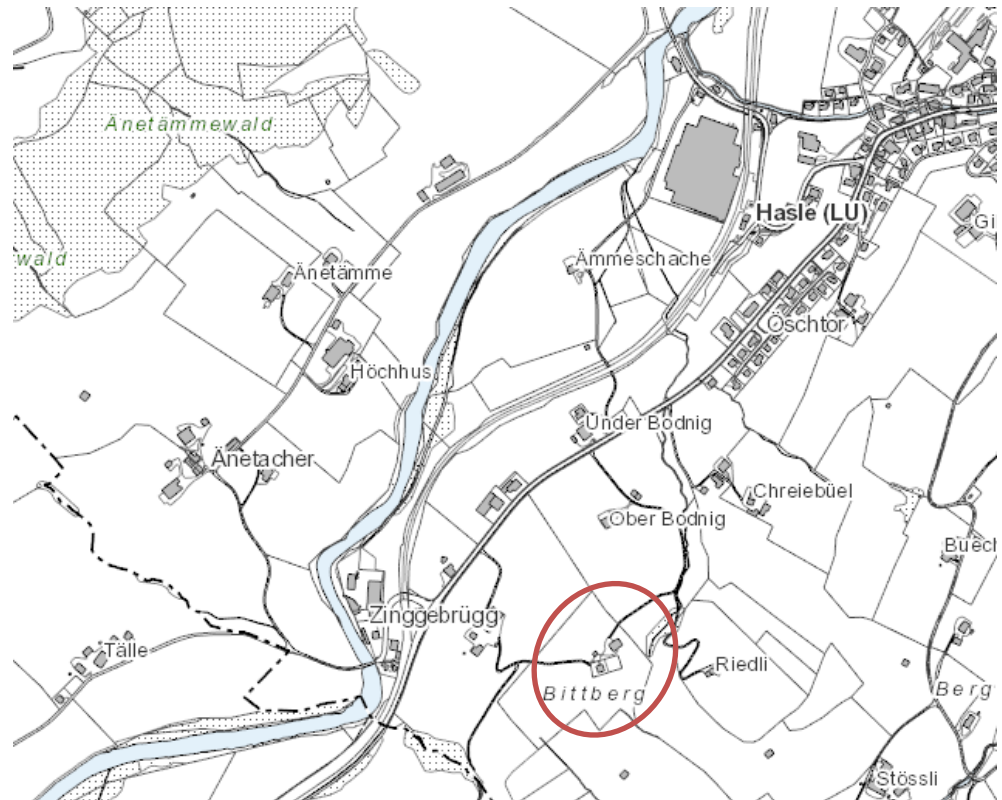
BAFU	Bundesamt für Umwelt
dB(A)	Dezibel, A-bewertet
CO ₂	Kohlendioxid
DTV	Durchschnittlicher täglicher Verkehr
DWV	durchschnittlicher Werktagsverkehr
IGW	Immissionsgrenzwert
LRV	Luftreinhalteverordnung vom 16. Dezember 1985, SR 814.318.142.1
LSV	Lärmschutzverordnung vom 15. Dezember 1986, SR 814.41
NO ₂	Stickstoffdioxid
NO _x	Stickoxid (NO und NO ₂)
PM ₁₀	Schwebstaub (feindisperse Stoffe mit einem aerodynamischen Durchmesser < 10 µm)
PW	Planungswert

1 AUFTRAG UND AUSGANGSLAGE

Die Wermelinger AG beabsichtigt, im Gebiet Bittberg bei Hasle (LU) eine Deponie für unverschmutztes Aushubmaterial zu erstellen. Das Büro Freiraumarchitektur GmbH wurde mit der Landschaftsplanung und Prüfung der Umweltverträglichkeit beauftragt. Die Bereiche Luft und Lärm werden dabei durch die Holinger AG erarbeitet.

Die Deponie ist wie folgt gelegen:

Abbildung 1: Übersichtskarte



Redimensionierung

Das bisherige Deponieprojekt wurde aufgrund des Ausstiegs eines Grundeigentümers (Parzelle 28) redimensioniert und weist statt der ursprünglichen zwei nur noch den nördlichen Schüttkörper auf. Das Schüttvolumen reduziert sich auf neu 54'000 m³.

Folgender Bericht enthält nur die Beurteilung der Bereiche Luft und Lärm.

Da der gesamte Betrieb der Deponie im Grunde einer Bauphase entspricht, wird die Bauphase (Bauarbeiten für Inbetriebnahme, Rekultivierung) nicht gesondert betrachtet sondern im Rahmen des Projektzustandes mit beurteilt.

2 PROJEKT KENNDATEN

2.1 DEPONIE

Folgende Tabelle zeigt die Kenndaten der geplanten Deponie:

Tabelle 1: Kenndaten

Standort	Kenndaten
Lage	Gemeinde Hasle, Bittberg
Parzellen	Gemeinde Hasle, Nr. 32, 31
Eigentümer	31: Bruno Emmenegger, Bittberg, 6166 Hasle LU 32: Daniel Felder und Konrad Josef Felder, Brand, 6170 Schüpfheim
Koordinaten	2'646'000 / 1'202'450
Bauherr / Gesuchsteller	Wermelinger AG Flühli
Deponie-Schüttperimeter	1.4 ha
geplante Auffülldauer	6 bis 8 Jahre
geplante Auffüllmenge	54'000 m ³

Die Deponie ist wie folgt geplant (ausführlicher Situationsplan im Anhang 1):

Abbildung 2: Konzept Deponie



Vorgesehen ist die Auffüllung in zwei Etappen zu je 27'000 m³. Dabei handelt es sich jeweils um Hauptetappen; der Betreiber unterteilt diese Etappen möglicherweise in kleinere Unteretappen, welche dem effektiven Eigenbedarf gerechter werden. Die Grösse einer Hauptetappe richtet sich nach der erlaubten Maximalablagerung.

Die Zufahrt erfolgt dabei über die bestehende Hofzufahrt bzw. einem bestehenden Bewirtschaftungsweg.

2.2 VERKEHR

übergeordneter
Verkehr

Die nächste kantonale Verkehrszählstelle ist Nr. 226 bei Schüpfheim. 2021 wurde hier ein DTV von 6'573 Fahrzeugen pro Tag ermittelt (DWV: 6'894, Anteil Schwerverkehr 4.5 %).

Gemäss kantonalem Strassenlärmkataster 2018 wird für das Prognosejahr 2027 ein DTV von 9'800 Fahrzeugen pro Tag angegeben, wobei der LKW-Anteil tags bei 10.5% liegt. Die Verkehrszunahme pro Jahr wird mit 1% angegeben.

**Tabelle 2: Verkehr
Ausgangszustand**

			Ausgangszustand						
Strassenabschnitt/-querschnitt	v km/h	2027	2024						
		DTV	DTV	Nt	Nn	Nt2 %	LKW tags	Nn2 %	LKW nachts
Kantonsstrasse K10	80	9'800	9'512	564	98	10.5%	948	8.5%	67
Datenquelle		Strassenlärmkataster 2018	Hochrechnung	Strassenlärmkataster 2018 / Berechnung					

kantonale Verkehrszunahme rund 1% pro Jahr, gemäss Strassenlärmkataster 2018

betriebsbedingter
Verkehr

Durch den Betrieb der Aushubdeponie entsteht Transportverkehr. Die Transporte werden von der Transport AG und anderen Unternehmen ausgeführt. Es wird davon ausgegangen, dass gemäss üblicher Praxis LKW mit durchschnittlich 12 m³ (lose) Ladekapazität verwendet werden.

Es handelt sich fast ausschliesslich um LKW-Fahrten; der PKW-Verkehr kann vernachlässigt werden. Die Fahrten finden ausschliesslich in den Tagesstunden nach Lärmschutzverordnung (06:00 bis 22:00 h) statt. Da nur ein Antransport stattfindet, ergeben sich für jeden LKW zwei Fahrten: jeweils eine gefüllte Hin- und eine leere Rückfahrt. Aufgrund des angenommenen, jährlichen Materialumsatzes ergeben sich im Betriebszustand folgende, betriebsbedingte Verkehrszahlen:

Tabelle 3: Kennzahlen Deponieverkehr

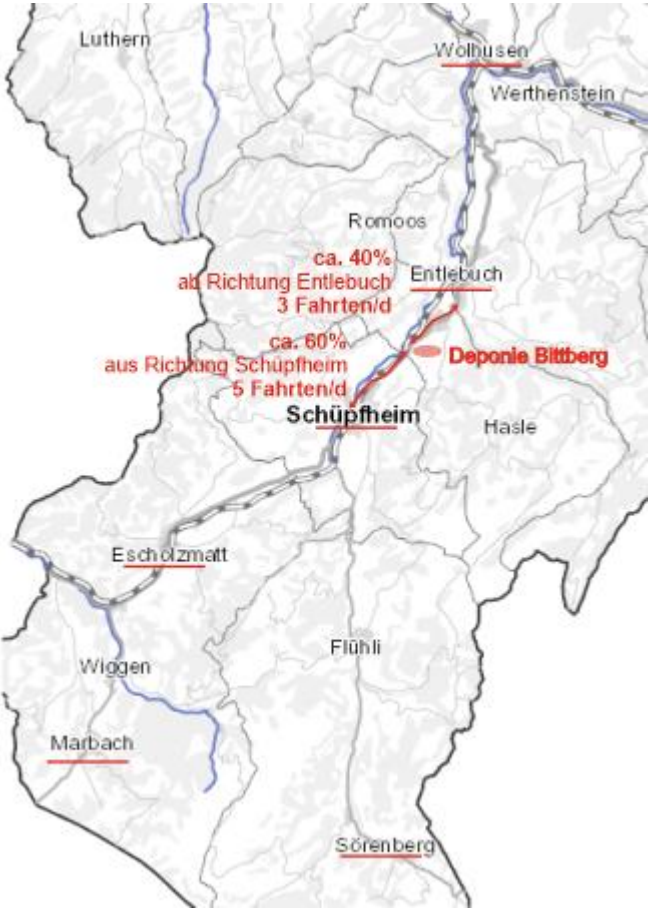
	Anzahl
Deponievolumen	54'000 m ³
Auffüllmaterialmenge pro Jahr	13'500 m ³ fest (auf 3 Jahre: max. 27'000 m ³ fest) 16'875 m ³ lose
Deponiedauer	6 bis 8 Jahre
Betriebstage pro Jahr	130 (nur tags 6.00 – 22.00 Uhr)
Ø Kapazität LKW	12.0 m ³
Antransport	1'410 LKW-Fahren pro Jahr 2'820 LKW-Fahrten pro Jahr (inkl. retour) 8 Fahrten pro Tag (365 Tage/a; DTV) 0.5 Fahrten pro Tagesstunde (gemäss LSV: DTV / 16 Stunden im Tageszeitraum) 22 Fahrten pro Werktag

Hinsichtlich Fahrten wird von der maximalen Menge in einem Jahr ausgegangen. Da die Gesamtmenge auf 3 Jahre auf 27'000 m³ festgelegt wurde, bedeutet es aber, dass nach zwei Jahren mit voller Ausschöpfung der Maximalmenge pro Jahr von 13'500 m³ das Kontingent für die 3 Jahre bereits aufgebraucht ist; im 3. Jahr müsste mit der Ablagerung komplett pausiert werden. Im Sinne einer worst case – Abschätzung für die Luft- und Lärmbetrachtungen wird aber mit dem maximalen Jahreswert gerechnet.

Als Einzugsgebiet dienen in erster Linie die Gemeinden Entlebuch, Hasle und Schüpfheim, aber auch die gesamte Region Entlebuch bis Wolhusen bzw. bis Sörenberg. Aufgrund der räumlichen Verteilung der Schwerpunktgemeinden wird eine Aufteilung von 60% aus der Richtung von Schüpfheim her kommend und 40% von Entlebuch her kommend angenommen. Die maximalen Anlieferdistanzen liegen nicht über 20 km, von den Gemeinden Entlebuch, Hasle und Schüpfheim her kommend liegen die Anlieferdistanzen unter 10 km.

Folgende Karte zeigt die Zufahrtswege zur geplanten Deponie und der jeweils zu erwartende zusätzliche Verkehr in Fahrten pro Tag (Berechnungsbasis: Durchschnittswerte, bezogen auf alle Tage im Jahr).

Abbildung 3: Zufahrtsrouten und DTV der Deponie



Veränderungen auf Kantonstrasse

Die Verkehrszahlen der Umgebung müssen zur besseren Vergleichbarkeit mit anderen Projekten im Kanton auf die Verkehrszustände „Istzustand“, „Ausgangszustand ohne Projekt“ und „Projektzustand mit Projekt“ umgerechnet werden. Es ergeben sich folgende Zahlen auf der K10:

Tabelle 4: Prognose Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV) auf den einzelnen Strassenabschnitten

	Zustand ohne Projekt	Deponie Bittberg	Projektzustand (inkl. Mehrverkehr)		<i>Anteil Betrieb</i>	LKW gesamt	LKW nur Betrieb	<i>Anteil Betrieb</i>	
Strassenabschnitt/- querschnitt	2025								
	DTV			<i>Nt</i>	<i>Nn</i>		LKW-Anteil		
K10 Richtung Schüpfheim	9'607	5.0	9'612	564	98	0.05%	1'009	5.0	0.5%
K10 Richtung Entlebuch	9'607	3.0	9'610	564	98	0.03%	1'009	3.0	0.3%
<i>Datenquelle</i>	<i>Hochrechnung Strassenlärm- kataster</i>	<i>Verkehrszahlen Betrieb</i>	<i>Berechnung</i>						

Die Deponie hat damit nur einen sehr geringen Anteil am Gesamtverkehr.

3 AUSWIRKUNGEN AUF DIE UMWELT

3.1 LUFT

3.1.1 Gesetzliche Grundlagen

- Luftreinhalte-Verordnung (LRV) [3]
- BAFU: Luftreinhaltung auf Baustellen, Vollzug Umwelt, 2016 [5]
- BAFU: Luftreinhaltung bei Bautransporten, Vollzug Umwelt, 2001 [6]

3.1.2 Ausgangszustand

Grundlagen	Grundlage zur Beurteilung der Auswirkungen bildet die Luftreinhalteverordnung (LRV), in welcher nach Anhang 7 die Immissionsgrenzwerte für die wichtigsten Luftschadstoffe festgelegt sind. Gemäss Art. 4 sind die Emissionen soweit zu begrenzen, als dies technisch möglich und wirtschaftlich tragbar ist. Bezüglich der Staubfreisetzung ist zudem Anhang 1, Ziffer 43 der LRV zu beachten, wo die erforderlichen Massnahmen bei Aufbereitungs-, Lagerungs-, Umschlags- und Transportvorgängen festgelegt sind. In der Vollzugshilfe „Kieswerke, Steinbrüche und ähnliche Anlagen“ vom BAFU [7] werden die Anforderungen der LRV konkretisiert.
Regionale Luftschadstoffsituation	Das Untersuchungsgebiet umfasst neben dem Perimeter der geplanten Deponie auch die vom betriebsbedingten Transportverkehr stärker beanspruchten Zufahrtsstrassen.
Luftschadstoff-Immissionen	Der Perimeter liegt in einem ländlichen Gebiet und grenzt an die Kantonsstrasse K10. Die grossräumigen Schadstoffimmissionen lagen gemäss den Schadstoffkarten des BAFU [9] im Jahr 2022 unter oder im Bereich der LRV-Grenzwerte.

Tabelle 5: Schadstoffimmissionen 2022, verglichen mit LRV-Grenzwerten

Schadstoff	Jahresmittelwert Umgebung Deponie im Jahr 2022	Grenzwert LRV (Jahresmittel)
Stickstoffdioxid (NO2)	10 µg/m3	30 µg/m3
Partikel (PM10)	10 bis 15 µg/m3	20 µg/m3

Abbildung 4: Schadstoffkarte NOx (BAFU [9])

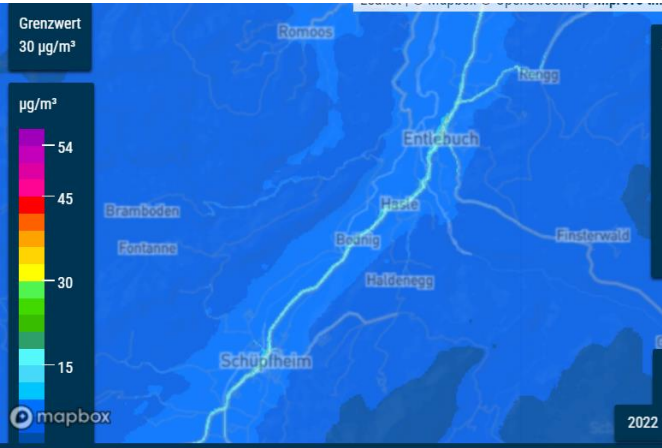
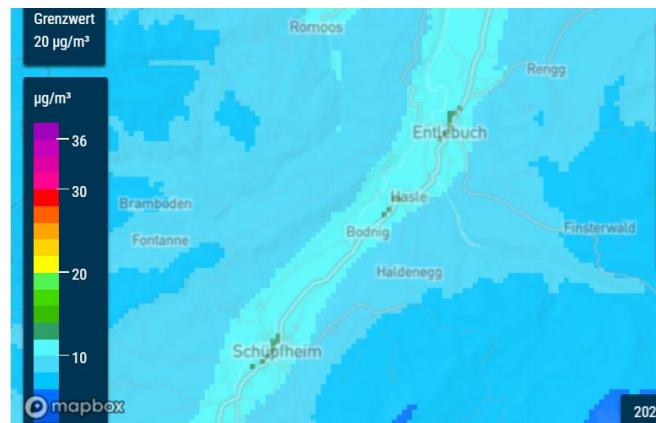


Abbildung 5: Schadstoffkarte PM10 (BAFU [9])



Die nächste Messstation des Luftmessnetzes „In Luft“ [10] befand sich bis 2007 in Schüpfheim, hier wurde die Messung allerdings eingestellt. Auch die Karten zum kantonalen Emissionskataster ELVIS sind aktuell nicht mehr abrufbar.

Aus den vorangehenden Karten des BAFU ist aber ersichtlich, dass sowohl für NO_x als auch für PM10 die Strassen mit Abstand die grösste Quelle für den Schadstoffausstoss sein müssen.

Betriebliche
Emissionen

Im Ausgangszustand gibt es am Standort keine betrieblichen Emissionen.

3.1.3 Projektzustand

Die hauptsächlichen Emissionen während dem Deponiebetrieb werden durch den Einsatz der Baumaschinen und durch Lastwagenfahrten verursacht. Die zu berücksichtigenden Grundlagen und die daraus folgenden Massnahmen sind folgend aufgeführt:

Emissionen Strassenverkehr

Der betriebsbedingte Verkehr verursacht jährlich etwa 2'820 Fahrten auf dem öffentlichen Strassennetz (Hin- und Rückfahrten separat gerechnet). Im Mittel ergibt dies einen DTV von 8 Fahrzeugen pro Tag. Da nur an 130 Tagen pro Jahr gearbeitet wird, generiert die Deponie bis zu 22 LKW-Bewegungen pro Arbeitstag.

Das Deponiematerial wird insbesondere aus der Region Entlebuch angeliefert. Es kann von einer Anfahrts- resp. Rückfahrtsstrecke von maximal 20 km ausgegangen werden, womit maximal 56'400 gefahrene Kilometer entstehen. Da die meisten Anlieferungen von näheren Orten der Umgebung stammen werden (Durchschnitt < 10 km), reduziert sich diese Zahl entsprechend.

Gemäss allgemeiner Praxis bei Umweltverträglichkeitsuntersuchungen liegt die Relevanzgrenze für die Betrachtung von verkehrsbedingten Luftemissionen bei einem projektbedingten Mehrverkehr von mindestens 10%. Wie im Kapitel zum Verkehr dargestellt, liegt der durch die Deponie hervorgerufene Anteil am Lastwagenverkehr auf der Kantonsstrasse deutlich unterhalb dieser Grenze. Die Emissionen bezüglich Lufthygiene können deshalb als vernachlässigbar betrachtet werden.

Luftreinhaltung bei
Bautransporten

Bei der Luftreinhaltung für Bautransporte ist aktuell als Steuerungselement die LSVA (leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe) vorgegeben. Im aktuellen Planungsstand ist noch nicht bekannt, welche Unternehmer die Transporte durchführen und welche Distanzen dabei zurückgelegt werden; daher können keine voraussichtlichen Emissionen errechnet werden.

Eine Hilfestellung, um dennoch einen Anhaltspunkt für die zu erwartenden Emissionen zu erhalten, bietet die BAFU-Schrift "Luftreinhaltung bei Bautransporten"[6]; diese stammt aus dem Jahr 2001 und ist mittlerweile veraltet, aber da keine Aktualisierung vorliegt, werden im Folgenden dennoch die Betrachtungsansätze daraus gezeigt:

In der BAFU-Schrift "Luftreinhaltung bei Bautransporten" werden Zielwerte für die Emission pro Kubikmeter transportiertes Material formuliert: Als Zielwert für die Stickoxid-Emission wird 10 g NO_x/m³ transportiertes Material und für die Kohlendioxid-Emissionen wird 1'200 g CO₂/m³ transportiertes Material angegeben.

Entscheidend für die mögliche Fahrdistanz unter Einhaltung der Werte der Grundlage "Luftreinhaltung bei Bautransporten" ist die Emission pro Kilometer (Emissionsfaktor) sowie das Ladevolumen der verwendeten Lastwagen. Im Folgenden wird aufgezeigt, mit welchem Lastwagentyp welche Transportdistanz möglich ist. Bei den folgenden Betrachtungen wird das Jahr 2025 zu Grunde gelegt.

Mithilfe des Handbuchs Emissionsfaktoren des BAFU [4] lassen sich die Emissionsfaktoren der Lastwagen in Abhängigkeit des Emissionsstandards bestimmen. Es ergeben sich folgende Werte:

Tabelle 6: maximale Transportdistanz zur Einhaltung des NO_x-Zielwertes

Emissions- standard	Emissionsfaktor Ef in		maximale Distanz bzgl. NO _x		
	NO _x [g/km] Innerorts	NO _x [g/km] Ausserorts	Emissions- standard	Innerorts [km]	Ausserorts [km]
SNF Euro5	1.248	0.635	SNF Euro5	96 km	189 km
SNF Euro6	0.173	0.089	SNF Euro6	694 km	1348 km

SNF = schwere Nutzfahrzeuge
SNF Subsegment Solo-LKW >32t

* Zielwert max. Distanz für Hin- und Rückweg
* Maximalwert: Distanz für ein Weg

Tabelle 7: maximale Transportdistanz zur Einhaltung des CO₂-Zielwertes

Werte gemäss HBEFA 4.1 für Jahr 2025:			12 m ³ Beladung		
Emissions- standard	Emissionsfaktor Ef in		maximale Distanz bzgl. CO ₂		
	CO ₂ [g/km] Innerorts	CO ₂ [g/km] Ausserorts	Emissions- standard	Innerorts [km]	Ausserorts [km]
SNF Euro5	201.199	195.714	SNF Euro5	72 km	74 km
SNF Euro6	104.549	101.138	SNF Euro6	138 km	142 km

SNF = schwere Nutzfahrzeuge
SNF Subsegment Solo-LKW >32t

* Zielwert max. Distanz für Hin- und Rückweg
* Maximalwert: Distanz für ein Weg

Vorliegend wird der Antransport vorwiegend über Strassen „ausserorts“ erfolgen, eine Autobahn wird bei den regionalen Transporten nicht genutzt. Da es sich um eine Deponie für die lokale und nahe regionale Aushubentsorgung handelt, sind vorwiegend kurze Transportwege zu erwarten. Im Folgenden sind einige typische

Anfahrtsrouten mit ihrem Ausstoss an NO_x und CO₂ pro Fahrzeugkategorie dargestellt:

Tabelle 8: NO_x- und CO₂-Ausstoss für typische Anlieferstrecken

Transportemission auf Hauptzufahrtsstrecken Stickoxide NO _x (Hin- und Rückfahrt)					Ladevolumen		
Haupt- zufahrtsstrecke	innerorts	ausserorts	Autobahn	Summe	12 m3	12 m3	25 m3
					Euro5	Euro6	Euro6
Entlebuch via K10	2.82 km	0.64 km	0.00 km	6.92 km	0.65 g/m3	0.09 g/m3	0.04 g/m3
Wolhusen via K10	4.80 km	7.38 km	0.00 km	24.36 km	1.78 g/m3	0.25 g/m3	0.12 g/m3
Schüpfheim via K10	0.65 km	2.95 km	0.00 km	7.20 km	0.45 g/m3	0.06 g/m3	0.03 g/m3
Marbach via K10	6.58 km	13.48 km	0.00 km	40.12 km	2.80 g/m3	0.39 g/m3	0.19 g/m3
Sörenberg via K10	2.52 km	17.15 km	0.00 km	39.34 km	2.34 g/m3	0.33 g/m3	0.16 g/m3

Transportemission auf Hauptzufahrtsstrecken Kohlendioxid CO ₂ (Hin- und Rückfahrt)					Ladevolumen		
Haupt- zufahrtsstrecke	innerorts	ausserorts	Autobahn	Summe	12 m3	12 m3	25 m3
					Euro5	Euro6	Euro6
Entlebuch via K10	2.82 km	0.64 km	0.00 km	6.92 km	115.44 g/m3	59.93 g/m3	28.76 g/m3
Wolhusen via K10	4.80 km	7.38 km	0.00 km	24.36 km	401.69 g/m3	208.04 g/m3	99.86 g/m3
Schüpfheim via K10	0.65 km	2.95 km	0.00 km	7.20 km	118.02 g/m3	61.05 g/m3	29.31 g/m3
Marbach via K10	6.58 km	13.48 km	0.00 km	40.12 km	660.35 g/m3	341.88 g/m3	164.10 g/m3
Sörenberg via K10	2.52 km	17.15 km	0.00 km	39.34 km	643.92 g/m3	333.00 g/m3	159.84 g/m3

Bei den vorgesehenen Routen kann der Zielwert für NO_x und CO₂ problemlos eingehalten werden. Generell ist auf kurze Transportwege zu achten, um den Ausstoss weiter zu minimieren.

Folgende Gründe zeigen, dass das Minimierungsgebot eingehalten wird, auch wenn es einzelne Überschreitungen von Ziel- oder teils auch Maximalwert geben könnte:

- Schwerpunkt der Anlieferung ist aus den umliegenden Gemeinden Entlebuch bis Schüpfheim zu erwarten: die Anlieferdistanzen betragen meist weniger als 10km → Zielwerte eingehalten
- Gesamtzahl an Fahrten pro Jahr ist sehr gering: Gesamtausstoss pro Jahr sehr gering
- Eine regionale Deponie im Gebiet Entlebuch verhindert, dass die Transporte bis zu den bestehenden, weiter entfernten Deponien im Kantonsgebiet erfolgen → Minimierungsgebot erfüllt

Emissionen Baumaschinen

Der Perimeter befindet sich in einem eher gering besiedelten Landwirtschaftsgebiet. Für den Betrieb ist der Einsatz von Maschinen mit Verbrennungsmotoren notwendig. Die Anlieferung von Deponiematerial erfolgt mit Lastwagen. Vor Ort ist aufgrund der geringen Einbaumenge lediglich ein Hydraulikbagger für den Einsatz vorgesehen:

Abbildung 6: Maschinenpark

Maschine	Modell	Foto (Symbolbild)	Leistung	Ausrüstung	Schallpegel
Hydraulikbagger	Cat 320 GC		110 kW	Schalldämpfer mit Partikelfilter	LwA 101 dB(A)

Emissionen der stationären Quellen (Baumaschinen, interne Transporte)

Die für den Betrieb eingesetzten Maschinen und Betriebsstunden beruhen auf Erfahrungswerten des Betreibers. Bei den LKW wird eine durchschnittliche Aufenthaltszeit von 5 Minuten im Areal angenommen, wobei jährlich 1'410 LKW-Fahren innerhalb des Perimeters zu erwarten sind; es wird angenommen, dass die anliefernden LKWs mit Partikelfilter ausgerüstet sind.

Tabelle 9: geschätzte Maschinenstunden und berechnete Schadstoffemissionen

Maschine	Partikelfilter	Leistung	Betriebszeit	NOx		PM10		CO2	
		[kW]	[h/a]	Emissionsfaktor	[kg/a]	Emissionsfaktor	[kg/a]	Emissionsfaktor	[kg/a]
Bagger	ja	57-130 kW	312	0.0219	7	0.0005	0.2	32.9935	10'294
Lastwagen	ja	130-300	118	0.0461	5	0.001	0.1	69.46	8'162
Total				12		0		18'456	
Jahresausstoss in kg/ha				9		0.2		13'183	

Emissionsfaktoren gemäss Non-road-Datenbank BAFU, Jahr 2025, mit Partikelfilter, Emissionsstufe EU5

LKW: 5 min Fahrt auf Areal, 1'410 LKW pro Jahr ; Bagger: 6 Stunden pro Woche

Fläche Deponie: 1.4 ha

Während den Rekultivierungsarbeiten sind vergleichbare Schadstoffemissionen wie beim normalen Betrieb zu erwarten.

Endzustand Im Endzustand entfallen sämtliche betriebsbedingten Fahrten, womit keine Schadstoffemissionen mehr entstehen.

3.1.4 Beurteilung

Getroffene Massnahmen

Vorgesehene
Umweltschutzmassnahmen

Im Projekt sind folgende Massnahmen zur Reduktion der Luftbelastung vorgesehen, im Sinne der Emissionsbegrenzung auf Baustellen gemäss Luftreinhalteverordnung:

- **Partikelfilter für Baumaschinen**
Alle auf dem Areal eingesetzten Baumaschinen sind mit Partikelfilter ausgerüstet.
- **Wartung**
Eine regelmässige Wartung der Maschinen und Motoren, dokumentiert mit Abgaswartungsdokument und Abgasmarke, ist notwendig.
- **Gerätebenzin**
Geräte mit Benzinmotoren sind ausschliesslich mit Gerätebenzin nach SN 181 163 zu betreiben.
- **Abgasnorm Lastwagen**
Möglichst Einsatz von Lastwagen mit guten Abgasnormen (Euro5 und höher); v.a. bei weiteren Transportdistanzen relevant
- **Kurze Anlieferdistanzen (Einzugsgebiet v.a. nähere Umgebung)**
- **Verhinderung von erheblichen Staubemissionen gemäss LRV**
Bei Aufbereitungs-, Lagerungs-, Umschlags-, und Transportvorgängen sind gemäss Ziffer 43, Anhang 1 der LRV erhebliche Staubemissionen zu verhindern. Dabei werden die Empfehlungen der Mitteilung zur Luftreinhalteverordnung Nr. 14 [7]. Dies sind insbesondere:
 - Beim Transport staubender Güter sind Transporteinrichtungen zu verwenden, welche die Entstehung erheblicher Staubemissionen verhindern (z.B. abdecken, befeuchten).
 - Die Fahrwege innerhalb des Perimeters inkl. Zufahrtstrassen sind zu befestigen. Die Fahrzeuge und Fahrbahnen sind zudem mit geeigneten Massnahmen wie regelmässiger Reinigung oder durch Wasserberieselung staubarm zu halten. Beim geplanten Vorhaben ist die Zufahrt ab der Kantonsstrasse ins Gelände bereits asphaltiert.

Folgende Massnahmen werden im Projektzustand getroffen:

Nr.	Massnahme
Lu1	Maschinenpark auf aktuellem technischen Stand (Partikelfilter, Wartung, Gerätebenzin, Abgasnorm LKW)
Lu2	Verhinderung von Staubemissionen
Lu3	Bautransporte: kurze Distanzen (Einhaltung Zielwerte CO ₂ und NO _x)

Verbleibende Umweltauswirkungen

Mit den vorgesehenen Massnahmen wird der Grundsatz gemäss Artikel 4 der LRV eingehalten, die Emissionen so weit zu begrenzen, wie dies technisch und betrieblich möglich sowie wirtschaftlich tragbar ist.

Im Ausgangszustand liegen die aktuellen NO₂-und PM10-Immissionen unter den Grenzwerten der LRV. Die durch den Deponiebetrieb verursachten Zusatzimmissionen sind gering. Die Einplanung von Gegenfuhren ist generell ratsam.

Es kann davon ausgegangen werden, dass das geplante Vorhaben nach dem heutigen Stand der Projektierung und unter Berücksichtigung der hier vorgesehenen Massnahmen die Anforderungen der Umweltschutzgesetzgebung erfüllt.

3.2 LÄRM UND ERSCHÜTTERUNGEN

3.2.1 Gesetzliche Grundlagen

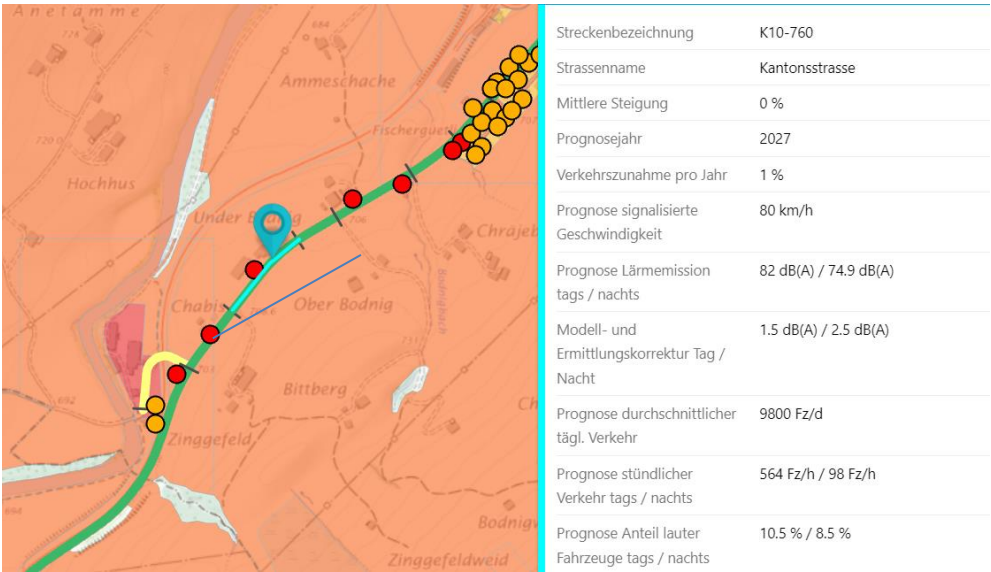
- Lärmschutzverordnung (LSV) [8]

3.2.2 Ausgangszustand

Strassenlärm

Als Ausgangszustand gilt die aktuelle Situation im Jahr 2024, die Situation ohne betriebsbedingten Transportverkehr. An den vom geplanten Vorhaben betroffenen Strassenabschnitten sind die Immissionsgrenzwerte flächendeckend überschritten (orange Punkte), die Strassen gelten als sanierungsbedürftig (Strassenlärmkataster Kanton Luzern):

Abbildung 7: Strassenlärmkataster (Geoportal [11], Daten- Stand 2024)



Betriebslärm

Bezüglich des Betriebslärms entstehen im Ausgangszustand keine Emissionen, da es sich um betrieblich ungenutztes, landwirtschaftliches Gebiet handelt.

3.2.3 Projektzustand

Gewerbelärm

Beurteilungsgrundlage Als Untersuchungsgebiet wird der Perimeter sowie die unmittelbare Umgebung betrachtet.

Grundlage für die Beurteilung des Vorhabens sind die Belastungsgrenzwerte gemäss Anhang 6 der LSV. Nach Artikel 7 müssen bei neuen, ortsfesten Anlagen die Lärmemissionen soweit begrenzt werden

- als dies technisch und betrieblich möglich sowie wirtschaftlich tragbar ist; und
- dass die von der Anlage allein erzeugten Lärmimmissionen die Planungswerte (gemäss Anhang 6) nicht überschreiten.

Gemäss LSV sind die Lärmbelastungen für den Tag (07:00 h bis 19:00 h) und die Nacht getrennt zu betrachten. Nachts finden vorliegend keine Tätigkeiten statt.

Maschineneinsatz Die während der Betriebsphase eingesetzten Baumaschinen und Lastwagen emittieren Lärm. Dies ist vorliegend lediglich ein Hydraulikbagger. Es ist nur eine Person vor Ort beschäftigt, d.h. die Geräte werden nicht gleichzeitig betrieben.

Der Materialeinbau pro Jahr beträgt nur maximal 13'500 m³; es handelt sich somit um eine sehr kleine Deponie. Aus diesem Grund ist die Gesamtarbeitsstundenzahl pro Jahr eher niedrig. Gemäss Angaben Betreiber wird an zwei bis drei Tagen pro Woche gearbeitet, im Schnitt 6 Stunden pro Woche; die Anlieferung ist jederzeit werktags möglich. Die durchschnittliche Arbeitszeit wird wie folgt angenommen:

Tabelle 10: Maschineneinsatz vor Ort

Maschine	Betriebsstunden / Werktag *	Betriebsstunden / Jahr	nötige Einbauleistung [m ³ /h]***	Einbauleistung (Erfahrungswert) [m ³ /h]	Motor** [kW]	Schallleistungspegel **	Schall-druck-pegel
Bagger	2.4	312	54	30	110	101	90
LKW (Anlieferung)	0.511	117.5				100	89

* anteilmässige Aufteilung gemäss Angabe Betreiber; pro LKW: ca. 5 min Aufenthaltsdauer (laufender Motor)

LKW-Anlieferung an allen Werktagen möglich, nur tagsüber

** Herstellerangaben Bagger, LKW Erfahrungswert (gemäss "Lärmschutz in Hessen, Heft 3"); Lp=Lw-11 (im Freien)

*** errechnet aus Jahreseinbaumenge, Arbeitsstunden pro Jahr

Voraussetzungen:	130	Betriebstage pro Jahr
	230	Werktage (Anlieferung möglich)
	1.0	Anzahl Personen vor Ort
	2.4	durchschnittliche Arbeitsstunden pro Werktag
	312	max. Arbeitsstunden pro Jahr
	1'410	Anzahl LKW pro Jahr
	5	durchschnittliche Aufenthaltsdauer pro LKW [min]
	16'875	Einbaumenge pro Jahr [m ³]
	12	Anzahl m ³ pro Lastwagen
	54	notwendige Leistung für Einbau [m ³ /h]

Die Deponie wird nur tagsüber betrieben, der Nachtzeitraum ist somit für Lärmbeurteilungen nicht relevant.

Empfangspunkte

Die nächsten Empfangspunkte liegen bei den Wohnhäusern im Gebiet Bittberg; hier gelten die Grenzwerte gemäss Lärm-Empfindlichkeitsstufe III, d.h. tagsüber muss der Planungswert von 60 dB(A) eingehalten werden.

Abbildung 8: Grenzwerte Lärmschutzverordnung Industrie und Gewerbe

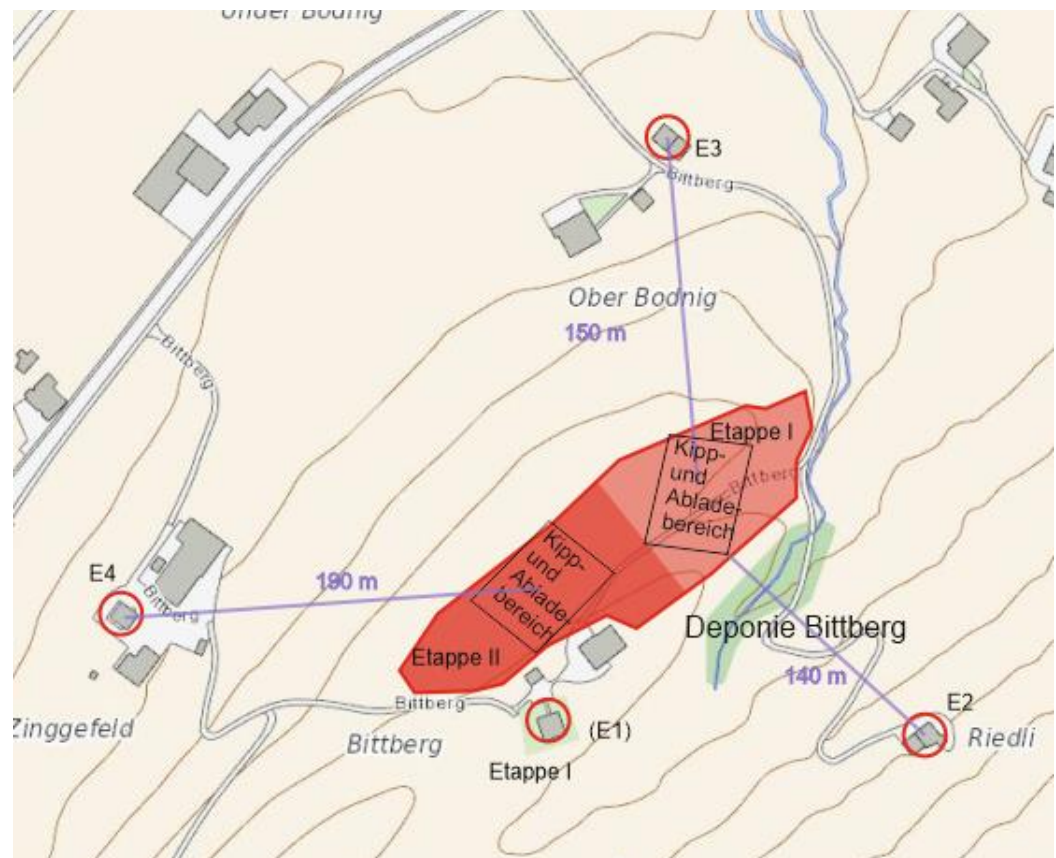
Empfindlichkeitsstufe (Art. 43)	Planungswert Lr in dB(A)		Immissions- grenzwert Lr in dB(A)		Alarmwert Lr in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
I	50	40	55	45	65	60
II	55	45	60	50	70	65
III	60	50	65	55	70	65
IV	65	55	70	60	75	70

Weitere Empfangspunkte können für die Betrachtung vernachlässigt werden, da sie zu weit entfernt liegen.

Etappierung

Es sind zwei Hauptetappen vorgesehen. Aufgrund der Etappierung verändert sich die genaue Lage der Einsatzorte im Laufe der Zeit. Die grösste Lärmemission findet jeweils im Bereich der Kipp- und Abladestelle statt. Als Abschätzung dient folgende Grafik:

Abbildung 9: Empfangspunkte und Abstände zur Lärmquelle



Das nächste Wohnhaus mit dem geringsten Abstand zum Kippbereich liegt in 140m Entfernung (E1 kann nicht als Empfangspunkt gewertet werden, da hier der Eigentümer selbst wohnt).

Als energetische Summe aller Baumaschinen ist der Planungswert von 60 dB(A) ab einem Abstand von 35m oder mehr erreicht:

Tabelle 11: Lärmberechnung Maschineneinsatz

Lärmbelastung Tag; 7.00 bis 19.00 Uhr						Pegelkorr. gem. LSV Anhang 6 Ziff. 33					
Objekt	Dauer-Schalldruck pegel dB(A)	Referenz- Abstand m	Abstand m	Abstands- dämpfung dB(A)	Hindernis- wirkung dB(A)	K1 dB(A)	K2 dB(A)	K3 dB(A)	Dauer Lärmphase min	Korrektur Dauer	Beurteilungs- pegel Lr dB(A)
Bagger	90	1	35	-31	0	5	0	2	144.0	-7	59
LKW (Anlieferung)	89	1	35	-31	0	5	0	2	30.7	-14	51
Beurteilungspegel						Beurteilungspegel gesamt (energetische Summe)			60		
Planungswert						Planungswert Empfindlichkeitsstufe II, tags			60		

Pegelkorrekturen: K1 = Lärmart (Güterumschlag, Anlagenlärm, Heizung, Lüftung, Klima) Korrektur je nach Lärmart
 K2: Tongehalt: nicht hörbar K2 = 0, schwach hörbar K2 = 2, deutlich hörbar K2 = 4, stark hörbar K2 = 6
 K3 = Impulsgehalt: nicht hörbar K3 = 0, schwach hörbar K3 = 2, deutlich hörbar K3 = 4, stark hörbar K3 = 6

Somit kann der Planungswert von 60 dB(A) an allen Empfangspunkten eingehalten werden, da der Abstand zu den Empfangspunkten deutlich über 35m liegt.

Abschätzung eher zu
hoch

Es ist zu bedenken, dass die obige Abschätzung eine Maximalannahme darstellt:

- Berücksichtigt wurden die gerädetypischen Pegelspitzen.
- Die angenommenen Betriebsstunden pro Jahr und Ablagerungsmengen sind Maximalwerte. Effektiv gearbeitet vor Ort wird an 2 bis 3 Tagen pro Woche, allenfalls Anlieferungen können auch an anderen Werktagen erfolgen; demnach ist an vielen Tagen im Jahr keine Lärmbelastung durch die Deponie vorhanden. Vorliegend wurde ein Werktag betrachtet, übers Jahr gemittelt ergäben sich entsprechend tiefere Werte.
- Es wurde keine Hinderniswirkung (z.B. Bodendepots oder bestehende Topographie) berücksichtigt.

Das heisst, im Schnitt liegen die Lärmpegel an den Empfangspunkten deutlich tiefer, somit könnte auch ein geringerer Abstand toleriert werden.

Eine genauere Darstellung der Lärmverteilung kann nur mittels Lärmmodellierung unter Einbezug der Etappierung (Lage und Zeitraum) und der exakten Maschinenverteilung während der Auffüllung erfolgen.

Als Abschätzung kann man aber festhalten:

Der Mittelpunkt der Kippstellen liegt im Minimum 140 m zum nächsten Wohnhaus entfernt. Da der Maschineneinsatz nur tagsüber erfolgt und maximal eine Maschine auf einmal eingesetzt wird, kann man davon ausgehen, dass der Planungswert von 60 dB(A) eingehalten wird, da der Minimalabstand von 35m Abstand, der zur Einhaltung des Planungswertes nötig ist, von den Maschinen nicht unterschritten wird.

Massnahmen	Folgende Massnahmen zur vorsorglichen Lärmreduktion an den Empfangspunkten sind denkbar: ▪ Bei jenen Etappen, die sich nahe zu den Wohnhäusern befinden, kann zwischen Deponie und den nächsten Wohnhäusern beim Bodenabtrag ein Erdwall (2m Höhe) als Zwischenlager aufgeschüttet werden; dieser dient als Hindernis und vermindert die Lärmimmission an den Empfangspunkten, zumal das Gelände zumindest im Ausgangszustand abfallend vom Empfangspunkt weg verläuft. ▪ Bei Arbeiten nahe zu den Wohnhäusern, sollte der Maschineneinsatz zeitlich auf ein Minimum gehalten werden. ▪ Der Maschinenpark ist auf dem neuesten Stand.
Endzustand	Nach Abschluss der Rekultivierung (Endzustand) entstehen keine Lärmemissionen mehr.

Strassenlärm

Anlagenbedingter Verkehr	Der betriebsbedingte Verkehr verursacht eine Lärmbelastung auf dem öffentlichen Strassennetz. Die Zahl der betriebsbedingten Fahrten wurde anhand einer durchschnittlichen Beladung von 12 m³ Aushubmaterial (lose) ermittelt. Insgesamt verursacht der Betrieb jährlich rund 2'800 Fahrten (Hin- und Rückfahrt separat gerechnet). Dies ergibt 8 Fahrten pro Tag und 0.5 Fahrten pro Tagesstunde. Details zum betriebsbedingten Verkehr inkl. Fahrrouten-Verteilung befinden sich im Kapitel 2.2.
Beurteilungsgrundlagen	Als Grundlage für die Beurteilung der Auswirkungen dient die Lärmschutzverordnung (LSV). Demnach handelt es sich bei der geplanten Deponie um eine neue, ortsfeste Anlage. Gemäss Artikel 9 darf die vom Projekt verursachte Mehrbeanspruchung einer Verkehrsanlage nicht dazu führen, dass die Immissionsgrenzwerte (IGW) überschritten werden. Bei bereits sanierungsbedürftigen Strassen (IGW ohne Vorhaben überschritten) dürfen aufgrund des Projektes keine wahrnehmbar stärkeren Lärmimmissionen von über 1 dB(A) entstehen. Da die Strassen bereits im Ausgangszustand stark lärmbelastet sind (IGW ohne Vorhaben überschritten), gelten sie als sanierungsbedürftig. Somit dürfen aufgrund des Projektes keine wahrnehmbar stärkeren Lärmimmissionen von über 1 dB(A) entstehen. Zudem darf das Projekt allein die Planungswerte nicht überschreiten. Es gelten folgende Grenzwerte (wobei für die Deponie nur der Tagzeitraum relevant ist, da die Fahrten nur während der Tageszeit (von 06:00 h bis 22:00 h, gemäss Anhang 3 LSV) stattfinden):

Tabelle 12: LSV
Grenzwerte

Empfindlichkeitsstufe (Art. 43)	Planungswert		Immissions- grenzwert		Alarmwert	
	Lr in dB(A)		Lr in dB(A)		Lr in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
I	50	40	55	45	65	60
II	55	45	60	50	70	65
III	60	50	65	55	70	65
IV	65	55	70	60	75	70

Die umliegenden Empfangspunkte liegen grösstenteils in der Landwirtschaftszone und sind somit der Empfindlichkeitsstufe III zugeordnet; Wohnzonen mit Empfindlichkeitsstufe II befinden sich teils entlang der Ortsdurchfahrten entlang der K10, hier gelten strengere Grenzwerte.

Beurteilung Gemäss allgemeiner Praxis bei Umweltverträglichkeitsuntersuchungen liegt die Relevanzgrenze für die Betrachtung von verkehrsbedingten Lärmemissionen bei einem projektbedingten Mehrverkehr von mindestens 10%. Wie im Kapitel zum Verkehr dargestellt, liegt der durch die Deponie Bittberg hervorgerufene Anteil am Lastwagenverkehr auf der Kantonsstrasse deutlich unterhalb dieser Grenze (<1%), auch bei Betrachtung der höheren Zahlen bei Werktagen (Deponie in Betrieb: < 2%). Die Emissionen bezüglich Strassenlärm können deshalb als vernachlässigbar betrachtet werden. Eine wahrnehmbare Veränderung durch den Deponieverkehr kann ausgeschlossen werden.

Aufgrund des sehr kleinen DTV der Deponie allein kann man davon ausgehen, dass der Lärm durch den Deponieverkehr allein den Planungswert von 60 dB(A) nicht überschreitet.

Endzustand Im Endzustand entfallen sämtliche betriebsbedingten Fahrten, womit keine Lärmemissionen mehr entstehen.

3.2.4 Beurteilung

Folgende Massnahmen werden getroffen:

Getroffene Massnahmen

Nr.	Massnahme
Lä1	Vorsorgliche Lärmminimierung: max. 1 Baumaschine vor Ort, Tätigkeiten nahe Wohnhäusern kurz halten, keine Nachtarbeiten, neuester technischer Stand

Verbleibende Umweltauswirkungen

Strassenverkehr An den vom Betriebsverkehr beanspruchten Erschliessungsrouten sind keine wahrnehmbaren Zunahmen der Immissionen von über 1 dB(A) zu erwarten. Es besteht somit keine Verletzung von Artikel 9 der LSV. Die Planungswerte können aufgrund der geringen Verkehrszahlen vom Projekt eingehalten werden. Für das Projekt

spricht, dass die Anlieferung aus der Region eher kurze Transportdistanzen bedingt.

Betriebslärm Durch den Einbau und Umschlag entsteht Lärm. Dieser beschränkt sich auf den Tageszeitraum. Die Planungswerte nach LSV können an den Empfangspunkten eingehalten werden.

Fazit Es kann davon ausgegangen werden, dass das geplante Vorhaben nach dem heutigen Stand der Projektierung und unter Berücksichtigung der hier vorgesehenen Massnahmen die Anforderungen der Umweltschutzgesetzgebung erfüllt.

LITERATURVERZEICHNIS

- [1] Bundesgesetz vom 7. Oktober 1983 über den Umweltschutz
- [2] Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPV) vom 19. Oktober 1988
- [3] Luftreinhalte-Verordnung vom 16. Dezember 1985 (LRV)
- [4] BAFU: Handbuch Emissionsfaktoren des Strassenverkehrs, Version 4.1, 2019
- [5] BAFU: Luftreinhaltung auf Baustellen, Vollzug Umwelt, 2016
- [6] BAFU: Luftreinhaltung bei Bautransporten, Vollzug Umwelt, 2001
- [7] BAFU: Kieswerke, Steinbrüche und ähnliche Anlagen, Mitteilungen zur Luftreinhalte-Verordnung LRV Nr. 14, 2003
- [8] Lärmschutz-Verordnung vom 15. Dezember 1986 (LSV)
- [9] Schadstoffkarten BAFU (<http://www.bafu.admin.ch/luft/luftbelastung/schadstoffkarten>)
- [10] inLuft: Luftmessnetz der Kantone Aargau, Luzern, Nidwalden, Obwalden, Schwyz, Uri und Zug (<http://www.inluft.ch>)
- [11] Strassenlärm-Immissionskataster, Geoportal Kanton Luzern

ANHANG 1

SITUATIONSPLAN

LEGENDE

BESTAND

PROJEKT

DEPONIEPROJEKT

DEPONIEZONE 2016 (3,79 HA)

DEPONIEZONE 2024 (2,05 HA)

SCHÜTTPERIMETER (1,4 HA UND 54'000M³)

FRUCHTFOLGELÄCHEN (0,81 HA)

HÖHENLINIEN BESTEHEND

HÖHENLINIEN ABRUCH

HÖHENLINIEN DEPONIEKÖRPER

ERSCHLIESSUNG AB KANTONSSTRASSE

WALD

WALDFLÄCHE (0,2 HA)

WALDABSTAND 5M

WALDABSTAND 10M

GEWÄSSER

GEWÄSSERRAUM 11M

SOHLENENTWÄSSERUNG

LANDWIRTSCHAFT/ LANDSCHAFT

EINZEL-/ OBSTBAUM (GELB = ABRUCH)

EINHEIMISCHE STRÄUCHER

ZU ERHALTENDE ÖKOL. AUSGLEICHSFLÄCHEN (ANGEMELDET)

ÖKO-AUSGLEICHSFLÄCHEN (0,42 HA)

KLEINSTRUKTUREN (AST-/ STEINHAUFEN)

DEPONIE FÜR UNVERSCHÜTZTES AUSHUBMATERIAL BITTBERG	Nr.	Datum	Art der Änderung	Von
Adresse ZINGGENFELD, 6166 HASLE				
IP Auftrag von WERMELINGER AG FLÜHLI				
Planinhalt ENDGESTALTUNG UND REKULTIVIERUNG	Projektnummer 18-853	Index 853_3210_mg.vwx		
freiraumarchitektur Landschaftsarchitekturbüro BSJA SIA Alpenquai 4 CH-6005 Luzern 041 220 06 16 info@freiraumarchitektur.ch www.freiraumarchitektur.ch	Datum 22.02.24	Plan 1.05 / 0.8		853_3211
	Massstab 1:500	Gezeichnet mg	Gepulft dg	