

ROBERT KÖNIG AG

RECYCLING UND INERTSTOFFDEPONIE • KRIESSERN

Gemeinde Oberriet

Rehag

Abbau und Deponie Typ B nach VVEA

Bauprojekt

Baubewilligungsverfahren nach Art. 35ff PBG

Umweltbericht, Teilbereiche Lärm und Luft

Auflageprojekt

Kriessern, den

Der Bauherr

Die Grundeigentümer
Parzellen 630, 631, 5018

Der Projektverfasser

.....
Robert König AG, Kriessern

.....
Robert König AG, Kriessern

.....
BPU Kasper, Kehrsatz



Beilage 14

Projekt Nr.: 3102-1276
Format: A4

Gezeichnet:	Erstellt: 30.05.2025
Kontrolliert:	Geändert: -

BPU Kasper
Mättelstrasse 16
3122 Kehrsatz

T. 079 434 14 39
kasper.heinz@outlook.com

Impergeologie AG
Untergasse 19
8888 Heiligkreuz / Mels

T. 081 723 59 13
info@impergeologie.ch

Büro Widmer AG
Bahnhofplatz 76
8500 Frauenfeld

T. 052 722 16 84
mail@buero-widmer.ch

Wälli AG Ingenieure
Auerstrasse 23
9435 Heerbrugg

T. 058 100 90 02
heerbrugg@waelli.ch

Robert König AG
9451 Kriessern

**Abbau- und Deponieprojekt
Rehag, Oberriet -
Deponie Typ B**

Beilage 14

**Umweltbericht,
Teilbereiche Lärm und Luft**

30. Mai 2025

W25 / tb

INHALTSVERZEICHNIS

1	STRASSENVERKEHRSLÄRM	1
1.1	Rechtliche Grundlagen	1
1.2	Verkehrsgrundlagen	1
1.2.1	Ist-Zustand	1
1.3	Künftiger Betriebsverkehr	3
1.4	Massgebende Empfangspunkte	6
1.5	Beurteilungspegel	7
1.5.1	Ausgangszustände Z_1 und Z_1	7
1.5.2	Abbauphase Betriebszustand Z_1^+	9
1.5.3	Deponiephase Betriebszustand Z_2^+	10
1.6	Beurteilung	11
2	INDUSTRIE- UND GEWERBELÄRM	12
2.1	Rechtliche Grundlagen	12
2.2	Massgebende Empfangspunkte	12
2.3	Lärmrelevante zu beurteilende Betriebsvorgänge, Lärmquellen	13
2.3.1	Abbauphase	14
2.3.2	Deponiephase	19
2.4	Pegelkorrekturen	23
2.5	Beurteilungspegel Betriebsphase	23
2.5.1	Abbauphase	23
2.5.2	Deponiephase	25
2.6	Beurteilung	26
2.7	Massnahmen	27
3	LUFT	28
3.1	Grundlagen	28
3.2	Ist-Zustand / Ausgangszustand	28
3.3	Auswirkungen	29
3.4	Massnahmen	30
3.5	Beurteilung	30

ANHANG

A1	Berechnungen Strassenverkehrslärm
A2	"Hand-Berechnungen" Industrie- und Gewerbelärm

1 STRASSENVERKEHRSLÄRM

1.1 RECHTLICHE GRUNDLAGEN

Gemäss Art. 9 der Lärmschutz-Verordnung (LSV) darf der Betrieb neuer oder wesentlich geänderter ortsfester Anlagen nicht dazu führen, dass durch die Mehrbeanspruchung einer Verkehrsanlage die Immissionsgrenzwerte überschritten werden oder durch die Mehrbeanspruchung einer sanierungsbedürftigen Verkehrsanlage wahrnehmbar stärkere Lärmimmissionen erzeugt werden.

Da in der Nacht (von 22.00 - 06.00 Uhr) keine Fahrten vom Betrieb ausgehen, wird die Beurteilung auf den Tag (von 06.00 - 22.00 Uhr) beschränkt.

1.2 VERKEHRSGRUNDLAGEN

1.2.1 Ist-Zustand

Die Angaben zu den heutigen Verkehrsbelastungen und den Anteilen lärmiger Fahrzeuge auf dem umliegenden Strassennetz basieren auf dem Strassenlärmbelastungskataster des Kantons St. Gallen 2022 (<https://www.geoportal.ch/ktsg/map/>).

Im Weiteren wird von folgenden heutigen ungefähren durchschnittlichen täglichen Verkehrsbelastungen¹ und den jeweiligen Anteilen lärmiger Fahrzeuge (Lastwagen, Motorräder, Traktoren, etc.) am Gesamtverkehr am Tag auf den umliegenden Strassen (siehe folgende Abbildung) ausgegangen:

▪ Werkstrasse Büchel Süd GS Nr. 101:	1'200 Fz / Tag / 4.6 %
▪ Werkstrasse Büchel Nord GS Nr. 101:	1'300 Fz / Tag / 4.6 %
▪ Industriestrasse GS Nr. 109:	2'100 Fz / Tag / 8.9 %
▪ KS 1 Hirschsprung:	3'300 Fz / Tag / 8.3 %
▪ Kantonsstrasse KS 1 Rüthi Süd:	3'400 Fz / Tag / 4.6 %
▪ Kantonsstrasse KS 1 Rüthi Nord:	4'200 Fz / Tag / 4.6 %
▪ Kantonsstrasse KS1a Churerstrasse:	3'300 Fz / Tag / 8.3 %
▪ Kantonsstrasse KS 69 Rheinstrasse:	8'800 Fz / Tag / 6.6 %
▪ Kantonsstrasse KS1b Nord:	9'500 Fz / Tag / 5.6 %

¹ Die Beurteilung des Strassenverkehrslärms gemäss Lärmschutz-Verordnung erfolgt über einen durchschnittlichen Tag pro Jahr (DTV), also verteilt über 365 Tage. Die von einer Anlage ausgehenden Verkehrsbelastungen können für die Beurteilung des Strassenverkehrslärms ebenfalls auf 365 Tage verteilt werden. Daraus ergeben sich tiefere Werte als diejenigen an Werktagen.

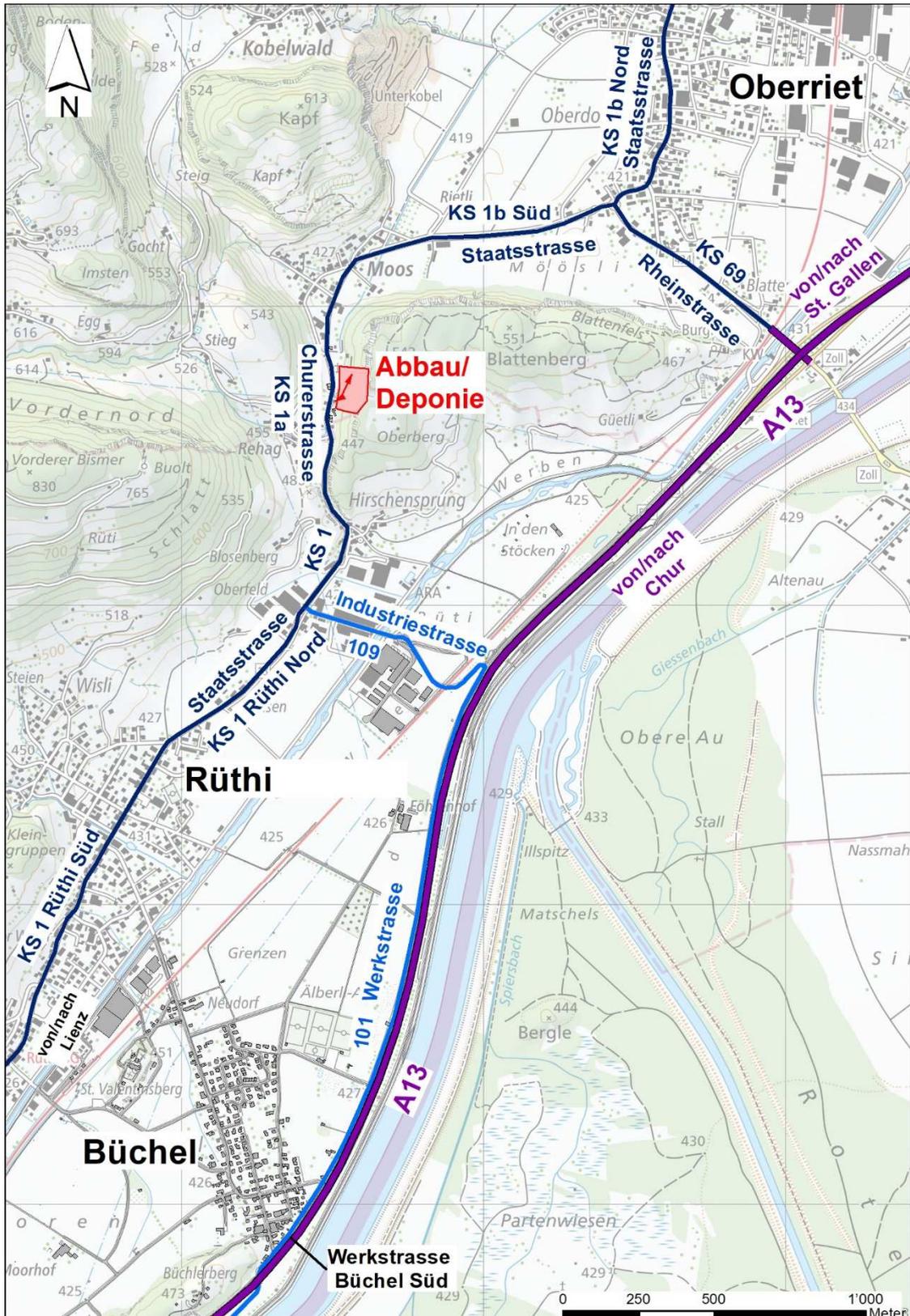


Abbildung 1: Strassenabschnitte² in der Umgebung des Betriebs für die Beurteilung des Strassenverkehrslärms

² Folgende Strassen sind für die weiteren Berechnungen des Strassenlärms nicht relevant: G1-018 und nördlicher Abschnitt Werkstrasse (kein relevanter Empfangspunkt), Industriestrasse (keine Fahrten von/zur Deponie zu erwarten)

1.3 KÜNFTIGER BETRIEBSVERKEHR

Der künftige vom Betrieb der Anlage ausgehende Verkehr wird für die beiden Hauptphasen Abbau (2024 – 2028) und Deponie (2029 – 2043) einzeln betrachtet. Die jeweilige Anzahl Fahrten und deren Routen sind sehr unterschiedlich.

Abbau

Das Abbaumaterial wird vor Ort mit einer Siebanlage in unterschiedliche Komponenten aufgeteilt. Grob kann das Material in 3 Kategorien mit folgenden Volumen unterteilt werden:

▪ Kies:	ca. 50 %	resp. 15'000 m ³ fest pro Jahr
▪ Bodenverbesserung:	ca. 40 %	resp. 12'000 m ³ fest pro Jahr
▪ Restmaterial:	ca. 10 %	resp. 3'000 m ³ fest pro Jahr

Total: 30'000 m³ fest pro Jahr

Ausgehend von einem geschätzten Anteil an 4-Achsern und 5-Achsern unter den Lastwagen mit einem durchschnittlichen Ladekapazität von 13.5 m³ lose (Umrechnungsfaktor von fest zu lose: Faktor 1.25) ergibt dies gesamthaft jährlich durchschnittlich rund 2'775 Lastwagen³ mit jeweils einer Hin- und einer Rückfahrt⁴ resp. 5'550 Lastwagen-Fahrten pro Jahr.

Die Zielgebiete der einzelnen Materialien werden vom Betreiber folgendermassen angegeben:

▪ Kies:	100 % zum RC Platz Sieber in Büchel
▪ Bodenverbesserung:	ca. 60 % nach Norden durch Oberriet ca. 40 % nach Süden über Werkstrasse Rüthi
▪ Restmaterial:	100 % nach Süden über die Werkstrasse Rüthi

Die Verteilung des beim Abbau generierten Verkehrs auf die umliegenden Strassen und die Anzahl Lastwagenfahrten pro Tag sind in der Abbildung 2 dargestellt.

Deponie

Das Deponiematerial (ca. 14'000 m³ fest pro Jahr) kommt gemäss Angaben des Betreibers zu 85 % von der Autobahn A3 resp. vom Autobahnanschluss Oberriet im Norden, 10 % aus Norden durch Oberriet und 5 % aus Süden durch Rüthi.

Ausgehend von einer durchschnittlichen Ladekapazität von 13.5 m³ lose (Umrechnungsfaktor von fest zu lose: Faktor 1.25) ergibt dies gesamthaft jährlich durchschnittlich 1'300 Lastwagen⁵ mit jeweils einer Hin- und einer Rückfahrt⁶ resp. 2'600 Lastwagen-Fahrten pro Jahr.

Die Verteilung des von der Deponie generierten Verkehrs auf die umliegenden Strassen und die Anzahl Lastwagenfahrten pro Tag sind in der Abbildung 2 dargestellt.

³ Berechnung: $30'000 \times 1.25 / 13.5 = 2'778$ Lastwagen

⁴ Hier muss von einem Leerfahrtenanteil von 100 % ausgegangen werden; d.h. dass alle Hinfahrten leer gemacht werden

⁵ Berechnung: $14'000 \times 1.25 / 13.5 = 1'296$ Lastwagen

⁶ Hier muss von einem Leerfahrtenanteil von 100 % ausgegangen werden; d.h. dass alle Rückfahrten leer gemacht werden

Da nicht gleichzeitig abgebaut und aufgefüllt wird, sind je nach Jahr entweder die Fahrten des Abbaus oder diejenigen der Deponie massgebend für die Beurteilung.

Der vom Abtrag resp. Auffüllen der Walderde (ca. 2'500 m³) ausgehende Verkehr (von/zur Deponie Unterkobel) zu Beginn und am Schluss der Arbeiten ist mengenmässig sehr untergeordnet. Er ist zudem den Vor- und Nachbereitungsarbeiten zuzuordnen und gilt somit als Baustellenlärm (siehe auch Baulärm-Richtlinie des BAFU). Die gemäss Richtlinie erforderlichen Massnahmen werden im Rahmen des Antrags der Betriebsbewilligung festgelegt.

In der folgenden Abbildung ist die Verteilung des von der Anlage ausgehenden Lastwagenverkehrs⁷, unterschieden nach Abbau und Deponie) auf das umliegende Strassenetz und die sich daraus ergebenden Anzahl Lastwagenfahrten pro Tag (verteilt über 365 Tage)⁸ dargestellt:

⁷ Die Abnahme des Lastwagenverkehrs infolge der Schliessung des heutigen Betriebs der Deponie Unterkobel im Oberriet ist dabei nicht berücksichtigt.

⁸ Berechnung: Abbau 5'550 / 365 = 15.2 und Deponie 2'600 / 365 = 7.1

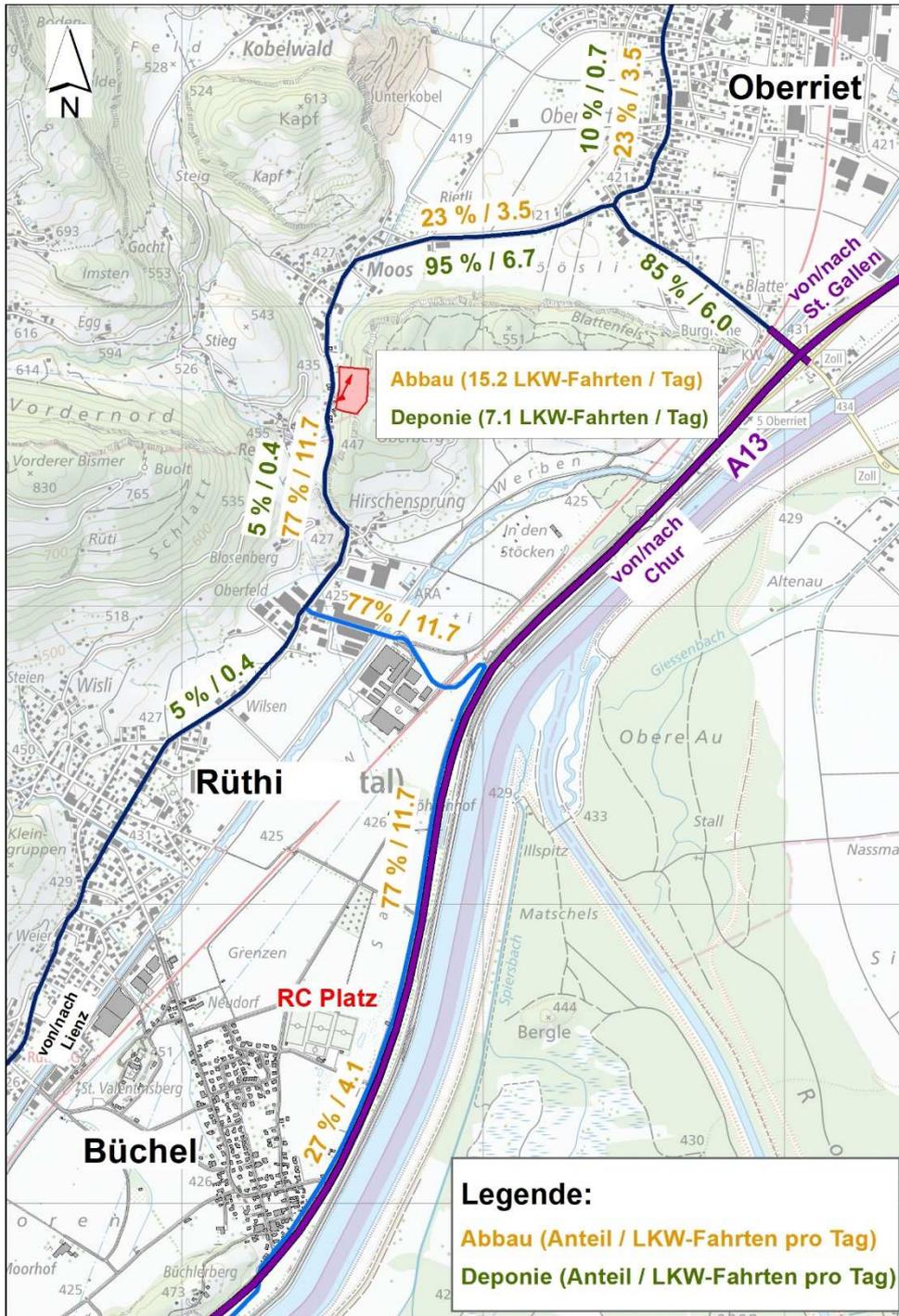


Abbildung 2: Verteilung des Lastwagenverkehrs der Anlage und Anzahl LKW-Fahrten pro Tag (gerundet, verteilt über 365 Tage im Jahr)

1.4 MASSGEBENDE EMPFANGSPUNKTE

Die für die Beurteilung des Strassenverkehrslärms massgebenden Empfangspunkte (Fenster von Räumen mit lärmempfindlicher Nutzung bestehender Bauten oder in nicht überbauten Bauparzellen) sind in der folgenden Abbildung eingezeichnet.

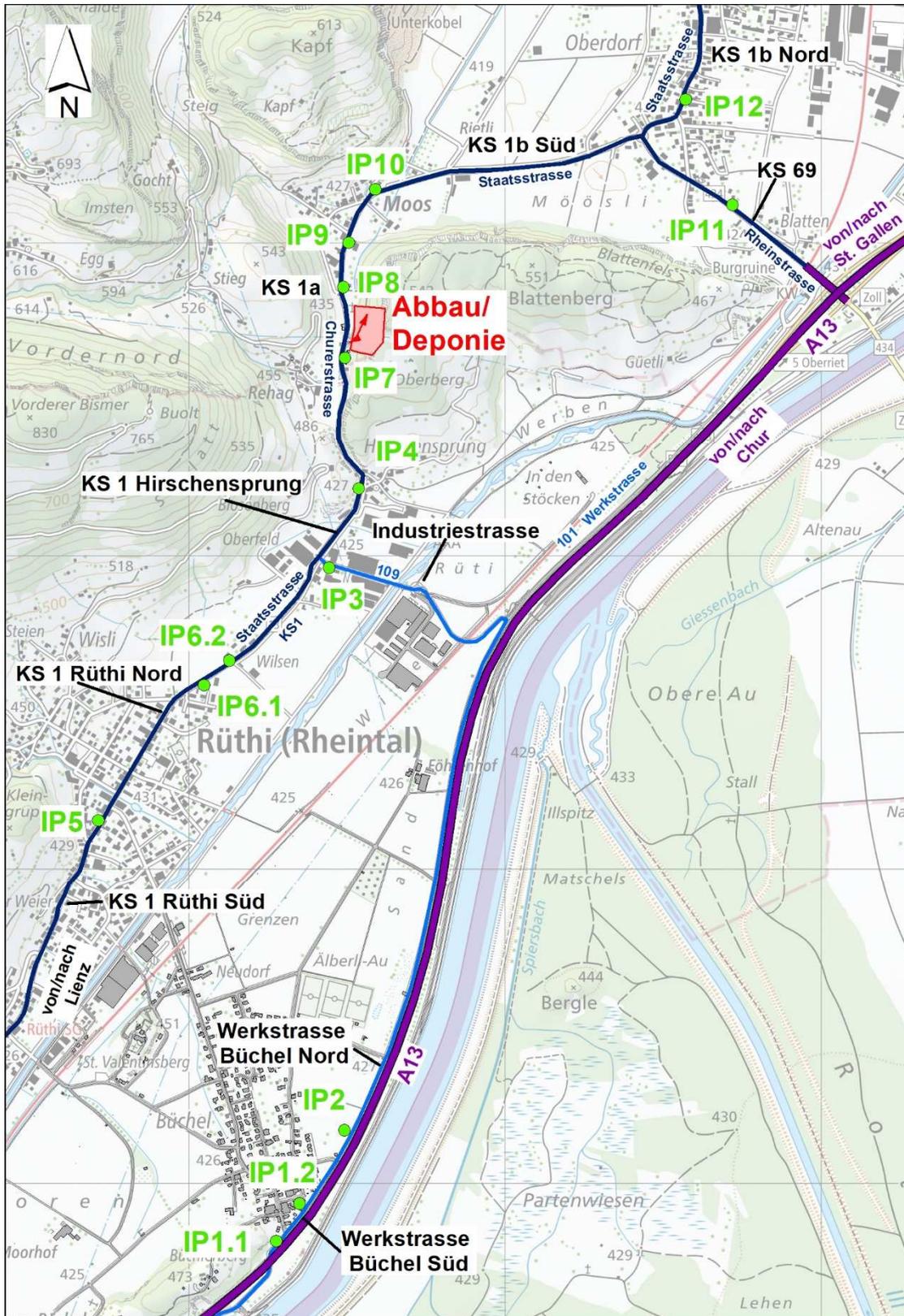


Abbildung 3: Empfangspunkte Strassenverkehrslärm

Der Empfangspunkt IP6.1 liegt in einer Wohnzone mit Lärm-Empfindlichkeitsstufe (ES) ES II. Die anderen liegen in einer Zone mit ES III. Den Empfangspunkten sind die folgenden Lärm-Empfindlichkeitsstufen (ES) mit den entsprechenden Immissionsgrenzwerten (IGW) gemäss LSV zugeordnet.

Tabelle 1: Empfindlichkeitsstufe und IGW für den Strassenverkehrslärm

Empfangspunkt	Empfindlichkeitsstufe	Nutzung	IGW am Tag [dB(A)]
IP6.1	ES II	Wohnung	60
IP1 - 5, IP6.2 – IP12	ES III	Wohnung	65

1.5 BEURTEILUNGSPEGEL

Wie in Kapitel 1.3 beschrieben wird unterschieden zwischen der Abbauphase (2024 – 2028) und der Deponiephase (2029 – 2043). Dementsprechend werden für die Beurteilung des Strassenverkehrslärms 2 "mittlere" Zeithorizonte resp. 2 Betriebszustände (Z_1^+ im Jahre 2026 und Z_2^+ im Jahre 2036) verwendet.

1.5.1 Ausgangszustände Z_1 und Z_2

Für den Ausgangszustände Z_1 und Z_2 , d.h. für einen künftigen Zustand ohne den Betrieb der Deponie, wird zusätzlich zur heutigen Verkehrsbelastung eine Erhöhung des künftigen Verkehrs infolge des zu erwartenden allgemeinen Verkehrswachstums (jährliches Wachstum von ca. 1 %) berücksichtigt. Für das Betriebsjahr 2026 wird ein Zuwachs des Verkehrs ohne Deponie um ca. 5 %, für das Jahr 2036 um ca. 16 % gegenüber 2022 erwartet

Für die zu betrachtenden Ausgangszustände werden demnach die folgenden Verkehrsbelastungen auf den umliegenden Strassenabschnitten angenommen:

Strassenabschnitt	DTV [Fz / Tag]			
	AZ 2026	LW-Anteil Tag	AZ 2036	LW-Anteil Tag
Werkstrasse Süd	1'300	4.6%	1'400	4.6%
Werkstrasse Nord	1'400	4.6%	1'500	4.6%
Industriestrasse	2'200	8.9%	2'400	8.9%
KS 1 Hirschsprung	3'500	8.3%	3'800	8.3%
KS 1 Rüthi Süd	3'600	4.6%	3'900	4.6%
KS 1 Rüthi Nord	4'400	4.6%	4'900	4.6%
Churerstrasse	3'500	8.3%	3'800	8.3%
Rheinstrasse	9'200	6.6%	10'200	6.6%
KS 1b Nord	10'000	5.6%	11'000	5.6%

Der Anteil lauter Fahrzeuge (in der obigen Tabelle als LW-Anteil bezeichnet) wird gemäss Strassenlärmbelastungskataster LBK (Details siehe Berechnungen im Anhang)

angenommen. Die weiteren für die Berechnungen verwendeten Annahmen wie Geschwindigkeit⁹, Steigung⁹, etc. können der Berechnungstabelle im Anhang entnommen werden.

In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse der Immissionsberechnungen¹⁰ gemäss StL-86+ für die massgebenden Empfangspunkte (siehe Abbildung 3) im Ausgangszustand Z₁ und Z₂ sowie die massgebenden Immissionsgrenzwerte (IGW) aufgelistet:

Empfangspunkte	Empfindlichkeitsstufe	IGW Tag [dB(A)]	Lr Tag [dB(A)]	
			Z ₁	Z ₂
IP 1.1, Werkstrasse 1	ES III	65	62	63
IP 1.2, Ringstrasse 10	ES III	65	63	64
IP 2, Werkstrasse 15	ES III	65	67	67
IP 3, Industriestrasse 6, Rüthi	ES III	65	63	63
IP 4, Hirschensprung 5, Rüthi	ES III	65	67	68
IP 5, Staatsstrasse 91, Rüthi	ES III	65	63	64
IP 6.1, Wiesstrasse 5, Rüthi	ES II	60	60	60
IP 6.2, Wilsen 1, Rüthi	ES III	65	63	63
IP 7, Churerstrasse 7, Oberriet	ES III	65	65	65
IP 8, Churerstrasse 5, Oberriet	ES III	65	64	65
IP 9, Churerstrasse 3, Oberriet	ES III	65	64	64
IP 10, Moosstrasse 9, Oberriet	ES III	65	62	62
IP 11, Rheinstrasse 15, Oberriet	ES III	65	67	68
IP 12, Liegenschaft 1804, Oberriet	ES III	65	68	69

Legende: orange hinterlegt = Überschreitung IGW

Auf dem nördlichen Strassenabschnitt der Werkstrasse gibt es in beiden Ausgangszuständen ein einzelnes Gebäude (IP2) mit Immissionsgrenzwert-Überschreitung am Tag. Dieser Abschnitt gilt somit gemäss Lärmschutz-Verordnung als sanierungsbedürftig. Die Überschreitung des Grenzwertes ist in erster Linie durch die Autobahn A13 begründet¹¹. Die Immissionen des Strassenverkehrs auf der Werkstrasse allein liegen deutlich (um ca. 13 dB(A)) unter dem IGW. Weitere Überschreitungen des IGW sind in den Ausgangszuständen entlang der Kantonsstrasse KS1 im Bereich Hirschensprung (IP 4) der Kantonsstrasse KS69 (Rheinstrasse) von/zur Autobahnausfahrt (z.B. IP 11) und auf der Kantonsstrasse KS1b durch Oberriet (z.B. IP 12) vorhanden. Diese Strassenabschnitte gelten ebenfalls als sanierungsbedürftig.

Auf den anderen untersuchten Strassenabschnitten ist der IGW am Tag nicht überschritten. Bei der Liegenschaft Wiesstrasse 5 in Rüthi (IP 6.1), ebenfalls in einer Zone mit ES II entlang der Kantonsstrasse, wird der Grenzwert erreicht. Dies gilt auch bei IP 7 und bei IP 8 (nur im Betriebszustand 2036).

⁹ Aus Lärmbelastungskataster übernommen.

¹⁰ Die Berechnungen des Strassenverkehrslärms wurden im Rahmen des Vorprojekts mit dem damals gültigen Berechnungsmodell Stl-86 durchgeführt und von den Fachstellen im Jahre 2023 als korrekt beurteilt. In der Zwischenzeit ist das gültige Lärmberechnungsmodell sonROAD18. Da die Beurteilungen mit Stl-86 in der Vorprüfung gezeigt haben, dass die Anforderungen der LSV sehr deutlich eingehalten sind, wurde eine Neuberechnung mit sonROAD18 verzichtet.

¹¹ Bei den Empfangspunkten IP1.1, IP1.2 und IP 9 ist ebenfalls ein erheblicher Einfluss der Autobahn auf die Immissionen feststellbar.

1.5.2 Abbauphase Betriebszustand Z₁⁺

In der Abbauphase wird mit einem gegenüber heute geringen zusätzlichen Verkehrsaufkommen – durchschnittlich 15 Lastwagenfahrten pro Tag verteilt über 365 Tage - infolge des Betriebs gerechnet. Die Anzahl der von der Anlage allein ausgehenden Lastwagenfahrten wurde in Abbildung 2 dargestellt. Gegenüber dem Ausgangszustand wird sich die Verkehrsbelastung auf der Industriestrasse um 0.5 % erhöhen. Auf den anderen Strassenabschnitten ist das Verkehrswachstum durch den Betrieb kleiner. Der Anteil lärmiger Fahrzeuge steigt dadurch auf der Industriestrasse von 8.9 % im Ausgangszustand auf 9.4 % im Betriebszustand, auf der Werkstrasse von 4.6 % auf 4.9 % sowie auf der Churerstrasse von 8.3 % auf 8.6 %.

In der folgenden Tabelle sind die Verkehrsbelastungen im Betriebszustand Z₁⁺ im Jahre 2026 während der Abbauphase in den vom Abbauverkehr betroffenen Strassenabschnitten und der erwartete Anteil lärmiger Fahrzeuge aufgelistet:

Strassenabschnitt	Z ₁ ⁺ 2026	
	DTV [Fz / Tag]	LW-Anteil Tag
Werkstrasse Süd	1'304	4.9%
Werkstrasse Nord	1'404	4.9%
Industriestrasse	2'212	9.4%
KS 1 Hirschsprung	3'512	8.6%
KS 1 Rüthi Süd	3'600	4.6%
KS 1 Rüthi Nord	4'400	4.6%
Churerstrasse Süd	3'512	8.6%
Churerstrasse Nord	3'504	8.4%
Rheinstrasse	9'200	6.6%
KS 1b Nord	10'004	5.6%

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen für den Betriebszustand Z₁⁺ und die massgebenden Immissionsgrenzwerte (IGW) sind in der folgenden Tabelle aufgelistet:

Empfangspunkte	IGW Tag [dB(A)]	Lr Tag [dB(A)]
		Z ₁ ⁺
IP 1.1, Werkstrasse 1	65	62
IP 1.2, Ringstrasse 10	65	63
IP 2, Werkstrasse 15	65	67
IP 3, Industriestrasse 6, Rüthi	65	63
IP 4, Hirschsprung 5, Rüthi	65	67
IP 5, Staatsstrasse 91, Rüthi	65	63
IP 6.1, Wiesstrasse 5, Rüthi	60	60
IP 6.2, Wilsen 1, Rüthi	65	63
IP 7, Churerstrasse 7, Oberriet	65	65
IP 8, Churerstrasse 5, Oberriet	65	64
IP 9, Churerstrasse 3, Oberriet	65	64
IP 10, Moosstrasse 9, Oberriet	65	62
IP 11, Rheinstrasse 15, Oberriet	65	67
IP 12, Liegenschaft 1804, Oberriet	65	68

Legende: orange hinterlegt = Überschreitung IGW

Die vom Betrieb ausgehenden Fahrten führen zu keinen weiteren Überschreitungen des Immissionsgrenzwerts. D.h. dass dort, wo im Ausgangszustand der Immissionsgrenzwert unterschritten oder erreicht ist, es infolge des Betriebs zu keiner Überschreitung des IGW kommen wird. Dies gilt auch für die Empfangspunkte, bei denen der IGW im Ausgangszustand bereits erreicht wurde. Die Zunahme der Immissionen gegenüber dem Ausgangszustand beträgt südlich der Anlage (Churerstrasse, Hirschsprung und Werkstrasse zwischen 0.09 und 0.14 dB(A)), an den anderen untersuchten Empfangspunkten beträgt sie jeweils noch weniger, ist also sehr klein.

An jenen Strassenabschnitten, an denen der Immissionsgrenzwert bereits im Ausgangszustand überschritten ist, führt der Betriebsverkehr gegenüber dem Ausgangszustand auch nur zu geringen zusätzlichen Lärmbelastungen von maximal 0.3 dB(A) an der Werkstrasse 15 (IP 2), also zu keiner wahrnehmbaren Zunahme der Lärmimmissionen (ca. 1 dB(A)). Dies ist auch dann noch der Fall, wenn der vom Betrieb ausgehende Lastwagenverkehr doppelt so hoch wie angenommen wäre.

1.5.3 Deponiephase Betriebszustand Z_2^+

In der Deponiephase wird mit einem gegenüber dem Ausgangszustand geringen zusätzlichen Verkehrsaufkommen – durchschnittlich ca. 7 Lastwagenfahrten pro Tag verteilt über 365 Tage - infolge des Betriebs gerechnet. Die Anzahl der von der Anlage allein ausgehenden Lastwagen-Fahrten wurde in Abbildung 2 dargestellt. Der Zusatzverkehr infolge der Deponie ist nur halb so gross wie in der Abbauphase. Er betrifft aber im Wesentlichen den nördlichen Abschnitt der Churerstrasse und die Rheinstrasse in Oberriet. Gegenüber dem Ausgangszustand wird sich die Verkehrsbelastung auf der Churerstrasse nördlich der Anlage um 0.2 % erhöhen. Auf den anderen Strassenabschnitten ist das Verkehrswachstum durch den Betrieb noch kleiner. Der Anteil lärmiger Fahrzeuge steigt dadurch auf der Churerstrasse von 8.3 % im Ausgangszustand auf 8.5 % im Betriebszustand.

In der folgenden Tabelle sind die Verkehrsbelastungen im Betriebszustand Z_2^+ im Jahre 2036 während der Deponiephase in den vom Abbauverkehr betroffenen Strassenabschnitten und der erwartete Anteil lärmiger Fahrzeuge aufgelistet:

Strassenabschnitt	Z_2^+ 2036	
	DTV [Fz / Tag]	LW-Anteil Tag
Werkstrasse Süd	1'400	4.6%
Werkstrasse Nord	1'500	4.6%
Industriestrasse	2'400	8.9%
KS 1 Hirschsprung	3'801	8.3%
KS 1 Rüthi Süd	3'901	4.6%
KS 1 Rüthi Nord	4'901	4.6%
Churerstrasse Süd	3'801	8.3%
Churerstrasse Nord	3'807	8.5%
Rheinstrasse	10'206	6.7%
KS 1b Nord	11'001	5.6%

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen für den Betriebszustand Z_2^+ und die massgebenden Immissionsgrenzwerte (IGW) sind in der folgenden Tabelle aufgelistet:

Empfangspunkte	IGW Tag [dB(A)]	Lr Tag [dB(A)]
		Z_2^+
IP 1.1, Werkstrasse 1	65	63
IP 1.2, Ringstrasse 10	65	64
IP 2, Werkstrasse 15	65	67
IP 3, Industriestrasse 6, Rüthi	65	63
IP 4, Hirschsprung 5, Rüthi	65	68
IP 5, Staatsstrasse 91, Rüthi	65	64
IP 6.1, Wiesstrasse 5, Rüthi	60	60
IP 6.2, Wilsen 1, Rüthi	65	63
IP 7, Churerstrasse 7, Oberriet	65	65
IP 8, Churerstrasse 5, Oberriet	65	65
IP 9, Churerstrasse 3, Oberriet	65	64
IP 10, Moosstrasse 9, Oberriet	65	62
IP 11, Rheinstrasse 15, Oberriet	65	68
IP 12, Liegenschaft 1804, Oberriet	65	69

Legende: orange hinterlegt = Überschreitung IGW

Die vom Betrieb ausgehenden Fahrten führen zu keinen weiteren Überschreitungen des Immissionsgrenzwerts. D.h. dass dort, wo im Ausgangszustand der Immissionsgrenzwert unterschritten oder erreicht ist, es infolge des Betriebs zu keiner Überschreitung des IGW kommen wird, auch nicht bei den Empfangspunkten (IP 6.1, IP 7 und IP 8), wo im Ausgangszustand der IGW erreicht wird. Hier käme es erst dann zu einer Überschreitung, wenn die Anzahl der zusätzlichen LKW-Fahrten auf diesen Strassenabschnitten 10-mal höher liegen würde. Die Zunahme der Immissionen gegenüber dem Ausgangszustand beträgt nördlich der Anlage (Churerstrasse Nord und Rheinstrasse) zwischen 0.02 und 0.05 dB(A), ist also sehr klein.

An jenen Strassenabschnitten, an denen der Immissionsgrenzwert bereits im Ausgangszustand überschritten ist, führt der Betriebsverkehr gegenüber dem Ausgangszustand auch nur zu geringen zusätzlichen Lärmbelastungen von maximal 0.02 dB(A) an der Rheinstrasse 15 (IP 11), also zu keiner wahrnehmbaren Zunahme der Lärmimmissionen (ca. 1 dB(A)). Dies ist auch dann noch der Fall, wenn der vom Betrieb ausgehende Lastwagenverkehr ein Vielfaches so hoch wie angenommen wäre.

1.6 BEURTEILUNG

Der zusätzliche Verkehr infolge des vorliegenden Deponie-Projektes führt nicht zu einer wahrnehmbaren Zunahme der Lärmimmissionen resp. zu einer Überschreitung der Immissionsgrenzwerte. Die Anforderungen der Lärmschutz-Verordnung sind erfüllt. Es sind keine Massnahmen notwendig.

2 INDUSTRIE- UND GEWERBELÄRM

2.1 RECHTLICHE GRUNDLAGEN

Gemäss Art. 7 LSV dürfen die von der Anlage erzeugten Lärmimmissionen den Planungswert (PW) nicht überschreiten. Gleichzeitig müssen die Lärmemissionen auf dem Betriebsareal so weit begrenzt werden, als dies technisch und betrieblich möglich sowie wirtschaftlich tragbar ist.

In Art. 39 LSV wird der Ort der Ermittlung definiert:

- Bei Gebäuden werden die Lärmimmissionen in der Mitte der offenen Fenster lärmempfindlicher Räume ermittelt.
- In noch nicht überbauten Bauzonen werden die Lärmimmissionen dort ermittelt, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit lärmempfindlichen Räumen erstellt werden dürfen.

2.2 MASSGEBENDE EMPFANGSPUNKTE

Die für die Beurteilung des Betriebslärms massgebenden Empfangspunkte (Fenster von Räumen mit lärmempfindlicher Nutzung bestehender Bauten) sind in der folgenden Abbildung eingezeichnet.

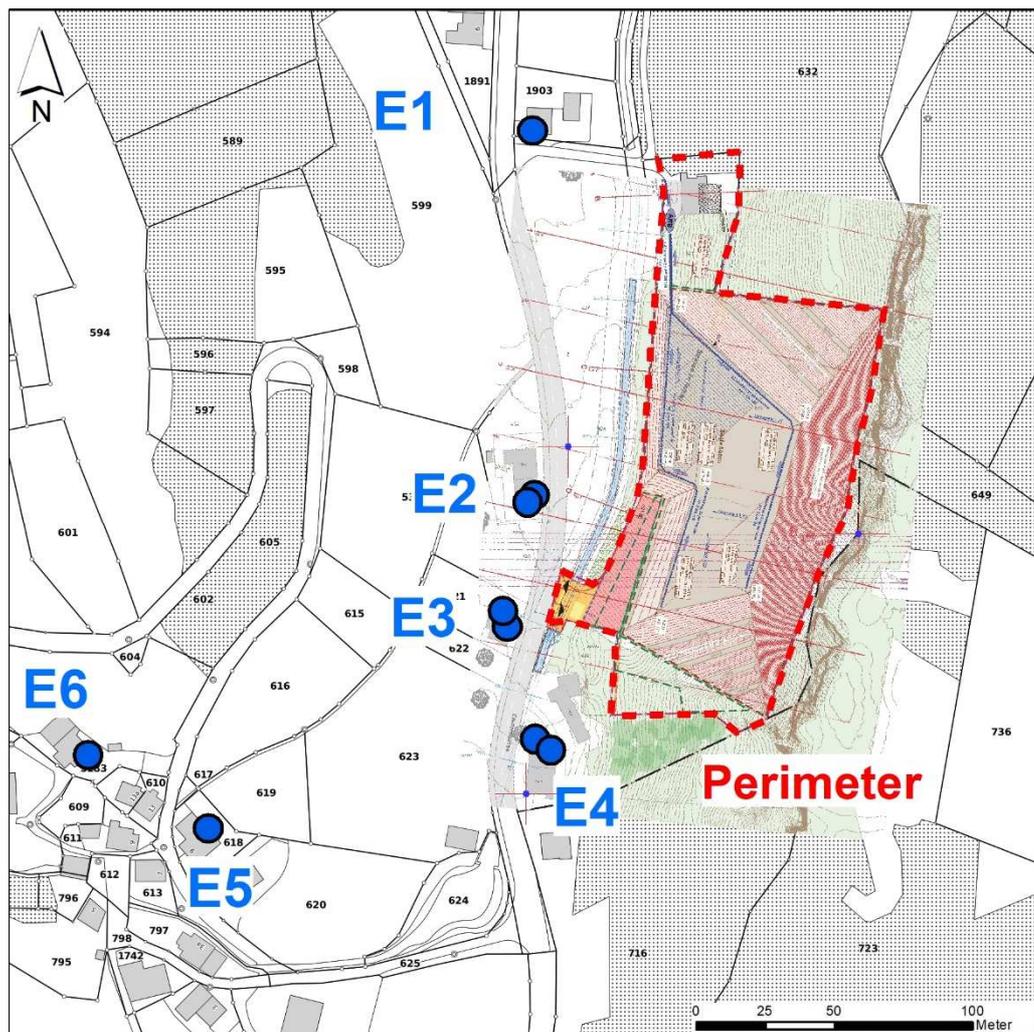


Abbildung 4: Empfangspunkte für den Betriebslärm

Alle Empfangspunkte befinden sich in der Mitte bestehender Fenster lärmempfindlicher Räume und liegen in Zonen mit Lärm-Empfindlichkeitsstufe (ES) ES III.

Den Empfangspunkten sind die folgenden Lärm-Empfindlichkeitsstufen (ES) mit den entsprechenden Planungswerten (PW) gemäss LSV zugeordnet.

Tabelle 2: Empfindlichkeitsstufe und Planungswerte (PW) für den Betriebslärm

Empfangspunkt	Empfindlichkeitsstufe	Nutzung	PW am Tag [dB(A)]	PW in Nacht [dB(A)]
E1 – E6	ES III	Wohnung	60	50

2.3 LÄRMRELEVANTE ZU BEURTEILENDE BETRIEBSVORGÄNGE, LÄRMQUELLEN

Die Betriebszeiten sind von 07.00 Uhr bis 12.00 Uhr und von 13.00 Uhr bis 18.00 Uhr von Montag bis Freitag. In der Nacht zwischen 19.00 Uhr und 07.00 Uhr sind keine Tätigkeiten vorgesehen.

Die für die Berechnung der Teilbeurteilungspegel gem. Anhang 6 LSV massgebende Anzahl der jährlichen Betriebstage (*B*) wird mit 220 Tagen angenommen.

Bei den Berechnungen des Industrie- und Gewerbelärms unterscheiden sich die Abbau- und die Deponiephase insbesondere bezüglich der eingesetzten Maschinen und deren Einsatzdauer. Innerhalb der beiden Hauptphasen wurden zusammen mit dem Betreiber Etappen definiert und im Detail in den Projektplänen zum Betriebszustand dargestellt. Im Folgenden werden die einzelnen untersuchten Zustände beschrieben.

2.3.1 Abbauphase

Eingesetzte Maschinen

Für den Abbau werden im Wesentlichen folgende Maschinen mit der angenommenen Schalleistung gemäss Datenblatt der Hersteller eingesetzt:

- Raupenbagger Abbau z.B. Komatsu PC240: Lwa = 103 dB(A)
- Raupenbagger Beschickung Siebanlage z.B. Komatsu PC240: Lwa = 103 dB(A)
- Raupenbagger Ladung Installationsplatz z.B. Komatsu PC240: Lwa = 103 dB(A)
- Pneulader Komatsu WA 320-6: Lwa = 105 dB(A)
- Siebanlage, Typ 21-Novum Eco FS (K4): Lwa = 112 dB(A)
- Dumper: Lwa = 101 dB(A)

Der Abbau des Materials erfolgt mit einem Raupenbagger. Anschliessend wird das Material direkt mit dem Bagger oder mit dem Radlader auf einen Dumper geladen. Dieser transportiert das Material vom Abbaubereich zum Installationsplatz. Der Installationsplatz dient der Materialaufbereitung. Das abgebaute Material wird mit einem Raupenbagger in die Siebanlage gefüllt und gesiebt. Das getrennte Material wird mit einem Raupenbagger bzw. Radlader verschoben oder direkt in den Lastwagen zum Abtransport verladen. Die Lärmemissionen der Lastwagen auf dem Betriebsareal werden gemäss StL-86+ (mit $K1 = 0$) berechnet.

In der folgenden Abbildung ist die Situation auf dem Installationsplatz mit der Lage der Siebanlage dargestellt:

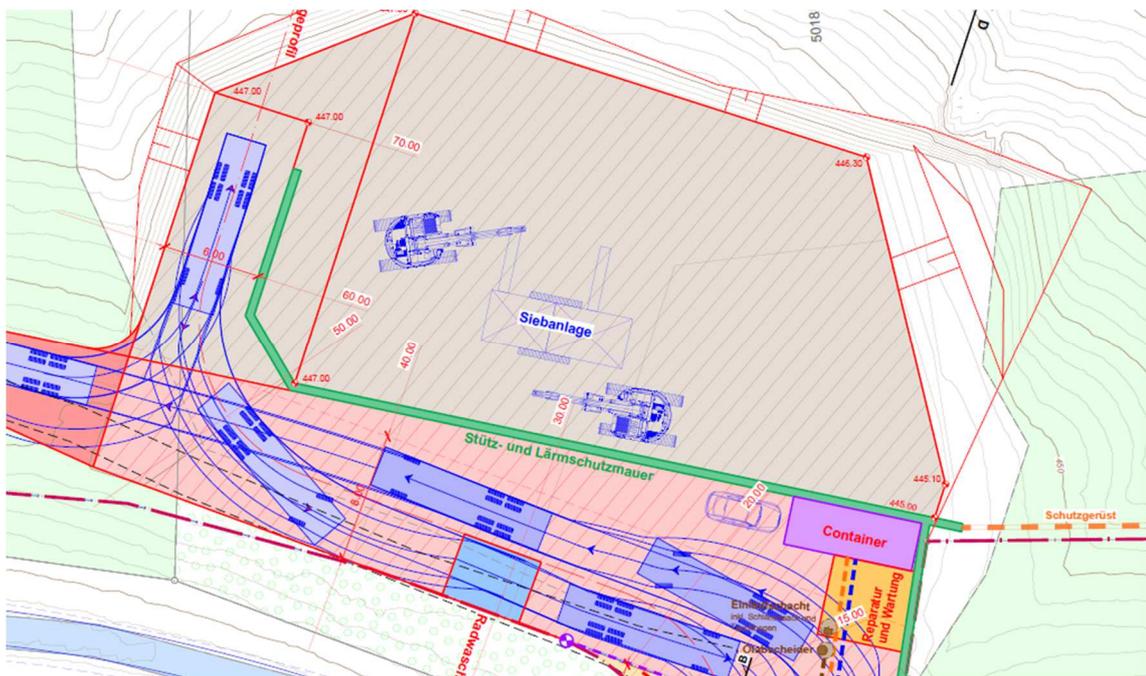


Abbildung 5: Situation Installationsplatz während Abbauphase

Die Berechnungen des Betriebslärm haben gezeigt, dass die Immissionen bei den umliegenden Häusern infolge der Tätigkeiten auf dem Installationsplatz zu laut sein werden, so dass nun als Massnahme eine (talseitig gemessen) ca. 10 m hohe Stütz- und Lärmschutzmauer (siehe Abbildung 5 und Abbildung 6) vorgesehen ist.

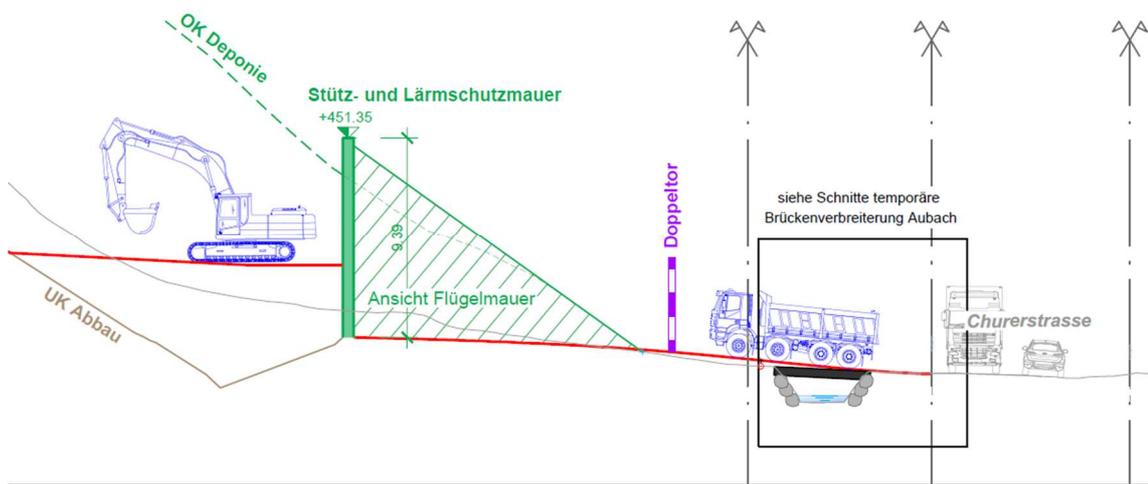


Abbildung 6: Querschnitt Installationsplatz während Abbauphase

Die Wirkung der Lärmschutzwand beträgt in der Abbauphase bei den Empfangspunkten E2 und E3 bis zu 15 dB(A).

Etappierungen

In der folgenden Abbildung sind die einzelnen Etappen beim Abbau dargestellt:

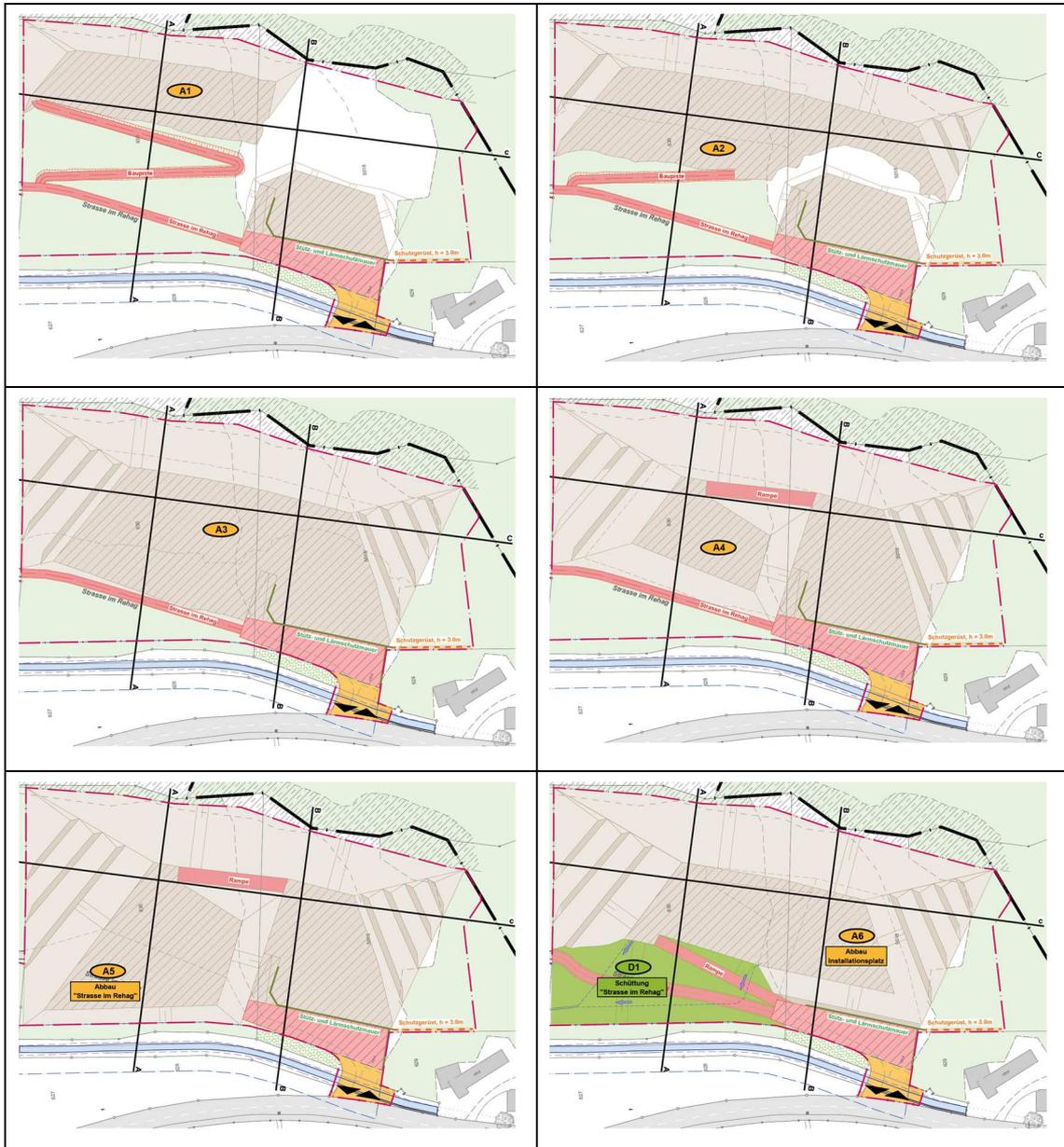


Abbildung 7: Situation Betriebszustand Abbauphasen A1 – A6
(Quelle Projektpläne Wälli AG Ingenieure vom 30.04.2024)

Zur Reduktion der von den Abbauarbeiten ausgehenden Lärmimmissionen wird während der gesamten Abbauphase jeweils ein Damm gegen Westen resp. in Richtung Churerstrasse mit einer Höhe von mindestens 2.5 m Höhe belassen (siehe Querschnitte unten in den Etappen A2 und A3 resp. Beilage 5).

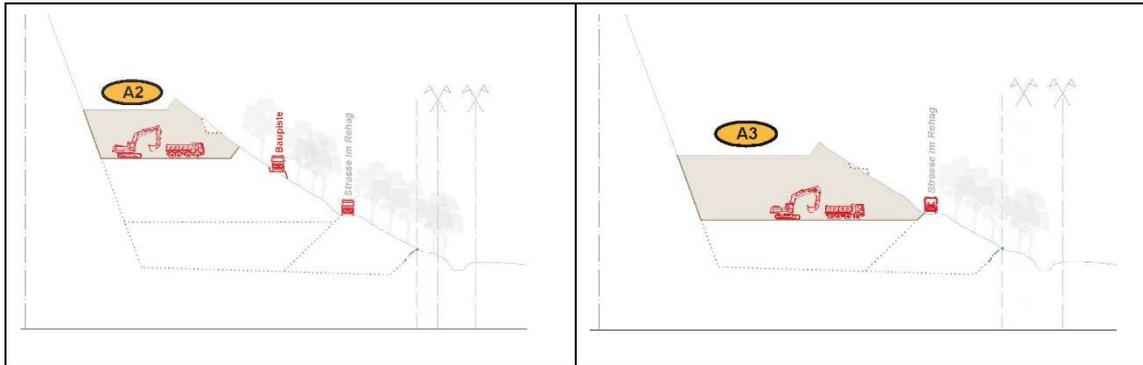


Abbildung 8: Querprofil bei Abbauetappen A2 und A3

Für die Berechnungen der Immissionen wird ein 3-dimensionales Lärmmodell mit der Software CadnaA erstellt. Dabei wurde pro Hauptetappe jeweils ein ungünstiger Zustand gerechnet, in der Regel derjenige am Ende der Etappe.

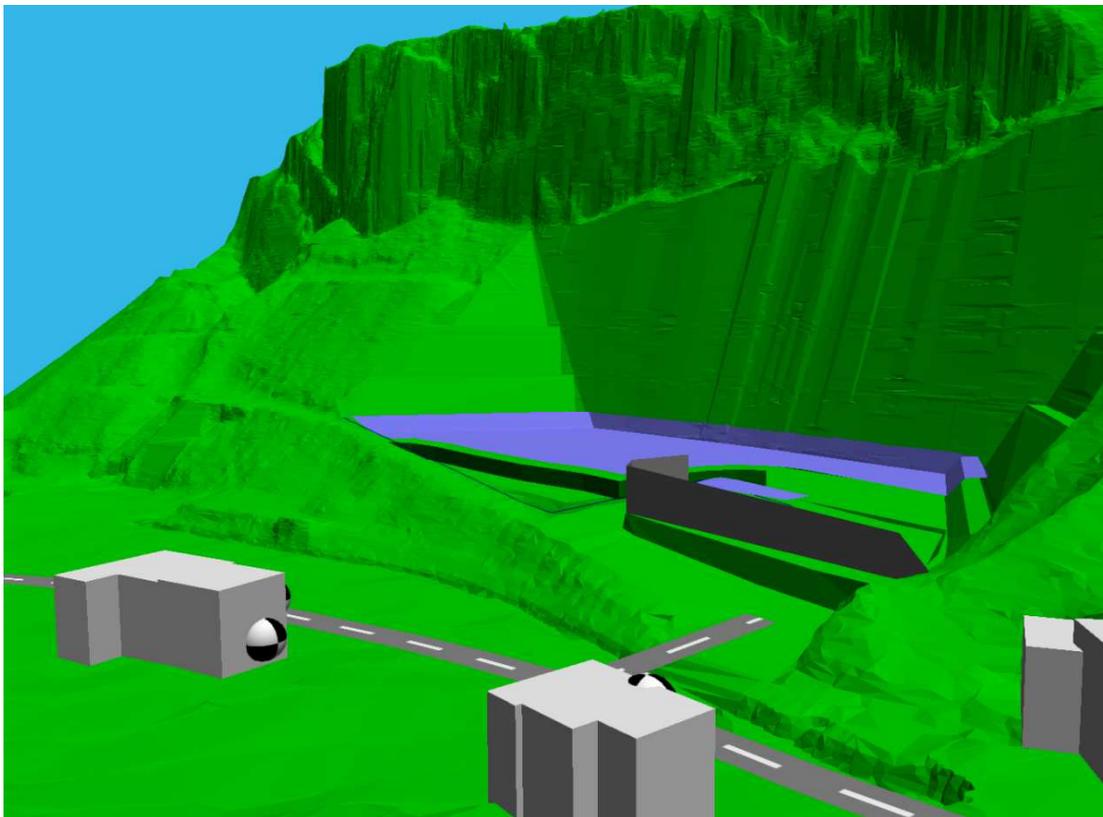


Abbildung 9: Ansicht Lärmmodell 3D Etappe A3, Blickrichtung Nordosten
(Blaue Flächen: Flächenquellen)

Teilweise dient auch die für den Transport des Materials vorgesehene Rampe als Lärmschutzdamm.

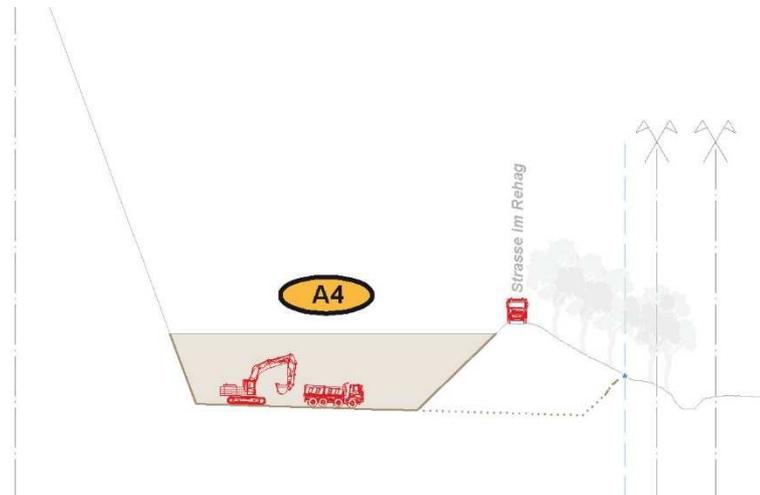


Abbildung 10: Querprofil bei Abbauetappen A4

In jenen Bereichen, wo durch die Transportpiste keine Lärmabschirmung erfolgt, muss auch in dieser Abbauphase ein zusätzlicher Lärmschutzdamm belassen werden. Da sich die Maschinen des Abbaus hier in etwa auf der Höhe der Empfangspunkte befinden, muss der Damm im Bereich der Lärmquellen in Etappe A4 3.0 m betragen.

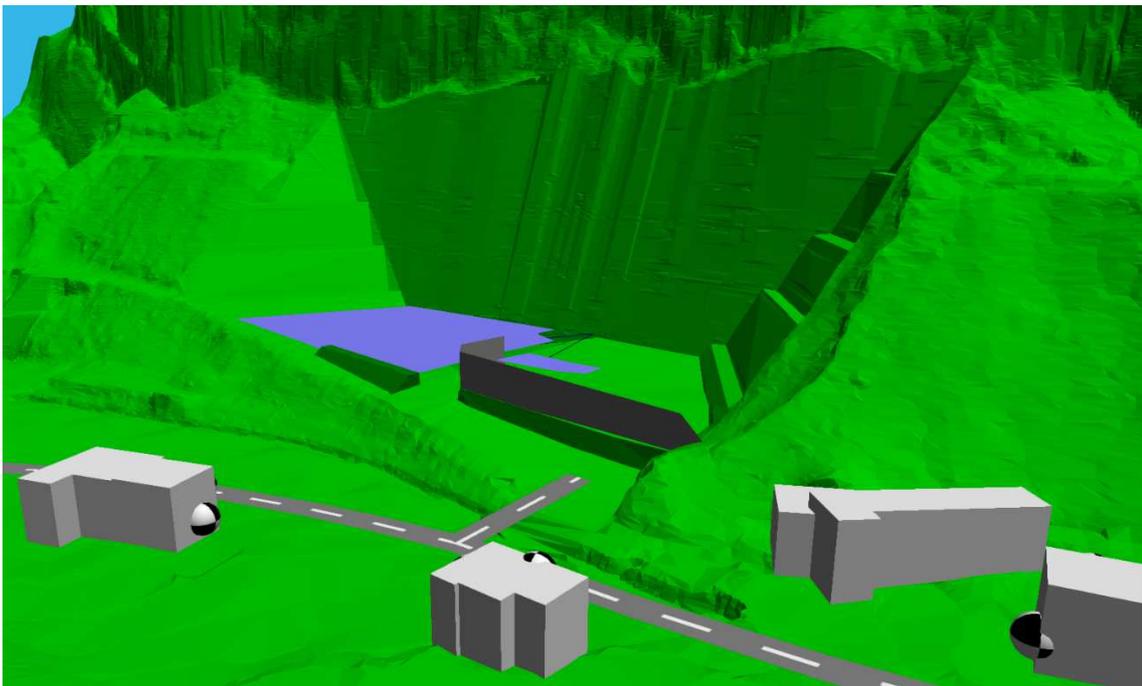


Abbildung 11: Ansicht Lärmmodell 3D Etappe A4, Blickrichtung Nordosten
(Blaue Flächen: Flächenquellen)

Die Maschinen befinden sich während der allermeisten Zeit unterhalb des Damms resp. der Transportpiste, so dass durch diese in Verbindung mit der teilweise gegenüber den Empfangspunkten höheren Lage der Lärmquellen (Etappen A1 bis A3) eine deutliche Hinderniswirkung auch bezüglich des Abbaulärms erzielt wird.

Für die Abschätzung der Immissionen werden die Emissionen der Maschinen als Flächenquellen oder im Falle der Siebanlage als Punktquelle jeweils 2.5 m über dem Terrain modelliert.

Einsatzdauer der Maschinen

Basierend auf den Abbauvolumen und der Erfahrung des Betreibers bei anderen Projekten wird von folgenden durchschnittlichen täglichen Einsatzdauern (pro Betriebstag) der Maschinen ausgegangen:

▪ Raupenbagger Abbau:	100 Minuten
▪ Pneulader Komatsu WA 320-6:	100 Minuten
▪ Dumper:	87 Minuten
▪ Siebanlage, Typ 21-Novum Eco FS (K4):	175 Minuten
▪ Raupenbagger Beschickung Siebanlage:	175 Minuten
▪ Raupenbagger Ladung Installationsplatz:	100 Minuten

Die Berechnung der Emissionen des Lastwagenverkehrs gemäss StL-86+ basiert auf der Anzahl Transporte pro Tag, nämlich ca. 25 LKW-Fahrten pro Betriebstag (siehe Kap. 1.3), der gefahrenen Geschwindigkeit und der Steigung.

2.3.2 Deponiephase

Eingesetzte Maschinen

Für die Auffüllungen werden im Wesentlichen folgende Maschinen mit der angenommenen Schalleistung gemäss Datenblatt der Hersteller eingesetzt:

▪ 1 Raupenbagger z.B. Komatsu PC240:	Lwa = 103 dB(A)
▪ Dozer Komatsu D61 PX-23:	Lwa = 107 dB(A)

In der ersten Deponiephase D1, in welcher in erster Linie der Damm resp. die Schüttung "Strasse im Rehag" gemacht wird, ist nur der Raupenbagger im Einsatz.

Das Material wird mit Lastwagen angeliefert und in der Nähe des Einbauortes abgeladen. Die Lärmemissionen der Lastwagen auf dem Betriebsareal werden gemäss StL-86+ (mit $K_1 = 0$) berechnet. Der Aufbau und die Verdichtung werden dann mit dem Bagger und dem Dozer ausgeführt. Die Siebanlage wird praktisch nicht mehr eingesetzt. Der Installationsplatz wird nur noch zeitweise benutzt. Die Stütz- resp. Lärmschutzmauer bleibt bestehen.

Der abschliessende Rückbau der Baupiste gehört zu den Abschlussarbeiten. Der in dieser Phase verursachte Lärm gilt nicht mehr als Industrie- und Gewerbelärm, sondern als Baustellenlärm (siehe auch Baulärm-Richtlinie des BAFU). Die gemäss Richtlinie erforderlichen Massnahmen werden im Rahmen des Antrags der Betriebsbewilligung festgelegt.

Etappierungen

In der folgenden Abbildung sind die einzelnen Deponie-Etappen dargestellt:

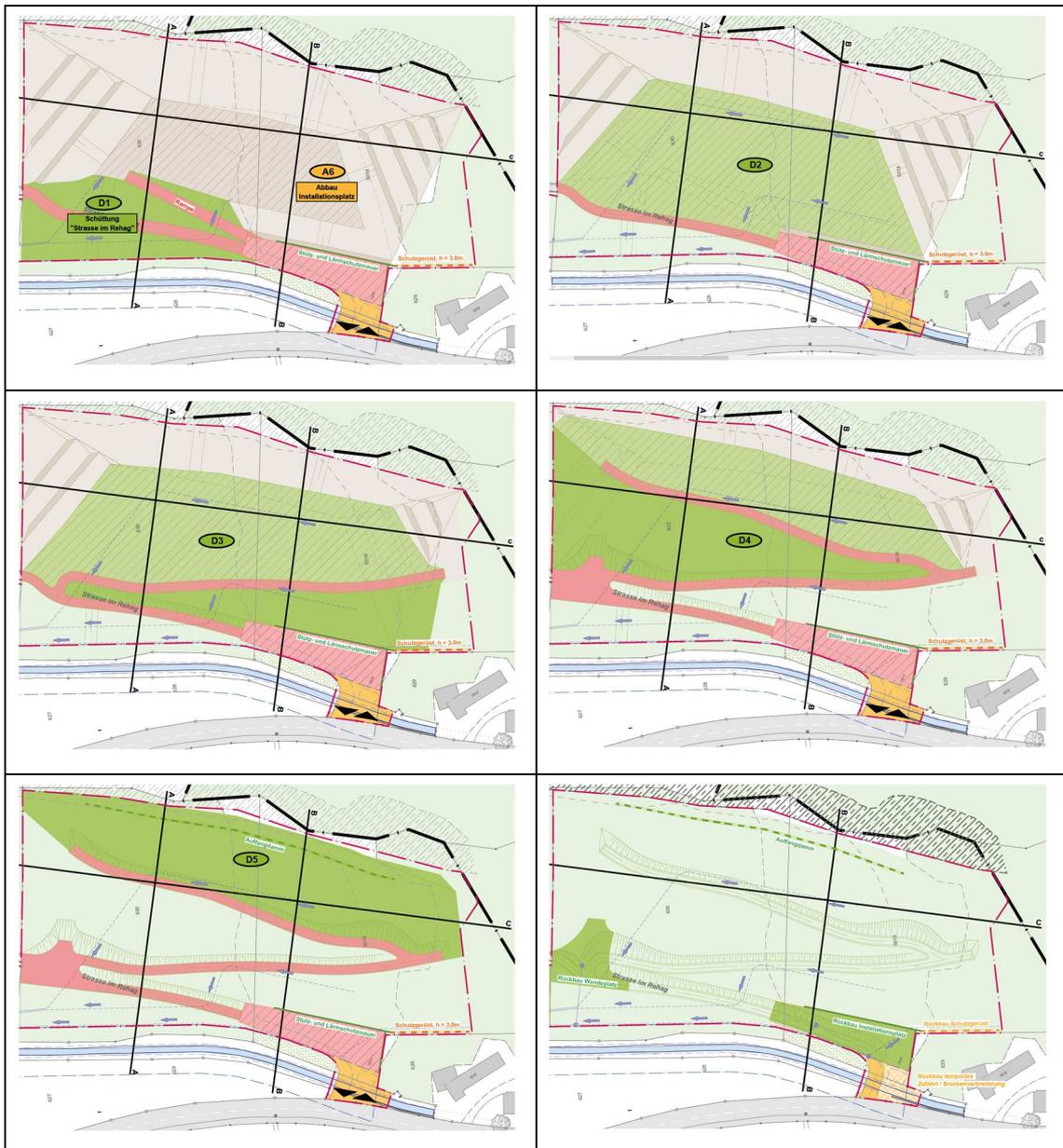


Abbildung 12: Situation Betriebszustand Deponie Etappen, D1 – D5
(Quelle Situationsplan Wälli AG Ingenieure vom 30.04.2024)

Zur Reduktion der von den Deponiearbeiten ausgehenden Lärmimmissionen wird während der Etappen 1 bis 3 jeweils gegen Westen ein Damm mit einer Höhe von 2.5 m Höhe vorgeschüttet (siehe beispielhaft Querschnitt in der Etappe D3). Ab Etappe 4 wird aus Sicherheitsgründen weiterhin eine Vorschüttung von mind. 0.5 bis 1.0 m Höhe erfolgen. Dies wirkt sich auch bezüglich Verhinderung der Lärmausbreitung positiv aus.

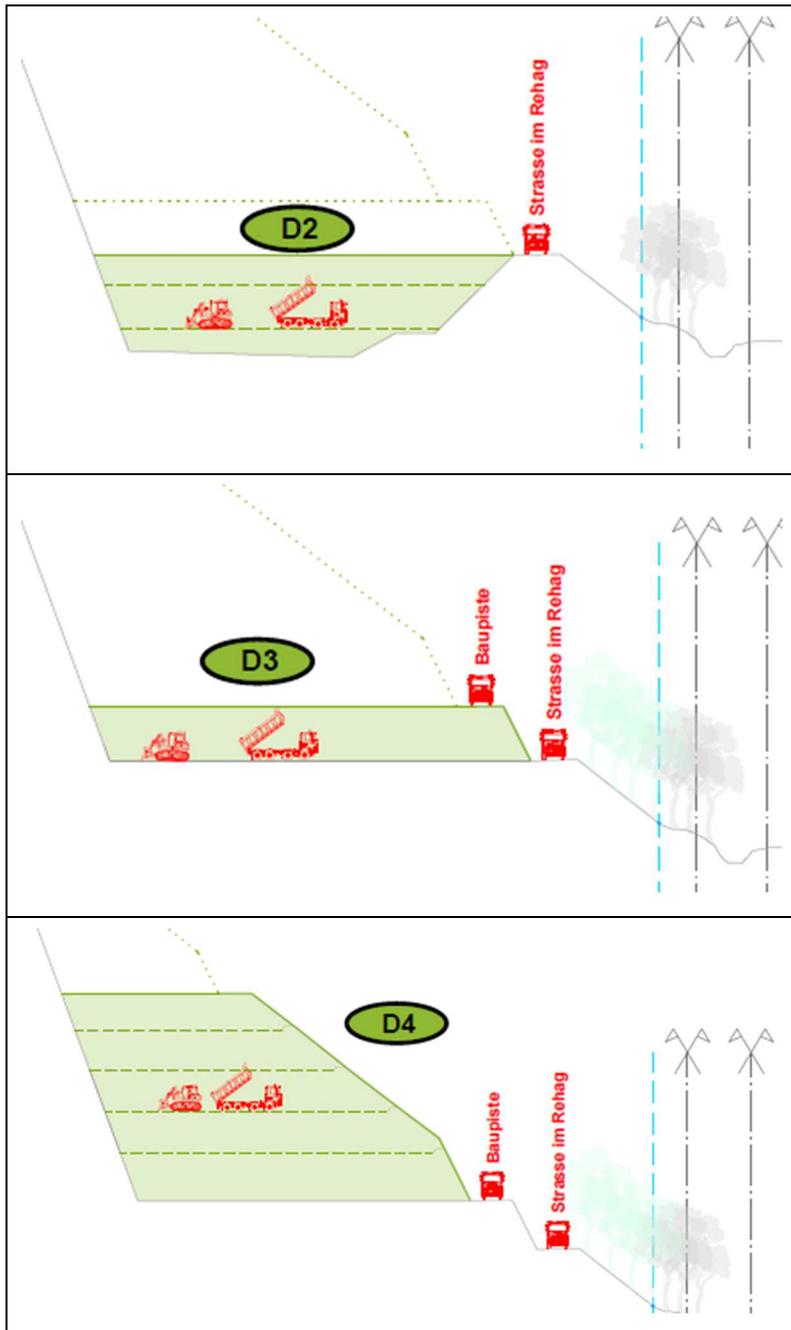


Abbildung 13: Querprofile bei Deponietappe D2 - D4

Die obige Abbildung zeigt auch die einzelnen Unteretappen mit den vorgezogenen "Lärmschutzdämmen", welche zur Minimierung der Lärmimmissionen dienen.

Für die Berechnungen der Immissionen wird ein 3-dimensionales Lärmmodell mit der Software CadnaA erstellt. Dabei wurde pro Hauptetappe 1 bis 3 Zwischenetappen gerechnet. Die Emissionen der Maschinen werden als Flächenquellen auf den jeweiligen Deponieflächen (jeweils 2.5 m über dem Terrain) modelliert.

Bis und mit Etappe D3 wird eine Abschirmung (Vorschüttung) mit einer Höhe von mind. 2.5 m erfolgen, sofern nicht durch die Transportpiste bereits eine Abschirmung besteht. Ab der Etappe 4 braucht es zur Einhaltung des Planungswertes keine Vorschüttung von 2.5 m. Im Lärmmodell wird mit einem 0.5 m hohen Damm gerechnet.

Die folgende Abbildung zeigt beispielhaft das Lärmmodell für die Etappe D3.2

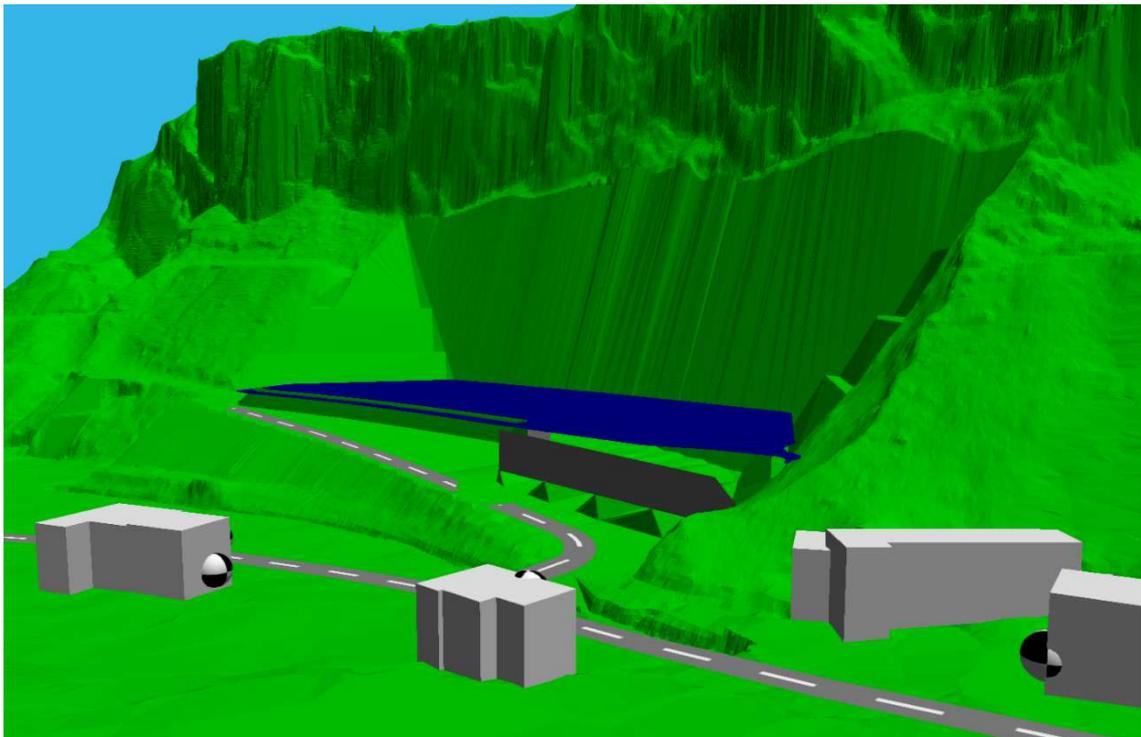


Abbildung 14: Ansicht Lärmmodell 3D Etappe D3, Blickrichtung Nordosten
(Blaue Flächen: Flächenquellen)

Die Maschinen befinden sich während der allermeisten Zeit unterhalb des Damms resp. der Transportpiste. Dies führt zu einer deutlichen Reduktion der Immissionen bei den massgebenden Empfangspunkten.

Einsatzdauer der Maschinen

Basierend auf den Abbauvolumen und der Erfahrung des Betreibers bei anderen Projekten wird von folgenden durchschnittlichen täglichen Einsatzdauern (pro Betriebstag) der Maschinen ausgegangen:

- | | |
|-----------------|-------------|
| ▪ Raupenbagger: | 125 Minuten |
| ▪ Dozer: | 85 Minuten |

Die Berechnung der Emissionen des Lastwagenverkehrs gemäss StL-86+ basiert auf der Anzahl Transporte pro Tag, nämlich ca. 12 LKW-Fahrten pro Betriebstag (siehe Kap. 1.3), der gefahrenen Geschwindigkeit und der Steigung.

2.4 PEGELKORREKTUREN

Gemäss LSV Anhang 6 ist für alle im Betrieb der Deponie verwendeten Maschinen die Pegelkorrektur $K1 = 5 \text{ dB(A)}$ anzunehmen. Die Pegelkorrekturen für die Hörbarkeit des Tongehalts ($K2$) und des Impulsgehalts ($K3$) des Lärms sind gemäss LSV am jeweiligen Immissionsort zu beurteilen. Für die Bagger, die Siebanlage und den Pneulader wird einfachheitshalber bei allen Immissionspunkten eine Pegelkorrektur $K2 + K3 = 4 \text{ dB(A)}$. Insbesondere wird dadurch der Lärm infolge der Bagger und des Pneuladers eher überschätzt. Für den Lärm der Lastwagen und des Dumpers wird auf der Transportpiste $K1 = 0 \text{ dB(A)}$ verwendet, $K2$ und $K3$ sind ebenfalls 0.

2.5 BEURTEILUNGSPEGEL BETRIEBSPHASE

Unter Berücksichtigung der oben beschriebenen täglichen Einsatzdauern ergeben die Berechnungen (mit dem Berechnungsmodell CadnaA¹²) des Betriebslärms für die einzelnen Empfangspunkte bei der ungünstigen Annahme der Schüttung von Etappe 4 und 5 innerhalb eines Jahres folgende Beurteilungspegel (mit Pegelkorrekturen $K1$, $K2$ und $K3$).

2.5.1 Abbauphase

In der folgenden Tabelle sind die Lärmbeurteilungspegel bei den massgebenden Empfangspunkten für alle Abbauphasen basierend auf den Berechnungen mit dem Lärmmodell aufgelistet

Tabelle 10: Beurteilungspegel je Etappe in Abbauphase und Planungswert (PW)

	Lr Beurteilungspegel am Tag [dB(A)]						PW am Tag [dB(A)]
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	
E1	51	51	52	51	54	46	60
E2	58	58	59	59	60	56	60
E3	60	60	60	60	60	60	60
E4	58	58	57	57	57	46	60
E5	53	53	53	53	53	53	60
E6	52	52	52	52	51	51	60

Die Ergebnisse zeigen, dass die Beurteilungspegel bei allen Empfangspunkten nicht über dem massgebenden Planungswert liegen.

Die detaillierte Modellierung kann auf Anfrage beim büro widmer eingesehen werden.

Zur Überprüfung des CadnaA-Lärmmodells wurden die Lärmimmissionen während der Etappe A5 exemplarisch für den Empfangspunkt E3 mittels einer "Handrechnung" abgeschätzt. In der folgenden Abbildung sind die einzelnen Lärmquellen und der untersuchte Empfangspunkt dargestellt.

¹² Software CadnaA, Version 2022 MR1 (build: 191.5229)

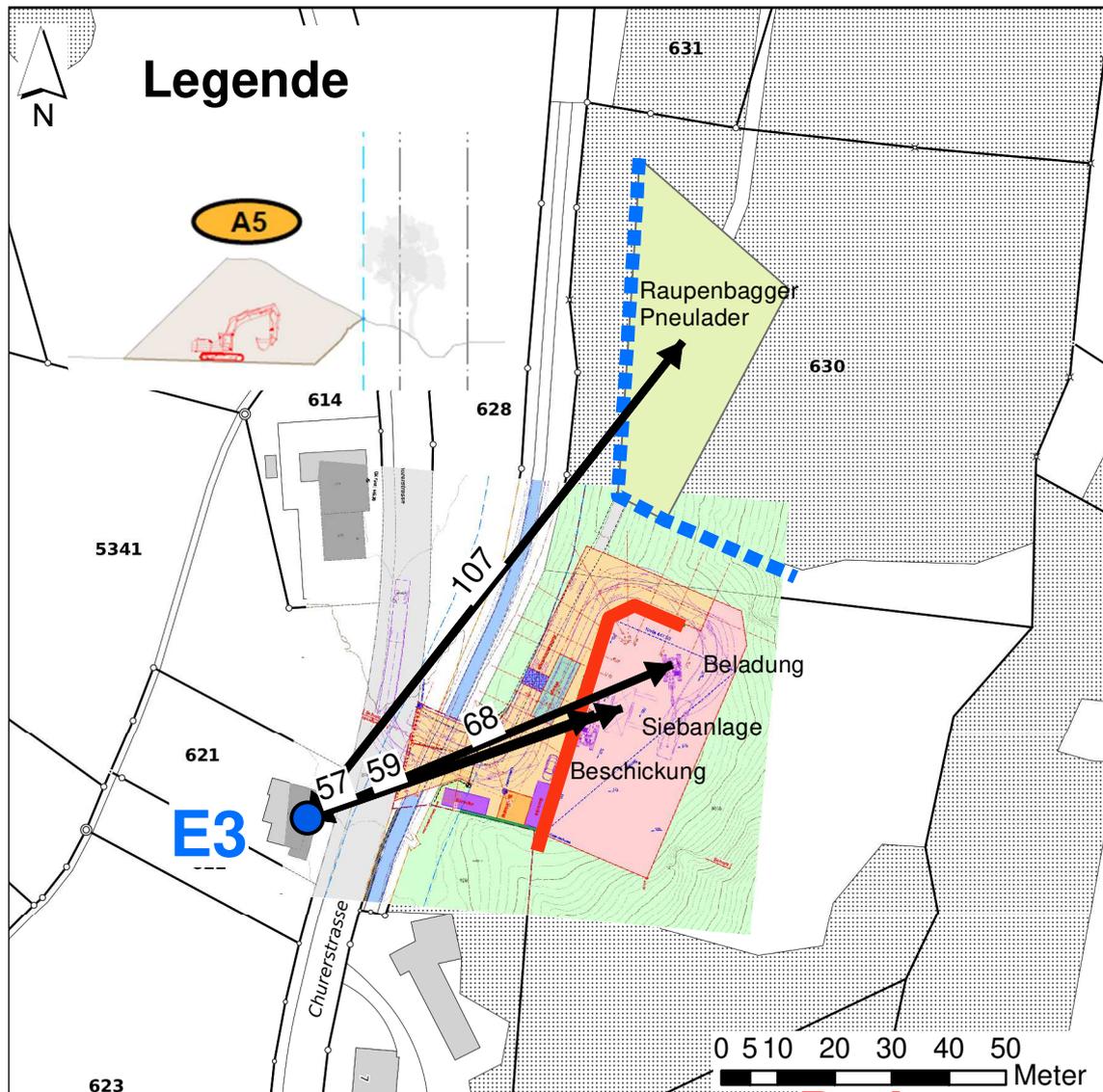


Abbildung 15: Situation Abbauphase A5 als Basis für "Handrechnung"

Dabei wurden die flächigen Lärmquellen auf den jeweiligen Mittelpunkt der Fläche, als Punktquelle, konzentriert. Die detaillierte Berechnung der Beurteilungspegel inkl. Hinderniswirkung und die getroffenen Annahmen sind in Anhang 2 dokumentiert.

Mit der Abschätzung ohne CadnaA ("Handrechnung") ergibt sich ein Beurteilungspegel $L_r = 59 \text{ dB(A)}$, was um 1 dB(A) unter dem mit CadnaA-Lärmmodell berechneten Wert liegt. Die Hinderniswirkung beträgt je nach Lärmquelle zwischen 7 und 16 dB(A) .

2.5.2 Deponiephase

In der folgenden Tabelle sind die Lärmbeurteilungspegel bei den massgebenden Empfangspunkten für alle Deponiephasen inkl. Unteretappen basierend auf den Berechnungen mit dem Lärmmodell aufgelistet.

Tabelle 10: Beurteilungspegel je Teiletappe in Deponiephase und Planungswert (PW)

	Lr Beurteilungspegel am Tag [dB(A)]													PW am Tag [dB(A)]
	D1.1	D1.2	D2.1	D2.2	D2.3	D3.1	D3.2	D3.3	D4.1	D4.2	D4.3	D5.1	D5.2	
E1	52	54	39	42	48	49	51	51	53	50	49	50	46	60
E2	58	59	49	53	59	55	57	55	55	53	52	53	48	60
E3	53	55	50	52	58	54	59	55	54	53	53	53	48	60
E4	42	43	41	43	45	47	51	53	47	51	51	51	45	60
E5	45	45	44	46	49	49	50	50	49	50	48	50	45	60
E6	43	43	44	46	48	48	49	49	49	50	48	50	45	60

Die Ergebnisse zeigen, dass die Beurteilungspegel bei allen Empfangspunkten unter dem massgebenden Planungswert liegen.

Auch während den Deponiearbeiten hat die Lärmschutzwand beim Installationsplatz eine gewisse Wirkung, die je nach Etappe unterschiedlich ausfällt. Am grössten ist die Wirkung bei den Empfangspunkten E2 und E3 in der Etappe 3 mit rund 3dB(A)

Die detaillierte Modellierung kann auf Anfrage beim büro widmer eingesehen werden.

Zur Überprüfung des CadnaA-Lärmmodells wurden die Lärmimmissionen während der Etappe D3.2 exemplarisch für den Empfangspunkt E2 mittels einer "Handrechnung" abgeschätzt. In der folgenden Abbildung sind die einzelnen Lärmquellen und der untersuchte Empfangspunkt dargestellt.

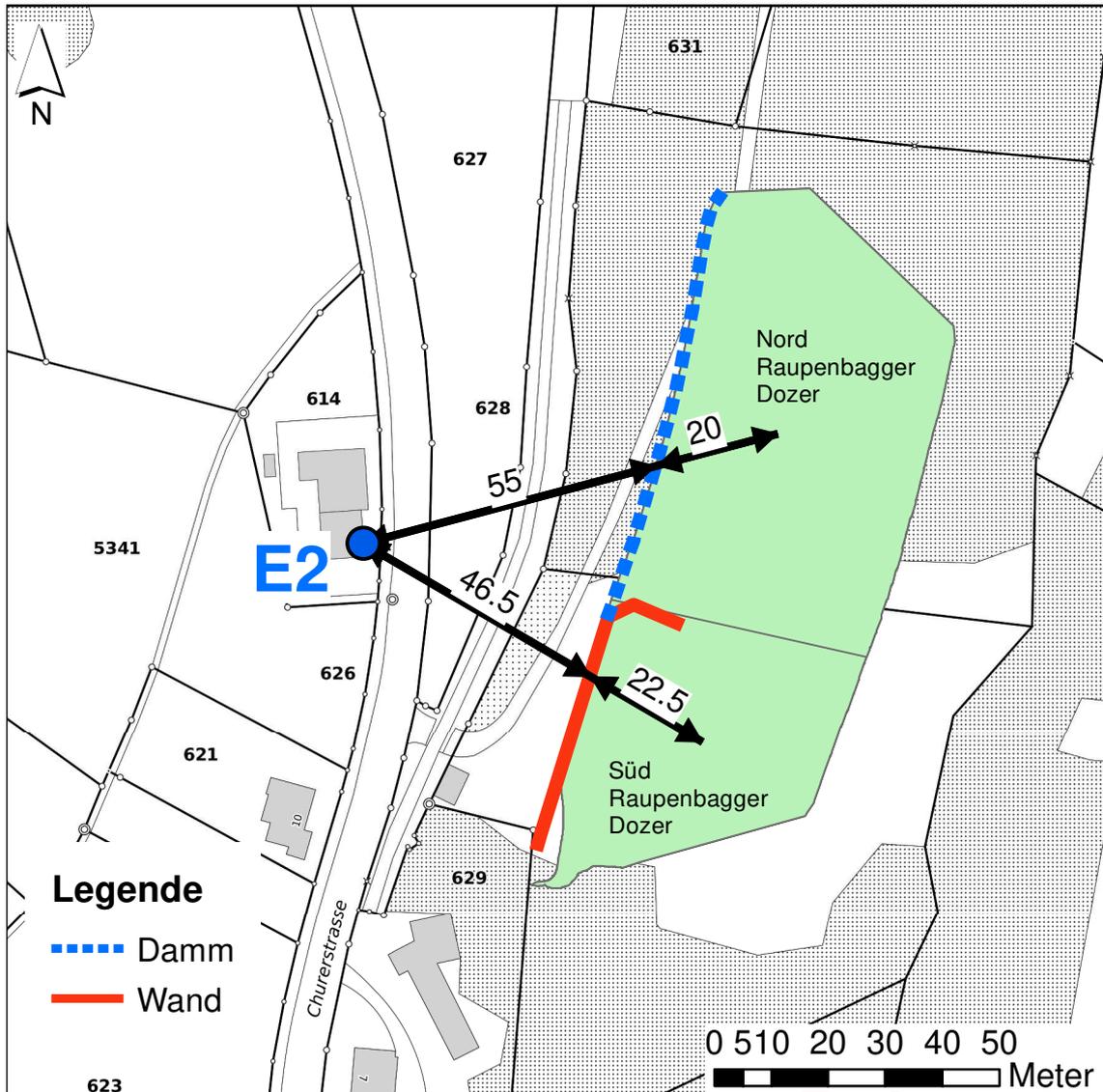


Abbildung 16: Situation Deponiephase D3.2 als Basis für "Handrechnung"

Dabei wurden die flächigen Lärmquellen des Dozers und des Baggers in ein nördliches (im Bereich des Lärmschutzdamms) und ein südliches Teilgebiet (im Bereich der Lärmschutzwand) unterteilt und als einzelne Punktquellen in der Mitte der Teilflächen konzentriert. Die detaillierte Berechnung der Beurteilungspegel inkl. Hinderniswirkung und die getroffenen Annahmen sind in Anhang 2 dokumentiert.

Mit der Abschätzung ohne CadnaA ("Handrechnung") ergibt sich ein Beurteilungspegel $L_r = 55 \text{ dB(A)}$, was um 2 dB(A) unter dem mit CadnaA-Lärmmodell berechneten Wert liegt. Die Hinderniswirkung beträgt je nach Lärmquelle zwischen 7 und 9 dB(A) .

2.6 BEURTEILUNG

Bei allen Empfangspunkten liegen die Beurteilungspegel nicht über dem Planungswert. Die Anforderungen der Lärmschutz-Verordnung sind damit eingehalten.

2.7 MASSNAHMEN

Zur Reduktion der vom Betrieb ausgehenden Lärmimmissionen auf die benachbarten Büro- und Wohngebäude sind folgende Massnahmen vorgesehen:

- Bau der Lärmschutzwand auf dem Installationsplatz gemäss den Projektplänen der Wälli AG Ingenieure
- Lärmschutzdämme im Bereich der Maschinen in der Abbau- und der Deponiephase, in der Regel mit einer Höhe von 2.5 m; In der Abbauphase 4 muss der Damm eine Höhe von 3.0 m aufweisen. Beim Aufbau der Deponie genügt ab Etappe 4 eine Dammhöhe (als Abrollschutz) von 0.5 m.
- Die lärmintensiven Arbeiten, insbesondere werden auf die Zeiten von 07.00 - 12.00 Uhr und 13.00 – 18.00 Uhr beschränkt.
- Das Personal wird angehalten, unnötigen Lärm zu vermeiden.

Damit ist auch dem Vorsorgeprinzip gemäss Umweltschutzgesetz Rechnung getragen.

3 LUFT

3.1 GRUNDLAGEN

- Luftreinhalteverordnung (LRV; SR 814.318.142.1) vom 16. Dezember 1985
- BAFU: Richtlinie - Luftreinhaltung auf Baustellen „Baurichtlinie Luft“, (BauRLL) aktualisiert 4. Februar 2016

Gemäss Luftreinhalteverordnung (LRV) Anhang 2, Ziff. 88, Abs. 1 sind die Emissionen von Baustellen insbesondere durch Emissionsbegrenzungen bei den eingesetzten Maschinen und Geräten sowie durch geeignete Betriebsabläufe so weit zu begrenzen, als dies technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist. Dabei müssen die Art, Grösse und Lage der Baustelle sowie die Dauer der Bauarbeiten berücksichtigt werden. Die eingesetzten dieselbetriebenen Maschinen und Geräte haben die Anforderungen der Luftreinhaltung (LRV Art. 19a) zu erfüllen. Diese gelten als eingehalten, wenn sie mit einem Partikelfiltersystem nach LRV, Anhang 4, Ziffer 32, ausgerüstet sind. Die Beurteilung der Luftschadstoff-Emissionen auf Baustellen erfolgt aufgrund der Baurichtlinie Luft.

Gemäss Ziff. 43 Anhang 1 LRV müssen bei der Lagerung und beim Umschlag staubender Güter im Freien Massnahmen zur Verhinderung von erheblichen Staubemissionen getroffen werden. Beim Transport staubender Güter müssen Transporteinrichtungen verwendet werden, welche die Entstehung erheblicher Staubemissionen verhindern.

3.2 IST-ZUSTAND / AUSGANGSZUSTAND

Die aktuellen mittleren Belastungen von NO₂, PM10, PM 2.5 und Russ sind für die Jahre 2015, 2020 und 2030 auf Karten des BAFU¹³ abgebildet. Mittels des Modells PolluMap wurden Konzentrationen der Luftschadstoffe Stickstoffdioxid, Russ und Feinstaub PM10 und PM2.5 berechnet. Die Karten für das Jahr 2015 basieren auf den Emissionen von 2015, die Karten für die Jahre 2020 und 2030 basieren auf Emissionsszenarien aus dem Bericht IIR2019.

Gemäss diesen Belastungskarten lagen die mittleren NO₂-Immissionen direkt im Umfeld der Kantonsstrasse für 2015 bei 18 - 21 µg/m³, was sich deutlich unterhalb des Immissionsgrenzwertes nach Anhang 7 LRV von 30 µg/m³ befindet. Im grössten Teil des Projektperimeters liegen die mittleren NO₂-Immissionen bei 15 - 18 µg/m³. Für die Jahre 2020 resp. 2030 rechnet man mit einer weiteren Reduktion der NO₂-Immissionen um ca. 3 µg/m³ resp. 6 µg/m³, so dass gemäss den Prognosen des BAFU die mittleren NO₂-Immissionen innerhalb des Projektperimeterers im Ausgangszustand nur noch bei 12 - 15 µg/m³ liegen dürften.

Die mittleren PM10-Immissionen im Gebiet der Deponie lagen im Jahre 2015 bei 12 - 14 µg/m³, was deutlich unterhalb des Grenzwertes von 20 µg/m³ liegt. Für 2020 resp. 2030 wird eine geringe Abnahme der PM10-Immissionen prognostiziert, so dass der heutige Grenzwert für PM10 im Ausgangszustand innerhalb des Projektperimeters deutlich unterschritten sein dürfte.

Die mittleren PM2.5-Immissionen im Gebiet der Deponie lagen im Jahre 2015 bei 9 - 10 µg/m³, was knapp unterhalb des Grenzwertes von 10 µg/m³ liegt. Für 2020 resp. 2030

¹³ <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/luft/zustand/daten/luftbelastung--modelle-und-szenarien.html>

wird eine geringe Abnahme der PM_{2.5}-Immissionen - um ca. 1 µg/m³ - prognostiziert, so dass der heutige Grenzwert für PM_{2.5} im Ausgangszustand innerhalb des Projektperimeters knapp unterschritten sein dürfte.

Bei Russ, als äquivalenter schwarzer Kohlenstoff (eBC), betragen die Immissionen 2015 im Untersuchungsgebiet 0.4 - 0.5 µg/m³. Aktuell gibt es keinen Immissionsgrenzwert für Russ¹⁴. Für 2030 werden die Russ-Immissionen im Projektperimeter auf 0.2 – 0.3 µg/m³ prognostiziert.

Das Abbau- und Deponiegebiet Rehag grenzt im Süden und Norden an Wald, im Osten an das Felsband des Blattenberges und im Westen wird ausser im Bereich der Zufahrt das Gelände durch Ufergehölz abgeschirmt. Dies ergibt einen guten Windschutz, so dass allfällige Staubemissionen weniger oder gar nicht verfrachtet werden. Während der Vegetationsperiode vermindern die Blätter der Gehölze zusätzlich allfällige Staubverfrachtungen.

3.3 AUSWIRKUNGEN

Die eingesetzten Geräte und Maschinen werden mit Partikelfilter ausgerüstet und entsprechen den gesetzlichen Anforderungen.

Die erwarteten Emissionen, welche durch die Anlieferungen oder Abtransporte mit Lastwagen (durchschnittlich 15 LKW-Fahrten pro Tag in der Abbauphase und 7 LKW-Fahrten in der Deponiephase) und durch die eingesetzten Maschinen und Geräte verursacht werden, sind gering. Eine relevante Erhöhung der Immissionen durch den Betrieb der Deponie wird nicht erwartet.

Der Einbau, das Aufladen und der Transport von Deponiematerial kann Staubemissionen erzeugen. Die Zufuhr von Material erfolgt über die Strasse im Rehag. Diese ist bis zum Installationsplatz asphaltiert, anschliessend chaussiert. Vor der Ausfahrt in die Kantonsstrasse wird eine Radwaschanlage installiert. Allfällige Staubemissionen, welche durch trockene Transportpisten, beim Abladen und beim Einbau entstehen, werden mit Massnahmen wie Befeuchten der Transportpisten und Einbau von erdfeuchtem Material vermieden oder stark reduziert. Deponiematerial Typ B verursacht keine Geruchsemissionen und ist deshalb nicht relevant.

¹⁴ Die eidg. Kommission für Lufthygiene (EKL) empfiehlt aber für die mittlere Exposition der Bevölkerung einen Wertebereich von 0.2 bis 0.3 µg/m³ (EKL 2013).

3.4 MASSNAHMEN

Die objektbedingten Emissionen von Luftschadstoffen (Transporte, Einbau von Material) sind gering. Die Fahrzeuge, Maschinen und Geräte entsprechen den Anforderungen gemäss der Luftreinhalteverordnung und der Richtlinie zur Luftreinhaltung auf Baustellen. Diesbezüglich sind keine weiteren Massnahmen erforderlich.

Für den Deponiebetrieb sind folgende Massnahmen zu treffen:

- Maschinen und Geräte mit Dieselmotoren mit einer Leistung > 18 kW und deren Partikelfiltersysteme müssen die Anforderungen gemäss Art 19a und Anhang 4 Ziffer 3 LRV einhalten.
- Abgaswartung der Baumaschinen alle 24 Monate
- Asphaltierung der Zufahrt zum Installationsplatz
- Radwaschanlage vor Einfahrt in die Kantonsstrasse
- Regelmässiges Reinigen der Fahrzeuge und Maschinen
- Befestigung der Baupisten mit geeignetem Material (z.B. Strassenkies), um Staubemissionen zu minimieren, allenfalls Befeuchten der Transportpisten
- Einbau von erdfeuchtem Material.
- Alle mit Asphalt befestigten Fahrwege auf dem gesamten Areal werden bei Bedarf mittels einer Strassenwischmaschine (Nass/Trocken Reinigung) gereinigt und vom Staub befreit.
- Geschwindigkeitsbeschränkung innerhalb des Deponieperimeters auf 30 km/h
- Bei staubintensiven Arbeiten mit Maschinen und Geräten zur mechanischen Bearbeitung von Baustoffen (wie z.B. Trennscheiben, Schleifmaschinen) sind staubmindernde Massnahmen (wie z.B. Benetzen, Erfassen, Absaugen, Staubabschneiden) zu treffen.
- Bei Ab-, Um- oder Auflad wird auf geringe Abwurfhöhen geachtet

3.5 BEURTEILUNG

Die objektbedingten Emissionen (Transporte, Einbau von Material) sind gering. Die Fahrzeuge, Maschinen und Geräte entsprechen den Anforderungen gemäss der Luftreinhalteverordnung und der Richtlinie zur Luftreinhaltung auf Baustellen. Mit den vorgesehenen Massnahmen werden Staubemissionen während des Betriebs vermieden. Weitere Massnahmen sind nicht erforderlich.

ANHANG A1

Berechnungen Strassenverkehrslärm

Robert König AG

Lärmabschätzung Deponie Rehag Oberriet

Berechnung des Beurteilungspegels Lr für Empfangspunkte

Verkehrsbelastung im Ist-Zustand gemäss Lärmbelastungskataster St. Gallen

Ausgangszustand Z₁

2026

Empfangspunkt	Empfindlichkeitsstufe	DTV	Nt	LW-Anteil Tag	v [km/h]	i [%]	di	K1 Tag	Lr,e Tag	S [m]	dS	Phi [°]	dPhi	Belagskorrektur	dR	Korr A13	Lr [dB(A)] Tag
IP 1.1, Werkstrasse 1	ES III	1'300	75	4.6%	50	1.6	0.0	-1.2	65.6	8.5	-9.4	180.0	0.0	0.0	0.0	6.0	62.2
IP 1.2, Ringstrasse 10	ES III	1'300	75	4.6%	50	0.6	0.0	-1.2	65.6	25.0	-14.4	135.0	-1.2	0.0	0.0	13.0	63.0
IP 2, Werkstrasse 15	ES III	1'400	81	4.6%	50	0.0	0.0	-0.9	66.3	25.0	-14.4	180.0	0.0	0.0	0.0	15.0	66.9
IP 3, Industriestrasse 6, Rüthi	ES III	2'200	128	8.9%	60	0.5	0.0	0.0	71.6	8.3	-9.3	180.0	0.0	0.0	0.3	0.0	62.5
IP 4, Hirschsprung 5, Rüthi	ES III	3'500	203	8.3%	60	8.9	3.0	0.0	76.4	7.3	-8.8	170.0	-0.2	0.0	0.0	0.0	67.4
IP 5, Staatsstrasse 91, Rüthi	ES III	3'600	209	4.6%	50	1.9	0.0	0.0	71.3	6.0	-7.9	175.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	63.3
IP 6.1, Wiesstrasse 5, Rüthi	ES II	4'400	255	4.6%	50	0.1	0.0	0.0	72.2	12.5	-11.2	135.0	-1.2	0.0	0.0	0.0	59.7
IP 6.2, Wilsen 1, Rüthi	ES III	4'400	255	4.6%	50	0.1	0.0	0.0	72.2	8.0	-9.2	170.0	-0.2	0.0	0.0	0.0	62.7
IP 7, Churerstrasse 7, Oberriet	ES III	3'500	203	8.3%	60	5.0	1.0	0.0	74.4	9.0	-9.7	180.0	0.0	0.0	0.0	0.0	64.7
IP 8, Churerstrasse 5, Oberriet	ES III	3'500	203	8.3%	60	3.2	0.1	0.0	73.5	8.0	-9.2	180.0	0.0	0.0	0.0	0.0	64.4
IP 9, Churerstrasse 3, Oberriet	ES III	3'500	203	8.3%	60	2.6	0.0	0.0	73.4	8.5	-9.4	180.0	0.0	0.0	0.0	0.0	64.0
IP 10, Moosstrasse 9, Oberriet	ES III	3'500	203	8.3%	60	1.5	0.0	0.0	73.4	12.0	-11.0	145.0	-0.9	0.0	0.0	0.0	61.5
IP 11, Rheinstrasse 15, Oberriet	ES III	9'200	534	6.6%	60	0.5	0.0	0.0	77.2	9.5	-9.9	180.0	0.0	0.0	0.0	0.0	67.2
IP 12, Liegenschaft 1804, Oberriet	ES III	10'000	580	5.6%	50	0.1	0.0	0.0	76.1	5.8	-7.7	180.0	0.0	0.0	0.0	0.0	68.3

Betriebszustand Z₁⁺

Empfangspunkt	Empfindlichkeitsstufe	DTV	Nt	LW-Anteil Tag	v [km/h]	i [%]	di	K1 Tag	Lr,e Tag	S [m]	dS	Phi [°]	dPhi	Belagskorrektur	dR		Lr [dB(A)] Tag
IP 1.1, Werkstrasse 1	ES III	1'304	76	4.9%	50	1.6	0.0	-1.2	65.8	8.5	-9.4	180.0	0.0	0.0	0.0	6.0	62.3
IP 1.2, Ringstrasse 10	ES III	1'304	76	4.9%	50	0.6	0.0	-1.2	65.8	25.0	-14.4	135.0	-1.2	0.0	0.0	13.0	63.1
IP 2, Werkstrasse 15	ES III	1'404	81	4.9%	50	0.0	0.0	-0.9	66.4	25.0	-14.4	180.0	0.0	0.0	0.0	15.0	67.0
IP 3, Industriestrasse 6, Rüthi	ES III	2'212	128	9.4%	60	0.5	0.0	0.0	71.7	8.3	-9.3	180.0	0.0	0.0	0.3	0.0	62.7
IP 4, Hirschsprung 5, Rüthi	ES III	3'512	204	8.6%	60	8.9	3.0	0.0	76.5	7.3	-8.8	170.0	-0.2	0.0	0.0	0.0	67.47
IP 5, Staatsstrasse 91, Rüthi	ES III	3'600	209	4.6%	50	1.9	0.0	0.0	71.3	6.0	-7.9	175.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	63.3
IP 6.1, Wiesstrasse 5, Rüthi	ES II	4'400	255	4.6%	50	0.1	0.0	0.0	72.2	12.5	-11.2	135.0	-1.2	0.0	0.0	0.0	59.7
IP 6.2, Wilsen 1, Rüthi	ES III	4'400	255	4.6%	50	0.1	0.0	0.0	72.2	8.0	-9.2	170.0	-0.2	0.0	0.0	0.0	62.7
IP 7, Churerstrasse 7, Oberriet	ES III	3'512	204	8.6%	60	5.0	1.0	0.0	74.5	9.0	-9.7	180.0	0.0	0.0	0.0	0.0	64.8
IP 8, Churerstrasse 5, Oberriet	ES III	3'504	203	8.4%	60	3.2	0.1	0.0	73.6	8.0	-9.2	180.0	0.0	0.0	0.0	0.0	64.4
IP 9, Churerstrasse 3, Oberriet	ES III	3'504	203	8.4%	60	2.6	0.0	0.0	73.5	8.5	-9.4	180.0	0.0	0.0	0.0	0.0	64.0
IP 10, Moosstrasse 9, Oberriet	ES III	3'504	203	8.4%	60	1.5	0.0	0.0	73.5	12.0	-11.0	145.0	-0.9	0.0	0.0	0.0	61.5
IP 11, Rheinstrasse 15, Oberriet	ES III	9'200	534	6.6%	60	0.5	0.0	0.0	77.2	9.5	-9.9	180.0	0.0	0.0	0.0	0.0	67.2
IP 12, Liegenschaft 1804, Oberriet	ES III	10'004	580	5.6%	50	0.1	0.0	0.0	76.1	5.8	-7.7	180.0	0.0	0.0	0.0	0.0	68.3

Robert König AG

Lärmabschätzung Deponie Rehag Oberriet

Berechnung des Beurteilungspegels Lr für Empfangspunkte

Verkehrsbelastung im Ist-Zustand gemäss Lärmbelastungskataster St. Gallen

Ausgangszustand Z₂

2036

Empfangspunkt	Empfindlichkeitsstufe	DTV	Nt	LW-Anteil Tag	v [km/h]	i [%]	di	K1 Tag	Lr,e Tag	S [m]	dS	Phi [°]	dPhi	Belagskorrektur	dR	Korr A13	Lr [dB(A)] Tag
IP 1.1, Werkstrasse 1	ES III	1'400	81	4.6%	50	1.6	0.0	-0.9	66.3	8.5	-9.4	180.0	0.0	0.0	0.0	6.0	62.8
IP 1.2, Ringstrasse 10	ES III	1'400	81	4.6%	50	0.6	0.0	-0.9	66.3	25.0	-14.4	135.0	-1.2	0.0	0.0	13.0	63.6
IP 2, Werkstrasse 15	ES III	1'500	87	4.6%	50	0.0	0.0	-0.6	66.9	25.0	-14.4	180.0	0.0	0.0	0.0	15.0	67.47
IP 3, Industriestrasse 6, Rüthi	ES III	2'400	139	8.9%	60	0.5	0.0	0.0	72.0	8.3	-9.3	180.0	0.0	0.0	0.3	0.0	62.9
IP 4, Hirschsprung 5, Rüthi	ES III	3'800	220	8.3%	60	8.9	3.0	0.0	76.7	7.3	-8.8	170.0	-0.2	0.0	0.0	0.0	67.7
IP 5, Staatsstrasse 91, Rüthi	ES III	3'900	226	4.6%	50	1.9	0.0	0.0	71.6	6.0	-7.9	175.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	63.6
IP 6.1, Wiesstrasse 5, Rüthi	ES II	4'900	284	4.6%	50	0.1	0.0	0.0	72.6	12.5	-11.2	135.0	-1.2	0.0	0.0	0.0	60.2
IP 6.2, Wilsen 1, Rüthi	ES III	4'900	284	4.6%	50	0.1	0.0	0.0	72.6	8.0	-9.2	170.0	-0.2	0.0	0.0	0.0	63.2
IP 7, Churerstrasse 7, Oberriet	ES III	3'800	220	8.3%	60	5.0	1.0	0.0	74.8	9.0	-9.7	180.0	0.0	0.0	0.0	0.0	65.1
IP 8, Churerstrasse 5, Oberriet	ES III	3'800	220	8.3%	60	3.2	0.1	0.0	73.9	8.0	-9.2	180.0	0.0	0.0	0.0	0.0	64.7
IP 9, Churerstrasse 3, Oberriet	ES III	3'800	220	8.3%	60	2.6	0.0	0.0	73.8	8.5	-9.4	180.0	0.0	0.0	0.0	0.0	64.4
IP 10, Moosstrasse 9, Oberriet	ES III	3'800	220	8.3%	60	1.5	0.0	0.0	73.8	12.0	-11.0	145.0	-0.9	0.0	0.0	0.0	61.9
IP 11, Rheinstrasse 15, Oberriet	ES III	10'200	592	6.6%	60	0.5	0.0	0.0	77.6	9.5	-9.9	180.0	0.0	0.0	0.0	0.0	67.7
IP 12, Liegenschaft 1804, Oberriet	ES III	11'000	638	5.6%	50	0.1	0.0	0.0	76.5	5.8	-7.7	180.0	0.0	0.0	0.0	0.0	68.7

Betriebszustand Z₂^{*}

Empfangspunkt	Empfindlichkeitsstufe	DTV	Nt	LW-Anteil Tag	v [km/h]	i [%]	di	K1 Tag	Lr,e Tag	S [m]	dS	Phi [°]	dPhi	Belagskorrektur	dR		Lr [dB(A)] Tag
IP 1.1, Werkstrasse 1	ES III	1'400	81	4.6%	50	1.6	0.0	-0.9	66.3	8.5	-9.4	180.0	0.0	0.0	0.0	6.0	62.8
IP 1.2, Ringstrasse 10	ES III	1'400	81	4.6%	50	0.6	0.0	-0.9	66.3	25.0	-14.4	135.0	-1.2	0.0	0.0	13.0	63.6
IP 2, Werkstrasse 15	ES III	1'500	87	4.6%	50	0.0	0.0	-0.6	66.9	25.0	-14.4	180.0	0.0	0.0	0.0	15.0	67.47
IP 3, Industriestrasse 6, Rüthi	ES III	2'400	139	8.9%	60	0.5	0.0	0.0	72.0	8.3	-9.3	180.0	0.0	0.0	0.3	0.0	62.9
IP 4, Hirschsprung 5, Rüthi	ES III	3'801	220	8.3%	60	8.9	3.0	0.0	76.7	7.3	-8.8	170.0	-0.2	0.0	0.0	0.0	67.7
IP 5, Staatsstrasse 91, Rüthi	ES III	3'901	226	4.6%	50	1.9	0.0	0.0	71.6	6.0	-7.9	175.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	63.6
IP 6.1, Wiesstrasse 5, Rüthi	ES II	4'901	284	4.6%	50	0.1	0.0	0.0	72.6	12.5	-11.2	135.0	-1.2	0.0	0.0	0.0	60.2
IP 6.2, Wilsen 1, Rüthi	ES III	4'901	284	4.6%	50	0.1	0.0	0.0	72.6	8.0	-9.2	170.0	-0.2	0.0	0.0	0.0	63.2
IP 7, Churerstrasse 7, Oberriet	ES III	3'801	220	8.3%	60	5.0	1.0	0.0	74.8	9.0	-9.7	180.0	0.0	0.0	0.0	0.0	65.1
IP 8, Churerstrasse 5, Oberriet	ES III	3'807	221	8.5%	60	3.2	0.1	0.0	73.9	8.0	-9.2	180.0	0.0	0.0	0.0	0.0	64.8
IP 9, Churerstrasse 3, Oberriet	ES III	3'807	221	8.5%	60	2.6	0.0	0.0	73.8	8.5	-9.4	180.0	0.0	0.0	0.0	0.0	64.4
IP 10, Moosstrasse 9, Oberriet	ES III	3'807	221	8.5%	60	1.5	0.0	0.0	73.8	12.0	-11.0	145.0	-0.9	0.0	0.0	0.0	61.9
IP 11, Rheinstrasse 15, Oberriet	ES III	10'206	592	6.7%	60	0.5	0.0	0.0	77.6	9.5	-9.9	180.0	0.0	0.0	0.0	0.0	67.7
IP 12, Liegenschaft 1804, Oberriet	ES III	11'001	638	5.6%	50	0.1	0.0	0.0	76.5	5.8	-7.7	180.0	0.0	0.0	0.0	0.0	68.8

ANHANG A2

"Hand-Berechnungen" Industrie- und Gewerbelärm

Abbauphase A5
Empfangspunkt E3
Abschätzung von Teilpegeln

	L _{WA} [dB(A)]	Abstand d [m]	Abzug Ausbreitung	t _i [Min.]	Abzug Dauer	Hindernis- wirkung	K1	K2	K3	Lr [dB(A)]	Vergleichswert CadnaA-Modell
											Lr [dB(A)]
Raupenbagger	103.0	107.0	-48.6	100	-8.6	-6.7	5.0	2.0	2.0	48.1	49.4
Pneulader	105.0	107.0	-48.6	100	-8.6	-6.7	5.0	2.0	2.0	50.1	51.4
Siebanlage	112.0	59.0	-43.4	175	-6.1	-14.2	5.0	2.0	2.0	57.3	58.3
Beschickung	103.0	57.0	-43.1	175	-6.1	-15.6	5.0	2.0	2.0	47.1	47.9
Beladung	103.0	68.0	-44.7	100	-8.6	-11.5	5.0	2.0	2.0	47.3	48.6
LQ13	0.0			650	-0.4					59	60

Lärmquelle	Hindernis vorhanden	Abschirmung											
		Q	E	K	a	b	h _E	h _K	QK	KE	QE	z	dH
LQ1	ja	438.8	447.5	442.5	27.0	80.0	8.8	3.8	27.3	80.2	107.4	0.06	-6.7
LQ2	ja	438.8	447.5	442.5	27.0	80.0	8.8	3.8	27.3	80.2	107.4	0.06	-6.7
Siebanlage	ja	448.8	447.5	452.0	8.5	50.5	-1.3	3.3	9.1	50.7	59.0	0.79	-14.2
Dozer1 LF2	ja	448.8	447.5	452.0	5.0	52.0	-1.3	3.3	6.0	52.2	57.0	1.14	-15.6
Bagger LF2	ja	449.2	447.5	452.0	19.5	51.0	-1.7	2.8	19.7	51.2	70.5	0.38	-11.5

Deponiephase D3.2
Empfangspunkt E2

											Vergleichswert CadnaA-Modell
	L _{WA} [dB(A)]	Abstand d [m]	Abzug Ausbreitung	t _i [Min.]	Abzug Dauer	Hindernis- wirkung	K1	K2	K3	L _r [dB(A)]	L _r [dB(A)]
Raupenbagger Nord	103.0	75.0	-45.5	81	-9.5	-9.4	5.0	2.0	2.0	47.6	
Raupenbagger Süd	103.0	69.0	-44.8	44	-12.1	-6.9	5.0	2.0	2.0	48.1	
Raupenbagger Total				125						50.9	52.9
Dozer Nord	107.0	75.0	-45.5	55	-11.2	-9.4	5.0	2.0	2.0	49.9	
Dozer Süd	107.0	69.0	-44.8	30	-13.8	-6.9	5.0	2.0	2.0	50.5	
Dozer Total				85						53.2	55.3
Etappe D3.2				210						55.2	57.3

Lärmquelle	Abschirmung											
	Q	E	K	a	b	h _E	h _K	QK	KE	QE	z	dH
Quellen Teilgebiet Nord	453.5	444.5	453.5	20.0	55.0	-9.0	0.0	20.0	55.7	75.5	0.19	-9.4
Quellen Teilgebiet Süd	453.5	444.5	452.0	22.5	46.5	-9.0	-1.5	22.5	47.1	69.6	0.07	-6.9