JHS Kies AG

Luzernstrasse 23

6144 Zell

KIESABBAU RUEFSWIL
FORTSETZUNG BAREN, ZELL

UVP - Voruntersuchung:
Fachbericht Verkehr / Lärm / Lufthygiene

(2031 / 2. Dezember 2022)

INGENIEURBÜRO BEAT SÄGESSER • UMWELTPLANUNG UND LÄRMSCHUTZ

Dipl. Kulturing. ETH/SIA • Grabenstrasse 1e • 6340 Baar • Tel. 041-740 11 69 • info@saegesser-zug.ch

Inhaltsverzeichnis **Seite**

Zusammenfassung **2**
Projektübersicht 2
Verkehr 2
Lärm 2
Lufthygiene 3
1. Allgemeines **4**
1.1. Ausgangslage und Auftrag 4
1.2. Projektübersicht 4
1.3. Untersuchungszeitpunkte / Projektzustände 5
2. Projektbeschrieb **6**
2.1. Materialumschlag 6
2.2. Lastwagen-Transporte 6
2.3. Geografische Verteilung 7
2.4. Transportdistanzen 7
2.5. Anzahl Betriebstage 8
3. Verkehr **8**
3.1. Istzustand 8
3.2. Projektphase 1 8
3.3. Projektphase 2 9
4. Lärm **9**
4.1. Strassenlärm 9
4.2. Industrie- und Gewerbelärm 11
5. Lufthygiene **13**
5.1. Überblick 13
5.2. Emissionen Strassenverkehr 13
5.3. Spezifische NO_x-Emissionen beim Materialtransport 14
5.4. Emissionen im Abbaugebiet Ruefswil (Fortsetzung Baren) 15
5.5. Spezifische NO_x-Emissionen im Abbaugebiet 15
5.6. Immissionen im Einflussbereich der Transportrouten 15
5.7. NO_2- und PM10-Immissionen in der Umgebung des Abbaugebietes 16
6. Pflichtenheft für die Hauptuntersuchung **16**
7. Anhangsverzeichnis **17**
8. Literaturverzeichnis **17**
9. Verzeichnis der Abkürzungen **18**

Zusammenfassung

Projektübersicht

Die JHS Kies AG, Zell plant die Fortsetzung "Baren" im Kiesabbaugebiet Ruefswil in Zell. Der Abbau in der Fortsetzung Baren soll ca. 2024 beginnen und mit einer vergleichbaren Intensität wie heute (ca. 100'000 m^3/a, fest) weitergeführt werden.

Wie bereits im laufenden Betrieb wird auch zukünftig der überwiegende Teil des abgebauten Kiesmaterials ins nahe gelegene Kieswerk Hüswil (Kieswerk Hüswil AG) transportiert und nur ein kleiner Teil als Wandkies direkt an Endkunden geliefert.

Die Auffüllung in der Fortsetzung Baren startet aus Platzgründen erst im 6. Betriebsjahr, d.h. ca. 2029. Ab diesem Zeitpunkt ist der Einbau von extern zugeführtem Aushubmaterial mit rund 91'900 m^3/a (fest) deutlich grösser als im aktuellen Betrieb (50'000 m^3/a fest). In der Projektphase 1 (ca. 2024 bis ca. 2029) wird die Auffüllung im Gebiet Lochmüli weiterbetrieben und abgeschlossen (Einbau 50'000 m^3/a fest).

Verkehr

Der aktuelle Betrieb im Abbaugebiet Ruefswil verursacht auf dem Abschnitt Ruefswil bis Kieswerk 73 Lastwagenfahrten pro Tag und auf dem Abschnitt Kieswerk bis Hüswil 20 Lastwagenfahrten pro Tag (DTV).

In der Projektphase 1 (ca. 2024 bis ca. 2029) entsteht der grösste Werkverkehr auf dem Abschnitt Ruefswil bis Kieswerk. Aufgrund der leicht erhöhten Abbauintensität ist ein etwas grösseres Verkehrsaufkommen von 82 Lastwagenfahrten pro Tag zu erwarten.

Ab ca. 2029 (Projektphase 2) erfolgt der Rohkiestransport bis zum Kieswerk Hüswil mit einem neuen Förderband. Verkehrstechnisch massgebend wird der Abschnitt vom Kieswerk bis Hüswil. Aufgrund der deutlich höheren Auffüllintensität steigt das Verkehrsaufkommen von heute 20 auf 33 Lastwagenfahrten pro Tag (DTV).

Im Vergleich zur vorhandenen sowie zur projektfremden Verkehrsbelastung auf der Luthernstrasse sind die Projektauswirkungen in beiden Projektphasen relativ gering. Damit hat die Fortsetzung Baren keinen massgebenden Einfluss auf die Verkehrskapazität oder auf die Verkehrssicherheit im Raum Zell ï Luthern.

Lärm

Strassenlärm

Der Lärmanteil des Lastwagenverkehrs aus der Fortsetzung Baren hält den Planungswert überall deutlich ein. Die totale Strassenlärmbelastung liegt bei den massgebenden Punkten bereits im Referenzzustand über dem Immissionsgrenzwert. Die projektbedingte Zunahme der Lärmbelastung beträgt in der Projektphase 1 maximal 0.7 dB(A) und in der Projektphase 1 höchsten 0.2 (A). Dies liegt deutlich unter der Wahrnehmbarkeitsschwelle von 1 dB(A) und ist ï insbesondere in der Projektphase 2 ï akustisch bedeutungslos. Insgesamt sind die Vorschriften der Lärmschutzverordnung sowohl bzgl. Emissionsbegrenzung neuer Anlagen als auch bzgl. Mehrbeanspruchung von Verkehrsanlagen eingehalten.

Industrie- und Gewerbelärm

In der Voruntersuchung wird primär der Transport des Materials in der 2. Projektphase, d.h. der Lärm des Förderbandes sowie des Verkehrs auf der neuen Zufahrtsroute beurteilt. Die Berechnungen zeigen, dass der Planungswert beim kritischsten Empfangspunkt Fersihus 1 mit der Erschliessungs-Variante "West kurz" um mindestens 5 dB(A) unterschritten ist. Bei

Wahl einer anderen Erschliessungs-Variante muss dieser Nachweis in der Hauptuntersuchung erneut erbracht werden.

Bei der Lärmbelastung aus dem Abbaugebiet ist aufgrund der Erfahrungen mit dem bisherigen Abbau davon auszugehen, dass die Planungswerte auch mit der Fortsetzung Baren eingehalten werden können. Der formelle Nachweis bzgl. Einhaltung der Planungswerte ist in der UVP-Hauptuntersuchung zu führen.

Lufthygiene

Emissionen des Strassenverkehrs

Auf der Lutherstrasse steigen die Emissionen mit der Fortsetzung Baren in der Projektphase 1 um 9 bis 12 % und in der Projektphase 2 um maximal 4 % an. Die Projektauswirkungen sind damit gering.

Spezifische NO_x-Emissionen beim Materialtransport

Die spezifischen Stickoxid-Emissionen beim Materialtransport betragen mit der Fortsetzung Baren in der Projektphase 1 rund 1.2 Gramm NO_x/m^3 und in der Projektphase 2 rund 1.0 Gramm NO_x/m^3 umgeschlagenes Material. Der BAFU-Zielwert von 10 g NO_x/m^3 ist deutlich unterschritten. Dieses günstige Ergebnis ist nebst den kurzen Distanzen beim Rohkiestransport auf die teilweise Ausnützung von Leerfahrten aus dem Transport von aufbereitetem Kies ab Kieswerk Hüswil zu den Endkunden zurückzuführen.

Luftschadstoff-Emissionen im Abbaugebiet

Die Berechnung und Beurteilung der Emissionen im Abbaugebiet (Fortsetzung Baren) erfolgt in der UVP-Hauptuntersuchung.

Spezifische NO_x-Emissionen im Abbaugebiet

Frühere UVP-Untersuchungen für das Abbaugebiet Ruefswil ergaben spezifische NO_x-Emissionen in der Grössenordnung von 6 g/m^3 und damit eine klare Unterschreitung des Zielwertes von 10 g/m^3 gemäss BAFU-Richtlinie zu erwarten. In der Fortsetzung Baren sind aufgrund des zwischenzeitlichen technischen Fortschritts tiefere spezifische Emissionen zu erwarten. Die detaillierte Berechnung erfolgt in der UVP-Hauptuntersuchung.

Immissionen im Einflussbereich der Transportrouten

Der Werkverkehr für die Fortsetzung Baren hat keinen relevanten Einfluss auf die Immissionen entlang der Transportrouten. Die Jahresmittel-Grenzwerte für NO_2 und PM10 bleiben wie schon im Istzustand klar unterschritten.

Immissionen in der Umgebung des Abbaugebietes

Im Istzustand liegen die NO_2- und die PM10-Belastungen im Jahresmittel deutlich unter den Grenzwerten der Luftreinhaltverordnung. Mit der Fortsetzung Baren des Kiesabbaus in Ruefswil sind keine relevanten Veränderungen absehbar. Diese provisorische Beurteilung ist ï aufgrund der Emissionsberechnung für das Abbaugebiet ï in der UVP-Hauptuntersuchung zu verifizieren.

1. Allgemeines

1.1. Ausgangslage und Auftrag

Im Auftrag der JHS Kies AG plant die ilu AG, Horw die Fortsetzung Baren im Kiesabbaugebiet Ruefswil, Zell. Das Vorhaben unterliegt als wesentliche Änderung einer UVP-pflichtigen Anlage ebenfalls der UVP-Pflicht. Der Auftrag besteht darin, den Fachbericht zu den Auswirkungen in den Bereichen Verkehr, Lärm und Lufthygiene auf Stufe UVP-Voruntersuchung zu erarbeiten.

In der UVP-Voruntersuchung liegt das Schwergewicht auf der externen Erschliessung (Strassenverkehr / Förderband) und deren Auswirkungen. Die Beurteilung des Maschinenbetriebs im Abbaugebiet erfolgt dagegen erst mit der Hauptuntersuchung in der nächsten Projektphase. Hierzu ist das Pflichtenheft zu erstellen.

1.2. Projektübersicht

Das Bauvorhaben ist in den Unterlagen zum Vorprojekt des Büros ilu AG, Horw [1] im Detail beschrieben. Nachfolgend sind die relevanten Aspekte für die Bereiche Verkehr, Lärm und Lufthygiene zusammengefasst.

1.2.1. Abbau und Auffüllung

Der Abbau in der Fortsetzung Baren soll ca. 2024 begonnen werden. Die Abbauintensität wird leicht erhöht. Der Abbau von verwertbarem Kiesmaterial wird modellmäsig von heute 100'000 m^3/a (fest) auf zukünftig 115'500 m^3/a (fest) ansteigen. Der überwiegende Teil des abgebauten Kiesmaterials (103'900 m^3/a fest) wird zur Aufbereitung ins Kieswerk Hüswil transportiert. Ein kleiner Teil (11'600 m^3/a fest) wird als Wandkies direkt an Endkunden geliefert.

Die Auffüllung in der Fortsetzung Baren startet aus Platzgründen erst im 6. Betriebsjahr, d.h. ca. 2029. Ab diesem Zeitpunkt ist der Einbau von extern zugeführtem Aushubmaterial mit rund 91'900 m^3/a (fest) deutlich grösser als im aktuellen Betrieb (50'000 m^3/a fest).

In der Übergangsphase (ca. 2024 bis ca. 2029) wird die Auffüllung der bestehenden Kiesgrube weiterbetrieben und abgeschlossen (Einbau 50'000 m^3/a fest). Dieser Stoffffluss ist damit noch Bestandteil des bewilligten Abbauprojektes Lochmühlestrasse (Etappe 3).

Während der gesamten Projektdauer werden zudem die im Kieswerk Hüswil anfallenden Schlammanteile (Filterkuchen) in die Kiesgrube zurückgeführt und eingebaut (11'500 m^3/a fest). Die totale Einbaumenge in der Auffüllung beträgt ab 2029 damit 103'400 m^3/a (fest).

1.2.2. Externe Transporte (ausserhalb Abbaugebiet)

Von 2024 bis 2029 erfolgen sämtliche Transporte mit Lastwagen über die bisherige Route (Luthernstrasse). Ab dem 6. Betriebsjahr wird für die Aushubzufuhr und für die Abtransporte von Wandkies eine neue Zufahrtsroute durch das Warmisbachtal mit direkter Erschliessung des Abbauperimeters benützt. Die Kiestransporte ins Kieswerk Hüswil erfolgen ab 2029 mit einem ebenfalls neu erstellten Förderband parallel zur neuen Zufahrtsroute / Erschliessung.

1.3. Untersuchungszeitpunkte / Projektzustände

1.3.1. Zeithorizont Z0 (2022, bewilligter Istzustand)

Der Istzustand (Z0) beschreibt die aktuelle Situation mit dem bewilligten Abbau von total 100'000 m³/a (fest) und der bewilligten Auffüllung mit externem Aushubmaterial von 500'000 m³/a (fest).

1.3.2. Zeithorizont Z1 (2025)

Mit dem Zeithorizont Z1 wird die erste Projektphase ohne Auffüllung im Projektgebiet und ohne Förderband beschrieben. Modellmässig wird das Jahr 2025 beurteilt. Damit ergeben sich die folgenden Zustände:

Referenzzustand (Z1.0) dient als Vergleichsbasis und beschreibt die Situation im Jahr 2025, wenn die Fortsetzung Baren nicht realisiert würde. In diesem Fall würde im Gebiet zwar kein Abbau mehr stattfinden, die bewilligte Auffüllung von 500'000 m³/a (fest, extern) wäre aber weiterhin in Betrieb.

Zustand mit Projekt (Z1.1) beschreibt die Situation mit der Fortsetzung Baren, d.h. mit einem Kiesabbau von total rund 115'500 m³/a (fest). Parallel dazu werden 500'000 m³/a (fest) externes Aushubmaterial und rund 11'500 m³/a (fest) Filterkuchen eingebaut.

1.3.3. Zeithorizont Z2 (2030)

Mit dem Zeithorizont Z2 wird die zweite Projektphase mit Auffüllung im Projektgebiet und mit neuer Zufahrtsroute und neuem Förderband beschrieben. Modellmässig wird das Jahr 2030 beurteilt. Damit ergeben sich die folgenden Zustände:

Referenzzustand (Z2.0) dient als Vergleichsbasis und beschreibt die Situation im Jahr 2025, wenn die Fortsetzung Baren nicht realisiert würde. In diesem Fall würde im Gebiet kein Abbau und keine Auffüllung mehr stattfinden (der Betrieb des Kieswerks Hüswil fände modellmässig weiterhin statt / Zulieferung von Drittstandort).

Zustand mit Projekt (Z2.1) beschreibt die Situation mit der Fortsetzung Baren, d.h. mit einem Kiesabbau von total rund 115'500 m³/a (fest). Parallel dazu werden im Gebiet Baren 91'900 m³/a (fest) externes Aushubmaterial und rund 11'500 m³/a (fest) Filterkuchen eingebaut.

Hinweis: In den Jahren nach 2030 ist aufgrund des weiterhin zu erwartenden technischen Fortschritts mit allgemein sinkenden Projektauswirkungen in den Bereichen Lärm und Lufthygiene zu rechnen. Der Zeithorizont 2030 liegt damit für die Beurteilung der gesamten Projektphase 2 auf der sicheren Seite.

2. Projektbeschrieb

2.1. Materialumschlag

In der folgenden Tabelle ist der Materialumschlag für die verschiedenen Zustände zusammengefasst (alle Angaben in m^3/a fest):

Jahr	2022	Zeithorizont 2025		Zeithorizont 2030	
Zustand	Z0	Z1.0	Z1.1	Z2.0	Z2.1
Abbau Kies	100'000	0	115'500	0	115'500
Lieferung an Kieswerk Hüswil	90'000	0	103'900	0	103'900
Wandkies an Endkunden	10'000	0	11'600	0	11'600
Filterkuchen retour	10'000	0	11'500	0	11'500
Zufuhr Aushub extern	50'000	50'000	50'000	0	91'900
Auffüllung total	60'000	50'000	61'500	0	103'400

2.2. Lastwagen-Transporte

Die Berechnung des Lastwagenverkehrs ist im Anhang A1 detailliert aufgeführt. Nachfolgend sind die Ergebnisse zusammengestellt (alle Angaben als DTV; Lastwagenfahrten). Zur besseren Nachvollziehbarkeit sind die Auswirkungen farblich wie folgt unterschieden:

Legende: Istzustand / bewilligter Betrieb | Projektauswirkungen

Jahr		2022	Zeithorizont 2025		Zeithorizont 2030	
Zustand		Z0 [1]	Z1.0	Z1.1	Z2.0	Z2.1
Verkehr zum Kieswerk Hüswil		53	0	61	0	6 [2]
Ziel-/Quellverkehr verteilt	Wandkies	6	0	7	0	7
	Aushub	15	15	15	0	28
Verkehrsaufkommen total		**74**	**15**	**83**	**0**	**41**

[1] Der Istzustand weicht geringfügig von den Daten im UVB 2013 ab, weil anstelle der früheren modellmässigen Prognosen die Erfahrungswerte aus dem effektiven Betrieb ausgewiesen sind.

[2] nur noch Filterkuchen retour; Kiestransporte erfolgen mit Förderband

Mit der Fortsetzung des Kiesabbaus im Gebiet Baren steigt das totale Verkehrsaufkommen gegenüber dem Istzustand kurzfristig (Zeithorizont Z1) geringfügig, d.h. von 74 auf 83 Fahrten pro Tag an. Mittel- und langfristig (Zeithorizont Z2) ist der totale Lastwagenverkehr mit 41 Fahrten pro Tag deutlich geringer als heute (Einfluss Förderband).

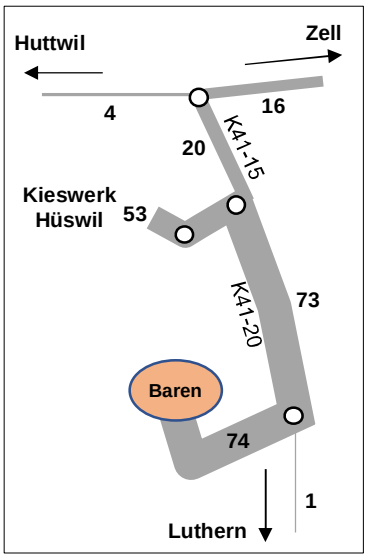
Nördlich des Kieswerks Hüswil (Ziel-/Quellverkehr verteilt) bleibt die Verkehrsbelastung mit dem Projekt kurzfristig praktisch unverändert. Mittel- und langfristig (Zeithorizont Z2) ist eine Zunahme um rund 60 % zu erwarten (grössere Aushubzufuhr), die absolute Belastung bleibt aber mit 35 LW-Fahrten pro Tag weiterhin gering.

Hinweis: Die Auslieferung von aufbereitetem Kies / Sand ab Kieswerk Hüswil wird weiterhin dem bewilligten Betrieb im Kieswerk zugerechnet und nicht im Detail beurteilt (vgl. Abbauprojekte Ruefswil 2007 und 2013).

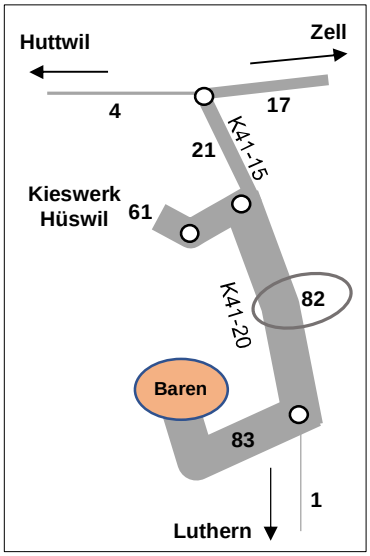
2.3. Geografische Verteilung

Analog zum bewilligten Betrieb in Ruefswil ist auch mit der Fortsetzung Baren davon auszugehen, dass 75 % der Transporte in Richtung Zell, 20 % in Richtung Huttwil und 5 % in Richtung Luthern erfolgen (vgl. Anhang A1). Daraus resultiert die folgende Verkehrsverteilung für die massgebenden Projektzustände:

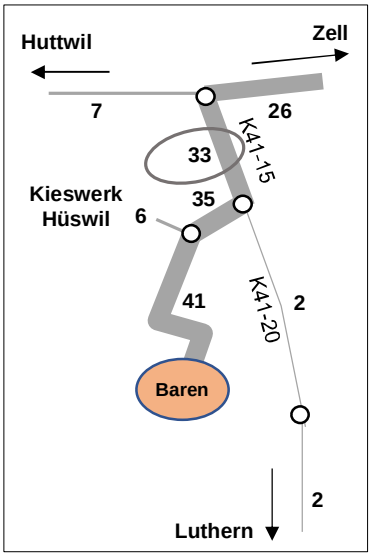
Istzustand Z0



Projektphase 1: 2024-2029



Projektphase 2: ab 2030



In der Projektphase 1 ist die Verkehrsbelastung vergleichbar mit dem Istzustand. Zwischen der Kiesgrube und dem Kieswerk ist etwas mehr Verkehr zu erwarten (leicht höhere Abbauintensität). Die weitere Beurteilung erfolgt für den Abschnitt zwischen der Kiesgrube und dem Kieswerk.

Mit dem Förderband (Projektphase 2) nimmt der Lastwagenverkehr zwischen Kiesgrube und Kieswerk deutlich ab. Die leicht erhöhte Belastung nördlich des Kieswerks ist primär durch die erhöhte Materialzufuhr (grössere Auffüllintensität) bedingt. Im Vergleich zum Istzustand sind die Veränderungen gering. Die weitere Beurteilung erfolgt für den Abschnitt zwischen dem Kieswerk und Hüswil.

2.4. Transportdistanzen

Die Zufuhr des Aushubmaterials erfolgt wie bisher aus der Grossregion. Nachfolgend ist das Einzugsgebiet beschrieben und die mittleren Transportdistanz ausgewiesen:

Lage	Anteil	typische Gemeinden / Abgrenzung	Distanz
Zone 1	30 %	Zell, Gettnau, Willisau, Grossdietwil, Huttwil (inkl. KW Hüswil)	6 km
Zone 2	50 %	Entlebuch, Wolhusen, Sursee, Dagmersellen, Zofingen, Langenthal, Herzogenbuchsee, Burgdorf	18 km
Zone 3	20 %	Luzern / Olten / Solothurn	35 km

2.5. Anzahl Betriebstage

Die Kiesgrube Ruefswil ist heute wie auch zukünftig ganzjährig, d.h. an rund 240 Tagen pro Jahr in Betrieb. Die Beurteilung der Auswirkungen des Strassenverkehrs auf die Bereiche Lärm und Lufthygiene erfolgt analog zur Beurteilung der früheren Projekte in Ruefswil anhand der jahresdurchschnittlichen Verhältnisse (Mittelung über 365 Tage).

3. Verkehr

3.1. Istzustand

Die totale Verkehrsbelastung wird aus den Daten im kantonalen Strassenlärmkataster (SLK, [2]) rückwärts gerechnet. Aus den SLK-Angaben zum N2-Anteil wird zudem der Anteil Lastwagen/Schwerverkehr ermittelt (Annahme 1.0 % Motorräder). Daraus resultiert die folgende Übersicht:

SLK Nr. / Abschnitt von bis	Totale Verkehrsbelastung 2022		Anteil Werkverkehr KG Ruefswil in %		in %
	DTV	davon LW	LW	Anz. LW	DTV
K41-15 Hüswil-Kieswerk	2'780	430	20	4.7 %	0.7 %
K41-20 Kieswerk-Ruefswil	2'590	300	73	24 %	2.8 %

Der Werkverkehr aus dem Abbaugebiet Ruefswil macht auf der Strecke zwischen dem Kieswerk und Ruefswil rund 24 % der Anzahl Lastwagenfahrten aus. Bezogen auf den totalen Verkehr (Anzahl Motorfahrzeuge) beträgt der Anteil 2.8 %.

Auf der Strecke Hüswil ï Kieswerk macht der Werkverkehr einen Anteil von knapp 5 % aller Lastwagenfahrten bzw. von knapp 1 % des totalen Verkehrs (Anzahl Motorfahrzeuge) aus.

3.2. Projektphase 1

Aus der Berechnung analog zum Istzustand resultieren im Zeithorizont 2025 die folgenden Verkehrsdaten:

SLK Nr. / Abschnitt von bis	projektfremder Verkehr (Z1.0)		totaler Verkehr (Z1.1)		projektbedingte Zunahme [1)]		
	DTV	davon LW	DTV	davon LW	Anz. LW	in % LW	in % DTV
K41-20 Kieswerk-Ruefswil	2'670	230	2'752	312	82	26 %	3.1 %

[1)] In diesen Daten sind die 15 Lastwagenfahrten zur Auffüllung im bewilligten Abbaugebiet enthalten (sichere Seite für die Beurteilung).

Der projektbedingte Werkverkehr führt auf der Strecke zwischen dem Kieswerk und Ruefswil zu einer Zunahme des Lastwagenverkehrs um 26 %. Bezogen auf die Anzahl Motorfahrzeuge liegt die Zunahme bei rund 3 %. Diese Projektauswirkungen sind mit den Belastungen im Istzustand vergleichbar.

3.3. Projektphase 2

In der Projektphase 2 ist auf dem kritischsten Abschnitt mit folgenden Verkehrsbelastungen zu rechnen:

SLK Nr. / Abschnitt von bis	projektfremder Verkehr (Z2.0)		totaler Verkehr (Z2.1)		projektbedingte Zunahme		
	DTV	davon LW	DTV	davon LW	Anz. LW	in % LW	in % DTV
K41-15 Hüswil-Kieswerk	3'030	440	3'063	473	33	7.0%	1.1 %

Auf der Strecke zwischen Ruefswil und dem Kieswerk führt der Werkverkehr in der Projektphase 2 zu einer Zunahme des Lastwagenverkehrs um 7 %. Bezogen auf die Anzahl Motorfahrzeuge liegt die Zunahme bei 1.1 %.

Zusammenfassend sind die verkehrstechnischen Auswirkungen des weiteren Kiesabbaus in Ruefswil im Vergleich zur vorhandenen Belastung relativ gering. Die Fortsetzung Baren hat keinen massgebenden Einfluss auf die Verkehrskapazität oder auf die Verkehrssicherheit im Raum Zell ï Luthern.

4. Lärm

4.1. Strassenlärm

4.1.1. Lärmrechtliche Randbedingungen

Die geplante Fortsetzung Baren des Kiesabbaus in Ruefswil gilt lärmrechtlich als Änderung einer neuen ortsfesten Anlage. Gemäss Lärmschutzverordnung darf der projektbedingte Mehrverkehr (Werkverkehr) auf dem angrenzenden Strassennetz nicht zu Überschreitungen des Immissionsgrenzwertes (IGW) bzw. bei überschrittenem IGW nicht zu einer wahrnehmbaren Lärmzunahme führen (LSV Art. 9). Zusätzlich muss der Werkverkehr ï für sich allein beurteilt ï die Planungswerte einhalten.

4.1.2. Vorgehen zur Lärmermittlung

Analog zum Kapitel Verkehr ist in der Projektphase 1 der Streckenabschnitt zwischen dem Kieswerk und Ruefswil (K41-20) und in der Projektphase 2 der Streckenabschnitt zwischen Hüswil und dem Kieswerk zu beurteilen (K41-15).

Auf dem Abschnitt K41-20 ist das Gebäude Hinter Schachen 3 (Parzelle 364) am stärksten lärmexponiert. Auf dem Abschnitt K41-15 ist das Gebäude Luthernstrasse 1 massgebend. Beide Empfangspunkte liegen in der Empfindlichkeitsstufe ES III.

Die Lärmberechnung erfolgt ï analog zum Strassenlärmkataster (SLK) ï mit dem Modell StL86+ [4] und der signalisierten Höchstgeschwindigkeit von 80 km/h (die Lage von Luthernstrasse 1 im Bereich des Wechsels auf 50 km/h) wird ï auf der sicheren Seite liegend ï vernachlässigt. Die projektfremde Verkehrsmenge (DTV) ist im Kap. 3 aufgeführt, alle übrigen lärmrelevanten Parameter werden aus dem SLK übernommen.

4.1.3. Ergebnisse Projektphase 1

Die Lärmberechnung ist im Anhang A2.1 detailliert aufgeführt. Die Ergebnisse lassen sich für den Zeithorizont 2025 wie folgt zusammenfassen (Zeitraum tags):

Projektphase 1, 2025	**Lärmanteil projektfremder Verkehr 2025 (Z1.0)**	**Lärmanteil Kiesabbau Baren, Ruefswil**	**Lärmbelastung 2025 total (Z1.1)**
Hinter Schachen 3	**65.6 dB(A)**	**52.5 dB(A)**	**66.3 dB(A)**
IGW ES III	65 dB(A)	-	65 dB(A)
Planungswert ES III	-	60 dB(A)	-

Der Lärmanteil des Werkverkehrs aus dem Abbaugebiet Baren, Ruefswil liegt mit 52.5 dB(A) mehr als 5 dB(A) unter dem Planungswert von 60 dB(A).

Die totale Strassenlärmbelastung liegt mit 65.6 dB(A) bereits im Referenzzustand knapp über dem Immissionsgrenzwert von 65 dB(A). Die projektbedingte Zunahme der Lärmbelastung beträgt 0.7 dB(A). Diese Veränderung liegt unter dem Schwellenwert für die Wahrnehmbarkeit von 1 dB(A).

4.1.4. Ergebnisse Projektphase 2

Die Lärmberechnung ist im Anhang A2.2 detailliert aufgeführt. Die Ergebnisse lassen sich für den Zeithorizont 2030 wie folgt zusammenfassen (Zeitraum tags):

Projektphase 2, 2030	**Lärmanteil projektfremder Verkehr 2025 (Z1.0)**	**Lärmanteil Kiesabbau Baren, Ruefswil**	**Lärmbelastung 2025 total (Z1.1)**
Luthernstrasse 1	**67.2 dB(A)**	**48.9 dB(A)**	**67.4 dB(A)**
IGW ES III	65 dB(A)	-	65 dB(A)
Planungswert ES III	-	60 dB(A)	-

Der Lärmanteil des Werkverkehrs aus dem Abbaugebiet Baren, Ruefswil liegt mit 48.7 dB(A) mehr als 10 dB(A) unter dem Planungswert von 60 dB(A).

Die totale Strassenlärmbelastung liegt mit 67.2 dB(A) bereits im Referenzzustand knapp über dem Immissionsgrenzwert von 65 dB(A). Die projektbedingte Zunahme der Lärmbelastung beträgt 0.2 dB(A). Diese Veränderung liegt deutlich unter dem Schwellenwert für die Wahrnehmbarkeit von 1 dB(A) und ist akustisch nicht relevant.

4.1.5. Beurteilung Strassenlärm

Bei allen übrigen Gebäuden entlang der untersuchten Abschnitte sind die Lärmbelastungen weniger kritisch als bei den detailliert berechneten Punkten. Zusammenfassend sind die Vorschriften der Lärmschutzverordnung (LSV [3]) sowohl bzgl. Emissionsbegrenzung neuer Anlagen (Art. 7) als auch bzgl. Mehrbeanspruchung von Verkehrsanlagen (Art. 9) klar eingehalten.

4.2. Industrie- und Gewerbelärm

4.2.1. Massgebender Grenzwert und Empfangspunkt

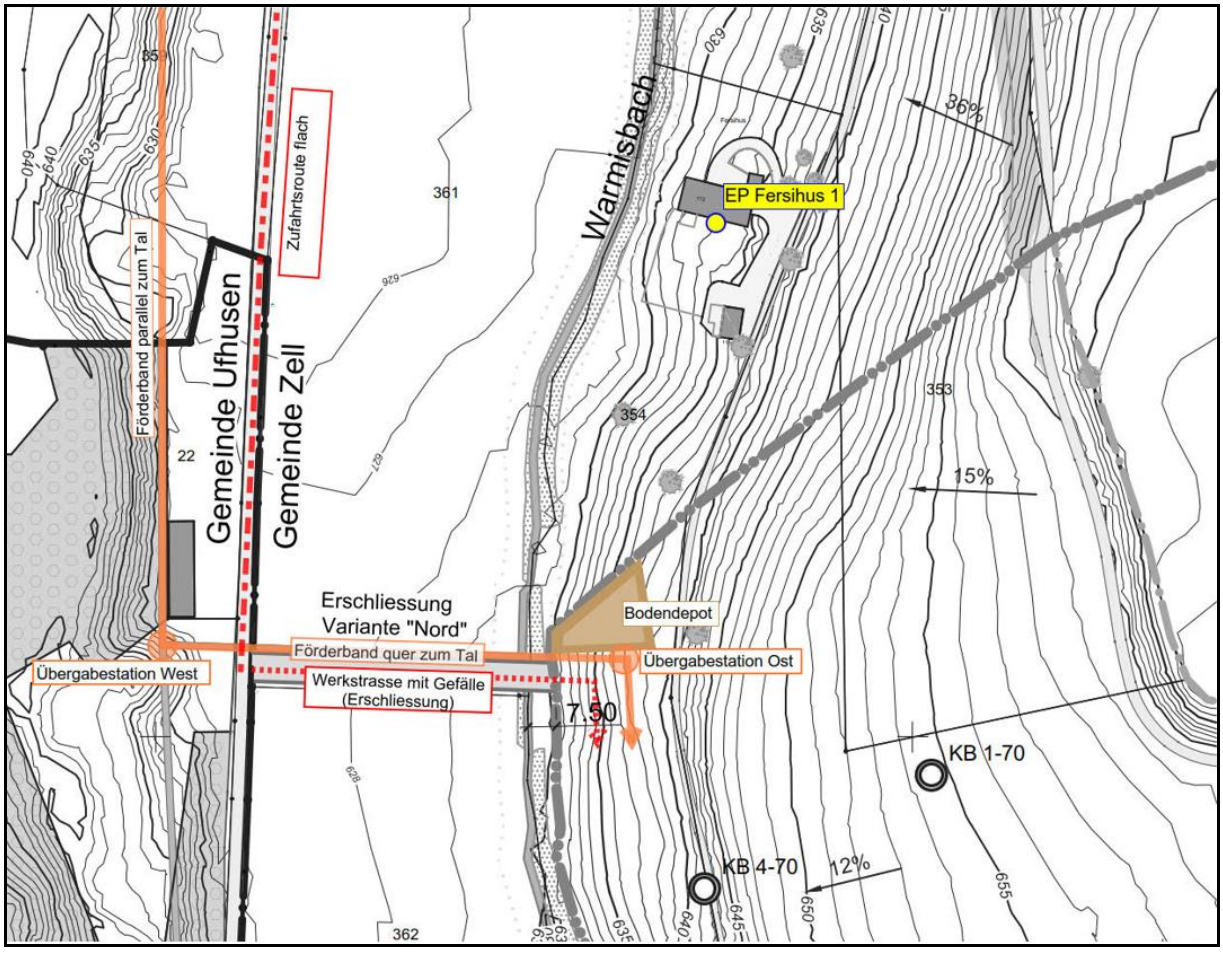
Die Fortsetzung Baren des Kiesabbaus in Ruefswil gilt bzgl. Industrie- und Gewerbelärm als neue ortsfeste Anlage. Gemäss Lärmschutzverordnung (LSV, Art. 7, [3]) ist der Lärm so weit zu beschränken, dass in der Umgebung die Planungswerte eingehalten sind.

Im Rahmen der Voruntersuchung ist primär der Transport des Materials in der 2. Projektphase von Bedeutung. Dabei ist nicht nur der Lärm des Förderbandes, sondern auch der Verkehrslärm auf der neuen Zufahrtsroute als Industrie- und Gewerbelärm zu beurteilen.

Der massgebende Empfangspunkt liegt bei der Liegenschaft Fersihus 1 (Parz. 354) im 1. OG der Südfassade. Das Gebäude steht in der Landwirtschaftszone und ist der Empfindlichkeitsstufe ES III zugeordnet. Der massgebende Planungswert liegt für den Zeitraum tags (7 bis 19 Uhr) bei 60 dB(A).

4.2.2. Vorgehen zur Lärmermittlung

In der folgenden Situationsübersicht sind die massgebenden Lärmquellen und der Empfangspunkt Fersihus 1 dargestellt (Erschliessungs-Variante "West kurz"):



Die Emissionen der Werkstrasse werden mit dem Modell StL86+ berechnet. Für das Flachstück wird eine Geschwindigkeit von 60 km/h eingesetzt, auf dem Gefällsabschnitt (10 %) wird modellmässig mit 40 km/h gerechnet.

Die Emissionen eines Förderbands liegen erfahrungsgemäss im Bereich zwischen 60 und 70 dB(A). Für die Berechnung werden 70 dB(A) eingesetzt (Linienquelle).

Die Übergabestationen werden als Punktquelle mit einem Schallleistungspegel von je 102 dB(A) modelliert (dies entspricht etwa dem Lärm eines Baggers von 10 bis 15 Tonnen Gewicht und 80 bis 100 kW Leistung). Dieser Ansatz liegt ï wie auch alle anderen Parameter der Berechnung ï auf der sicheren Seite.

Die Übergabestation Ost ist durch ein Bodendepot abgeschirmt, die Wirkung wird mit 10 dB(A) berücksichtigt. Bei allen übrigen Lärmquellen werden allfällige Hinderniswirkungen vernachlässigt.

Beim Förderband wird eine Einsatzzeit von 9 Stunden pro Tag angenommen. Bei den Übergabestationen wird 50 % davon als Betriebszeit berücksichtigt. Die Pegelkorrektur K1 beträgt 5 dB(A). Ein Tongehalt ist nicht zu erwarten (K2 = 0 dB(A)). Ein schwach hörbarer Impulsgehalten wird K3 = 2 dB(A) berücksichtigt. Mit diesen Ansätzen resultieren beim Gebäude Fersihus 1 die folgenden Immissionen:

Lärmanteil Werkstrasse	38 dB(A)
Lärmanteil Förderband	43 dB(A)
Lärmanteil Übergabestation West	45 dB(A)
Lärmanteil Übergabestation Ost	38 dB(A)
Subtotal Immissionen Fersihus 1 (L_{eq})	**48 dB(A)**
Pegelkorrektur K1 (Lärmart)	5 dB(A)
Pegelkorrektur K2 (Tongehalt)	0 dB(A)
Pegelkorrektur K3 (Impulsgehalt)	2 dB(A)
Total Beurteilungspegel Fersihus 1 (L_r)	**55 dB(A)**

Die zukünftige Lärmbelastung bei der Liegenschaft Fersihus 1 liegt gemäss Modellberechnung mit der realistischen Erschliessungs-Variante "West kurz" bei 55 dB(A) und damit 5 dB(A) unter dem Planungswert von 60 dB(A). Mit einer allfälligen Variante "West lang" ist aufgrund der grösseren Distanz zum Empfangspunkt eine noch geringere Lärmbelastung zu erwarten. Zusammenfassend sind die Vorgaben der Lärmschutzverordnung für neue Anlagen mit den Erschliessungs-Varianten "West" klar eingehalten.

4.2.3. Offene Punkte für die Hauptuntersuchung

Die Erschliessungs-Varianten "Ost kurz" und "Ost lang" wurden auf Stufe Voruntersuchung lärmtechnisch noch nicht im Detail beurteilt. Bei einer Konkretisierung dieser Varianten ist in der UVP-Hauptuntersuchung nachzuweisen, dass die Vorgaben der LSV im Bereich Fersihus eingehalten sind.

Der Abbaubetrieb in der Fortsetzung Baren wurde auf Stufe Voruntersuchung ebenfalls noch nicht im Detail beurteilt. Aufgrund der Erfahrungen mit dem bisherigen Betrieb im Abbaugebiet Ruefswil ist davon auszugehen, dass die Planungswerte auch mit der Fortsetzung Baren eingehalten werden können. In der UVP-Hauptuntersuchung ist die Lärmbelastung aufgrund der Schallleistungspegel der eingesetzten Maschinen, der durchschnittlichen täglichen Einsatzzeiten sowie der mittleren Maschinenstandorte zu berechnen und gemäss Anhang 6 der LSV zu beurteilen (vgl. Pflichtenheft Hauptuntersuchung im Kap. 6).

5. Lufthygiene

5.1. Überblick

Bei den Luftschadstoff-Emissionen werden die Werte für Stickoxid (NO_x), Feinstaub (PM10) und Kohlendioxid (CO_2) berechnet. Die detaillierte Beurteilung erfolgt ï analog zum Lärm ï in der Projektphase 1 für den Abschnitt zwischen der Kiesgrube und dem Kieswerk und in der Projektphase 2 für den Abschnitt zwischen dem Kieswerk und Hüswil.

Zusätzlich werden die spezifischen NO_x-Emissionen beim Transport des im Abbaugebiet umgeschlagenen Materials berechnet.

Die Immissionen im Einflussbereich der Kantonsstrasse werden aufgrund der geringen emissionsseitigen Projektauswirkungen lediglich pauschal beurteilt (NO_2 und PM10).

Die Berechnung der Emissionen im Abbaugebiet ist auf Stufe Vorprojekt noch nicht sinnvoll. Für diesen Punkt sowie für die Beurteilung der Immissionen in der Umgebung des Abbaugebietes wird das geplante Vorgehen für die Hauptuntersuchung aufgezeigt.

5.2. Emissionen Strassenverkehr

5.2.1. Vorgehen, Grundlagen und Genauigkeit

Die Strassenverkehrs-Emissionen werden mit dem Modell HBEFA 4.1 [5] berechnet. Die Verkehrsdaten werden aus dem Kapitel 3.2 bzw. 3.3 übernommen. Zusätzlich wird ein Anteil von 5 % Lieferwagen berücksichtigt. Die Verkehrssituation lässt sich am besten mit den Parametern Land / HVS / 80 / flüssig beschreiben.

Der südliche Abschnitt der Luthernstrasse (K41-20 / Projektphase 1) weist eine Länge von 1'450 m und ein mittleres Längsgefälle von +/-2 % auf. Auf dem nördlichen Abschnitt (K41-15 / Projektphase 2) wird eine Länge von 530 m und ein Längsgefälle von +/-4 % berechnet.

Die Emissionsberechnungen im Strassenverkehr sind mit Vereinfachungen im Fahrverhalten sowie mit den üblichen Unsicherheiten beim Verkehrsmodell behaftet. Deren Grössenordnung wird insgesamt auf ± 10 bis 15 % geschätzt. Dagegen sind die prozentualen Aussagen zur projektbedingten Zunahme deutlich genauer, da sich die systematischen Unsicherheiten beim Vergleich zwischen zwei Zuständen kompensieren.

5.2.2. Ergebnisse Projektphase 1

Die Emissionsberechnung ist detailliert im Anhang A3.1 aufgeführt. Nachfolgend sind die Ergebnisse zusammengefasst:

Emissionen Luthernstrasse Abschnitt Ruefswil-Kieswerk (K41-20)		**CO_2 t / a**	**NO_x kg / a**	**PM10 kg / a**
2022: Istzustand (Z0)		271.1	488.2	5.38
2025: Referenzzustand (Z1.0)		259.9	386.8	4.09
2025: Total Projektzustand (Z1.1)		**287.1**	**422.8**	**4.60**
projektbedingte Zunahme	absolut	27.2	36.0	0.51
	relativ	10.4 %	9.3 %	12.5 %

CO_2: Kohlendioxid, **NO_x**: Stickoxide, **PM10**: Feinstaub

Vom Istzustand bis zum Referenzzustand Z1.0 nehmen die Emissionen infolge technischen Fortschritts je nach Schadstoff um 4 bis 24 % ab. Mit der Fortsetzung Baren steigen die Emissionen auf der Luthernstrasse um 9 bis 12 % an.

5.2.3. Ergebnisse Projektphase 2

Nach der Inbetriebnahme des Förderbandes resultieren auf der Luthernstrasse die folgenden Emissionen:

Emissionen Luthernstrasse Abschnitt Kieswerk ï Hüswil (K41-15)		**CO_2 t / a**	**NO_x kg / a**	**PM10 kg / a**
2022: Istzustand (Z0)		141.7	231.6	2.51
2030: Referenzzustand (Z2.0)		124.2	110.9	1.37
2030: Total Projektzustand (Z2.1)		**128.9**	**113.7**	**1.41**
projektbedingte	absolut	4.8	2.8	0.04
Zunahme	relativ	3.8%	2.5%	3.1%

CO_2: Kohlendioxid, **NO_x**: Stickoxide, **PM10**: Feinstaub

Vom Istzustand bis zum Referenzzustand Z2.0 nehmen die Emissionen infolge technischen Fortschritts je nach Schadstoff um 12 bis 52 % ab. Mit der Fortsetzung Baren (inkl. Förderband) steigen die Emissionen auf der Luthernstrasse je nach Schadstoff um 2.5 bis 3.8 % an.

5.2.4. Beurteilung

Die Auswirkungen der Fortsetzung Baren auf die Emissionen der Luthernstrasse sind bereits in der Projektphase 1 relativ klein. Nach der Inbetriebnahme des Förderbandes (Projektphase 2, ab ca. 2030) sinken die projektbedingten Luftschadstoff-Emissionen des Strassenverkehrs auf maximal 4 %. Insgesamt sind die Auswirkungen der Fortsetzung Baren im Kiesabbaugebiet Ruefswil auf die Emissionen im Strassenverkehr damit gering.

5.3. Spezifische NO_x-Emissionen beim Materialtransport

Gemäss der BAFU-Richtlinie Luftreinhaltung bei Bautransporten [6] gilt für Kiesgruben und Deponien ein Richtwert von 20 Gramm NO_x und ein Zielwert von 10 Gramm NO_x pro m^3 transportiertes Material. Das Einzugsgebiet und die Transportdistanzen sind im Kap. 2.4 beschrieben. Die Berechnung der Emissionen mit dem Modell HBEFA 4.1 [5] ist im Anhang A4 aufgeführt.

In der Projektphase 1 betragen die totalen NO_x-Emissionen für die Transporte rund 270 kg/a. Bezogen auf die insgesamt transportierte Menge von rund 218'000 m^3 (Kies + Aushub, Ausmass lose) ergibt dies spezifische Emissionen von 1.2 Gramm NO_x pro m^3.

In der Projektphase 2 betragen die totalen NO_x-Emissionen für die Transporte ebenfalls knapp 270 kg/a (die höheren Emissionen bei der Aushubzufuhr werden durch die Einsparungen beim Kiestransport per Förderband kompensiert). Bezogen auf die etwas grössere transportierte Menge von rund 269'000 m^3 resultieren spezifische Emissionen von 1.0 Gramm NO_x pro m^3.

Der Zielwert von 10 Gramm NO_x pro m^3 gemäss BAFU Richtlinie [6] ist in beiden Projektphasen deutlich unterschritten. Dieses günstige Ergebnis ist nebst den kurzen Distanzen beim Rohkiestransport auf die teilweise Ausnützung von Leerfahrten aus dem Transport von aufbereitetem Kies ab Kieswerk Hüswil zu den Endkunden zurückzuführen.

5.4. Emissionen im Abbaugebiet Ruefswil (Fortsetzung Baren)

In der UVP-Hauptuntersuchung ist die Berechnung der Emissionen im Abbaugebiet mit der Offroad-Datenbank des BAFU unter Berücksichtigung von Leistungsklasse, Maschinentyp und Euro-Norm-Stufe der zukünftig eingesetzten Baumaschinen vorgesehen. Die Ergebnisse werden mit dem bewilligten Betrieb bzw. mit dem Referenzzustand verglichen.

5.5. Spezifische NO_x-Emissionen im Abbaugebiet

Aufgrund der früheren Beurteilung für das laufende Abbauprojekt Lochmülistrasse (spezifischenNO_x-Emissionen < 7 g/m^3) und des zwischenzeitlichen technischen Fortschritts Ist für die Fortsetzung Baren mit einer deutlichen Unterschreitung des Zielwertes von 10 g/m^3 gemäss BAFU Richtlinie zu rechnen. Die detaillierte Berechnung erfolgt in der UVP-Hauptuntersuchung.

5.6. Immissionen im Einflussbereich der Transportrouten

5.6.1. NO_2-Immissionen

Die vom Werkverkehr am stärksten befahrene Strassenabschnitte liegen ausserorts zwischen Hüswil und Luthern. Gemäss Messungen des Messnetzes IN-Luft [7] an vergleichbaren Lagen (ländlich, abseits von stark befahrenen Strassen) ist im Istzustand mit einer Belastung in der Grössenordnung von etwa 18 bis 20 $\mu g/m^3$ zu rechnen (Jahresmittel). Bis zum Referenzzustand 2030 ist aufgrund der bisherigen Entwicklung eine leichte Abnahme, d.h. eine Belastung in der Grössenordnung von etwa 16 bis 18 $\mu g/m^3$ zu erwarten.

Die Materialtransporte für das Abbaugebiet Baren haben aufgrund der berechneten, geringen Zunahme der NO_x-Emissionen (vgl. Kap. 5.2) keine relevante Veränderung der NO_2-Immissionen zur Folge. Zusammenfassend ist der Grenzwert der Luftreinhalteverordnung [8] von 30 $\mu g/m^3$ in allen Projektzuständen klar unterschritten.

5.6.2. PM10-Immissionen

Beim PM10 zeigen die Messungen des Messnetzes IN-Luft [7] an vergleichbaren Lagen im Istzustand Belastungen in der Grössenordnung von etwa 12 bis 15 $\mu g/m^3$ (Jahresmittel). Bis zum Referenzzustand 2030 ist aufgrund der bisherigen Entwicklung lediglich mit einer geringfügigen Abnahme etwa in den Bereich von 12 bis 14 $\mu g/m^3$ zu rechnen.

Auch beim PM10 ist aufgrund der tiefen, projektbedingten Zunahme der Emissionen (vgl. Kap. 5.2) keine quantifizierbare Veränderung der Immissionen zu erwarten. Damit bleibt der Grenzwert der Luftreinhalteverordnung [8] von 20 $\mu g/m^3$ in allen Projektzuständen klar unterschritten.

5.7. NO_2- und PM10-Immissionen in der Umgebung des Abbaugebietes

Im Istzustand liegen die NO_2- und die PM10-Belastungen im Jahresmittel klar unter den Grenzwerten der Luftreinhalteverordnung. Aufgrund der Erfahrungen mit dem bewilligten Betrieb sind auch mit der Fortsetzung Baren des Kiesabbaus in Ruefswil keine relevanten Veränderungen und damit keine Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte zu erwarten. Diese provisorische Beurteilung ist in der UVP-Hauptuntersuchung (u.a. aufgrund der detaillierten Emissionsberechnung, vgl. Kap. 5.4) zu verifizieren.

6. Pflichtenheft für die Hauptuntersuchung

In der UVP-Hauptuntersuchung sind in den Bereichen Verkehr, Lärm und Lufthygiene die folgenden Punkte zu bearbeiten:

- Lärm 1 Kontrolle bzw. erneuter Nachweis der Planungswert-Einhaltung im Bereich Fersihus aufgrund der definitiven Erschliessungsvariante.
- Lärm 2 Berechnung der Lärmimmissionen beim exponiertesten Wohngebäude in der Umgebung des Abbaugebietes Ruefswil (Fortsetzung Baren) anhand von Schallleistungspegel, Einsatzzeiten und Abständen der Baumaschinen; Nachweis Einhaltung Planungswert tags gemäss LSV Anhang 6.
- Luft 1 Berechnung und Beurteilung der Emissionen im Abbaugebiet Baren mit der Offroad-Datenbank des BAFU (Schadstoffe CO_2, NO_x und PM10); Vergleich mit dem bewilligten Betrieb bzw. mit dem Referenzzustand.
- Luft 2 Berechnung der spezifischen NO_x-Emissionen im Abbaugebiet Baren; Vergleich mit dem Zielwert gemäss BAFU-Richtlinie.
- Luft 3 Qualitative Beurteilung der NO_2- und PM10-Immissionen (Jahresmittel) in der Umgebung des Abbaugebietes Baren; Vergleich mit den Grenzwerten der LRV.

7. Anhangsverzeichnis

A1.1 Berechnung des Verkehrsaufkommens, Istzustand

A1.2 Berechnung des Verkehrsaufkommens, Projektphase 1

A1.3 Berechnung des Verkehrsaufkommens, Projektphase 2

A2.1 Berechnung Strassenlärm Hinter Schachen 2 (Projektphase 1)

A2.2 Berechnung Strassenlärm Luthernstrasse 1 (Projektphase 2)

A3.1 Luft: Emissionen Strassenverkehr, Abs. K41-20, Projektphase 1

A3.2 Luft: Emissionen Strassenverkehr, Abs. K41-15, Projektphase 2

A4.1 Luft: Spezifische Emissionen beim Materialtransport, Projektphase 1

A4.2 Luft: Spezifische Emissionen beim Materialtransport, Projektphase 2

8. Literaturverzeichnis

[1] Kiesabbau Ruefswil, Fortsetzung Baren, Zell,
Unterlagen zum Vorprojekt, ilu AG, Horw, November 2022

[2] Kanton Luzern, Strassenlärmkataster 2018,
online (www.geo.lu.ch), Abfrage Februar 2022

[3] Lärmschutzverordnung (LSV) vom 15. Dez. 1986, aktueller Stand 2022

[4] BAFU / EMPA: Strassenlärmmodell StL86+, Bern 1986
(Parameter A = 43, gemäss Mitteilungen zur LSV, Nr. 6, BAFU 1995)

[5] BAFU: Handbuch Emissionsfaktoren des Strassenverkehrs, HBEFA
Schriftenreihe Umweltschutz Nr. 355, Version 4.1, Bern, September 2019

[6] Bundesamt für Umwelt BAFU: Luftreinhaltung bei Bautransporten, 2001

[7] IN-Luft: Das interkantonale Luftmessnetz (Zentralschweiz und Kanton Aargau),
Jahresbericht 2020, sowie weitere Informationen unter www.in-luft.ch, Abfrage
Februar 2022

[8] Luftreinhalteverordnung (LRV) vom 16. Dez. 1985, aktueller Stand 2022

9. Verzeichnis der Abkürzungen

AO	ausserorts
BAFU	Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft
CO_2	Kohlendioxid
DTV	durchschnittlicher täglicher Verkehr
dB(A)	Dezibel (A-bewertet)
EG	Erdgeschoss
ES	Empfindlichkeitsstufe
HVS	Hauptverkehrsstrasse
IGW	Immissionsgrenzwert
IO	innerorts
Lfw	Lieferwagen
L_r	Beurteilungspegel
$L_{r,e}$	Emissions - Beurteilungspegel
LRV	Luftreinhalteverordnung
LSV	Lärmschutzverordnung
LW	Lastwagen
$L_{W,A}$	Schallleistungspegel
Mfz	Motorfahrzeug
MR	Motorrad
NO_x	Stickoxide
NO_2	Stickstoffdioxid
N1	Anteil normal lärmiger Fahrzeuge (Personenwagen u.ä.)
N2	Anteil stark lärmiger Fahrzeuge (Lastwagen, Motorräder u.ä.)
OG	Obergeschoss
PM10	lungengängiger Feinstaub (Partikel)
PW	Personenwagen
SLK	Strassenlärmkataster
UVB	Umweltverträglichkeitsbericht
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
uwe	Dienststelle Umwelt und Energie des Kantons Luzern
Z0	Istzustand (2022), bewilligter Zustand
Z1.0	Referenzzustand Projektphase 1 (2025, ohne Fortsetzung Baren)
Z1.1	Zustand mit Projekt, Projektphase 1 (2025, mit Fortsetzung Baren)
Z2.0	Referenzzustand Projektphase 2 (2030, ohne Fortsetzung Baren)
Z2.1	Zustand mit Projekt, Projektphase 2 (2030, mit Fortsetzung Baren)
µg	Mikrogramm (10^{-6} g)

Berechnung des Verkehrsaufkommens **Istzustand 2022 (Z0)**

1. Geografisch verteilte Fahrten	**Zell und Richtung Osten**	**Huttwil und Richtung Westen**	**Luthern (Richtung Süden)**	**Total Kiesgrube Baren**
1a) Aushub				
geogr. Verteilung Aushubzufuhr	75%	20%	5%	100%
Materialmenge, m3/a lose	450'000	120'000	30'000	600'000
Anzahl Fahrten/Jahr brutto	60'000	16'000	4'000	80'000
Reduktion durch Kombifuhren 1)	-13'800	-480	-120	-20'400
Anzahl Fahrten/Jahr netto	46'200	15'120	3'880	59'600
1) Ausnützung der Rückfahrten von Kiestransporten ab Kieswerk (30 %, analog Istzustand) (diese weisen ein klar ausreichendes Potential auf, vgl. Pkt. 3, sind aber nicht Projektbestandteil)				
1b) Wandkies (direkt ab Grube)				
geogr. Verteilung Wandkies	75%	20%	5%	100%
Materialmenge, m3/a lose	93'375	26'500	625	120'500
Anzahl Fahrten/Jahr brutto = netto	15'563	417	104	20'083
1c) Zusammenstellung				
Total Fahrten/Jahr	**59'762**	**16'537**	**384**	**76'683**
Total DTV (365 Tage)	**16**	**4**	**1**	**21**

2. Fahrten zwischen Kiesgrube Baren und Kieswerk Hüswil		**Istzustand 2022 (Z0)**
2a) Kiestransporte		
Materialmenge, m3/a lose	(100'000 fest = 125'000 lose,abzgl. Wandkies)	112'500
Anzahl Fahrten/Jahr brutto		18'750
2b) Rücktransporte Filterkuchen		
Materialmenge, m3/a lose	(12 % von 112'500)	13'500
Anzahl Fahrten/Jahr brutto		2'250
Red. durch Kombifuhren (80 %)		-1'800
Anzahl Fahrten/Jahr netto		450
2c) Zusammenstellung		
Total Fahrten/Jahr		**19'200**
Total DTV (365 Tage)		**53**

3. Kiestransporte ab Kieswerk (zur Kontrolle des Potentials für Kombifuhren Aushub)
(bewilligt und daher nicht dem Projekt zuzurechnen)

Auslieferung Kies/Sand ab Kieswerk	75%	20%	5%	100%
Materialmenge, m3/a lose	855'598	228'826	57'707	1'142'130
Anzahl Fahrten/Jahr brutto	114'413	30'043	761	152'217
Potential ausreichend	**WAHR**	**WAHR**	**WAHR**	**WAHR**

Berechnung des Verkehrsaufkommens **Projektphase 1 (Z1.1)**

1. Geografisch verteilte Fahrten	**Zell und Richtung Osten**	**Huttwil und Richtung Westen**	**Luthern (Richtung Süden)**	**Total Kiesgrube Baren**

1a) Aushub

geogr. Verteilung Aushubzufuhr	75%	20%	5%	100%
Materialmenge, m3/a lose	450'000	120'000	30'000	600'000
Anzahl Fahrten/Jahr brutto	60'000	16'000	400	80'000
Reduktion durch Kombifuhren 1)	-18'800	-480	-120	-26'400
Anzahl Fahrten/Jahr netto	42'200	15'120	280	56'600

1) Ausnützung der Rückfahrten von Kiestransporten ab Kieswerk (30 %, analog Istzustand)
(diese weisen ein klar ausreichendes Potential auf, vgl. Pkt. 3, sind aber nicht Projektbestandteil)

1b) Wandkies (direkt ab Grube)

geogr. Verteilung Wandkies	75%	20%	5%	100%
Materialmenge, m3/a lose	108'826	28'887	722	146'435
Anzahl Fahrten/Jahr brutto = netto	18'804	481	120	20'406

1c) Zusammenstellung

Total Fahrten/Jahr	**60'004**	**16'601**	**400**	**80'006**
Total DTV (365 Tage)	**17**	**4**	**1**	**22**

2. Fahrten zwischen Kiesgrube Baren und Kieswerk Hüswil	**Projektphase 1 (Z1.1)**

2a) Kiestransporte

Materialmenge, m3/a lose	129'917
Anzahl Fahrten/Jahr brutto	21'653

2b) Rücktransporte Filterkuchen

Materialmenge, m3/a lose	(484'511 m3 lose verteilt auf 35 Jahre)	13'843
Anzahl Fahrten/Jahr brutto		2'307
Red. durch Kombifuhren (80 %)		-1'846
Anzahl Fahrten/Jahr netto		461

2c) Zusammenstellung

Total Fahrten/Jahr	**22'114**
Total DTV (365 Tage)	**61**

3. Kiestransporte ab Kieswerk (zur Kontrolle des Potentials für Kombifuhren Aushub)
(bewilligt und daher nicht dem Projekt zuzurechnen)

Auslieferung Kies/Sand ab Kieswerk	75%	20%	5%	100%
Materialmenge, m3/a lose	891'153	237'774	59'944	1188'870
Anzahl Fahrten/Jahr brutto	148'859	39'962	991	198'812
Potential ausreichend	**WAHR**	**WAHR**	**WAHR**	**WAHR**

Berechnung des Verkehrsaufkommens **Projektphase 2 (Z2.1)**

1. Geografisch verteilte Fahrten	**Zell und Richtung Osten**	**Huttwil und Richtung Westen**	**Luthern (Richtung Süden)**	**Total Kiesgrube Baren**

1a) Aushub

geogr. Verteilung Aushubzufuhr	75%	20%	5%	100%
Materialmenge, m3/a lose	828'328	220'087	55'522	1'103'937
Anzahl Fahrten/Jahr brutto	11'044	2'945	736	14'725
Reduktion durch Kombifuhren 1)	-3'313	-884	-221	-4'418
Anzahl Fahrten/Jahr netto	7'730	2'061	515	10'307

1) Ausnützung der Rückfahrten von Kiestransporten ab Kieswerk (30 %, analog Istzustand)
(diese weisen ein klar ausreichendes Potential auf, vgl. Pkt. 3, sind aber nicht Projektbestandteil)

1b) Wandkies (direkt ab Grube)

geogr. Verteilung Wandkies	75%	20%	5%	100%
Materialmenge, m3/a lose	108'826	28'887	722	144'435
Anzahl Fahrten/Jahr brutto = netto	1'804	481	120	2'406

1c) Zusammenstellung

Total Fahrten/Jahr	**96'535**	**25'543**	**636**	**122'713**
Total DTV (365 Tage)	**26**	**7**	**2**	**35**

2. Fahrten zwischen Kiesgrube Baren und Kieswerk Hüswil	**Projektphase 2 (Z2.1)**

2a) Kiestransporte

Materialmenge, m3/a lose	1'295'917
Anzahl Fahrten/Jahr brutto	0

2b) Rücktransporte Filterkuchen

Materialmenge, m3/a lose	136'843
Anzahl Fahrten/Jahr brutto	2'307
Red. durch Kombifuhren (80 %)	0
Anzahl Fahrten/Jahr netto	2'307

2c) Zusammenstellung

Total Fahrten/Jahr	**2'307**
Total DTV (365 Tage)	**6**

3. Kiestransporte ab Kieswerk (zur Kontrolle des Potentials für Kombifuhren Aushub)
(bewilligt und daher nicht dem Projekt zuzurechnen)

Auslieferung Kies/Sand ab Kieswerk	75%	20%	5%	100%
Materialmenge, m3/a lose	891'153	237'774	59'944	1'188'870
Anzahl Fahrten/Jahr brutto	14'859	3'962	991	19'812
Potential ausreichend	**WAHR**	**WAHR**	**WAHR**	**WAHR**

Berechnung der Strassenverkehrslärm - Immissionen (nach StL86+) **Zeitraum: tags**

1. Lärmquelle:	**Luthernstrasse (K41-20)**				**Projektphase 1, 2025**	
Exp. Gebäude:	Hinter Schachen 3	Fassade:	West	Geschoss:	EG	
Zone:	Landwirtschaftszone	Nutzung:	Wohnen	Empf.-Stufe:	III	

2. Verkehrsdaten	**projektfremder Verkehr 2025**	**Werkverkehr Ruefswil, Baren**
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)	2670 Mfz	82 LW
Stundenprozentfaktor (alpha)	5.80 %	6.25 %
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde (tags)	155 Fz/h	5.1 Fz/h
Schwerverkehrsanteil (N2)	13.0 %	100 %
3. Emissionsberechnung		
Geschwindigkeit (gem. SLK)	80 km/h	
Steigung / Gefälle (gem. SLK)	0 %	
Modellkorrektur (gem. SLK)	0.5 dB(A)	
Belagsalterungskorrektur (gem. SLK)	0.5 dB(A)	
Emissionspegel (Leq,e)	76.4 dB(A)	68.3 dB(A)
4. Ausbreitungsdaten		
Aspektwinkel (inkl. seitlicher Reflexionen)	175 Grad	
Distanz Strassenachse - Empfangspunkt	11.0 m	
Höhe Empfangspunkt über Strassenachse	2.5 m	
Hindernisse	keine	
Reflexionen	keine	
5. Dämpfungsberechnung		
Aspektwinkelreduktion	-0.1 dB(A)	
Abstandsdämpfung (Schrägdistanz: 11.1 m)	-10.7 dB(A)	
Hindernisdämpfung	0.0 dB(A)	
Reflexionsbedingter Zuschlag	0.0 dB(A)	
Totale Dämpfung (inkl. Reflexionen)	-10.8 dB(A)	
6. Immissionsberechnung		
Emissionspegel (Leq,e)	76.4 dB(A)	68.3 dB(A)
Totale Dämpfung (inkl. Reflex.)	-10.8 dB(A)	-10.8 dB(A)
Lärmanteile (Leq,i)	65.6 dB(A)	57.5 dB(A)
Totale Lärmbelastung (Leq)	66.3 dB(A)	
Pegelkorrektur (K1, Teilverkehr)	0.0 dB(A)	-5.0 dB(A)
Pegelkorrektur (K1, totaler Verkehr)	0.0 dB(A)	
Lärmanteile (Lr,i)	**65.6 dB(A)**	**52.5 dB(A)**
Totale Lärmbelastung, Beurteilungspegel Lr	**66.3 dB(A)**	
7. Grenzwerte		
Immissionsgrenzwert (IGW)	65 dB(A)	
Planungswert		60 dB(A)

8. Beurteilung		
Immissionsgrenzwert (IGW)	**überschritten**	
Planungswert		**eingehalten**
Projektbedingte Lärmzunahme	**0.7 dB(A)**	
Beurteilung Lärmzunahme	**nicht wahrnehmbar**	

Berechnung der Strassenverkehrslärm - Immissionen (nach StL86+) **Zeitraum: tags**

1. Lärmquelle:	**Luthernstrasse (K41-15)**				**Projektphase 2, 2030**	
Exp. Gebäude:	Luthernstrasse 1, Hüswil	Fassade:	West	Geschoss:	1. OG	
Zone:	Landwirtschaftszone	Nutzung:	Wohnen	Empf.-Stufe:	III	
2. Verkehrsdaten		**projektfremder Verkehr 2030**		**Werkverkehr Ruefswil, Baren**		
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)		3030	Mfz	33	LW	
Stundenprozentfaktor (alpha)		5.80	%	6.25	%	
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde (tags)		176	Fz/h	2.1	Fz/h	
Schwerverkehrsanteil (N2)		17.0	%	100	%	
3. Emissionsberechnung						
Geschwindigkeit (gem. SLK)		80	km/h			
Steigung / Gefälle (gem. SLK)		4.3	%			
Modellkorrektur (gem. SLK)		0	dB(A)			
Belagsalterungskorrektur (gem. SLK)		0.5	dB(A)			
Emissionspegel (Leq,e)		77.8	dB(A)	64.5	dB(A)	
4. Ausbreitungsdaten						
Aspektwinkel (inkl. seitlicher Reflexionen)		175	Grad			
Distanz Strassenachse - Empfangspunkt		10.0	m			
Höhe Empfangspunkt über Strassenachse		4.5	m			
Hindernisse		keine				
Reflexionen		keine				
5. Dämpfungsberechnung						
Aspektwinkelreduktion		-0.1	dB(A)			
Abstandsdämpfung	(Schrägdistanz: 10.7 m)	-10.5	dB(A)			
Hindernisdämpfung		0.0	dB(A)			
Reflexionsbedingter Zuschlag		0.0	dB(A)			
Totale Dämpfung (inkl. Reflexionen)		-10.6	dB(A)			
6. Immissionsberechnung						
Emissionspegel (Leq,e)		77.8	dB(A)	64.5	dB(A)	
Totale Dämpfung (inkl. Reflex.)		-10.6	dB(A)	-10.6	dB(A)	
Lärmanteile (Leq,i)		67.2	dB(A)	53.9	dB(A)	
Totale Lärmbelastung (Leq)		67.4	dB(A)			
Pegelkorrektur (K1, Teilverkehr)		0.0	dB(A)	-5.0	dB(A)	
Pegelkorrektur (K1, totaler Verkehr)		0.0	dB(A)			
Lärmanteile (Lr,i)		**67.2**	**dB(A)**	**48.9**	**dB(A)**	
Totale Lärmbelastung, Beurteilungspegel Lr		**67.4**	**dB(A)**			
7. Grenzwerte						
Immissionsgrenzwert (IGW)		65	dB(A)			
Planungswert				60	dB(A)	
8. Beurteilung						
Immissionsgrenzwert (IGW)		**überschritten**				
Planungswert				**eingehalten**		
Projektbedingte Lärmzunahme		**0.2**	**dB(A)**			
Beurteilung Lärmzunahme		**nicht wahrnehmbar**				

Luftschadstoff-Emissionen des Strassenverkehrs Projektphase 1, 2025

Abschnitt K41-20			**(Verk.-Situation:**	**Land / HVS / 80 / flüssig / +/-2%)**
von:	**Ruefswil**	bis:	**Kieswerk**	

Istzustand 2022

Länge	Anz. PW	Anz. Lfw	Anz. LW	Anz. MR	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	MR-km/d
1450 m	2'124	130	311	26	3'079.5	187.8	450.7	37.6
Emissionsberechnung gemäss HBEFA 4.1:						**CO2**	**NOx**	**PM10**
Em.-faktoren	Personenwagen			[g/km]		131.3	0.230	0.002
Em.-faktoren	Lieferwagen			[g/km]		186.7	0.687	0.010
Em.-faktoren	Lastwagen (SNF)			[g/km]		665.2	1.104	0.017
Em.-faktoren	Motorräder			[g/km]		96.6	0.091	0.013
Emissionen auf Abschnitt:				[kg/d]		743	1.338	0.015
Emissionen auf Abschnitt, umgerechnet:				**[kg/a]**		**271'143**	**488**	**5.38**

Zeithorizont 2025 Referenzzustand (Z1.0, ohne Fortsetzung Baren)

Länge	Anz. PW	Anz. Lfw	Anz. LW	Anz. MR	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	MR-km/d
1450 m	2'189	134	320	27	3'174.6	193.6	464.6	38.7
Emissionsberechnung gemäss HBEFA 4.1:						**CO2**	**NOx**	**PM10**
Em.-faktoren	Personenwagen			[g/km]		121.1	0.181	0.001
Em.-faktoren	Lieferwagen			[g/km]		172.3	0.505	0.008
Em.-faktoren	Lastwagen (SNF)			[g/km]		625.8	0.830	0.012
Em.-faktoren	Motorräder			[g/km]		92.8	0.067	0.012
Emissionen auf Abschnitt:				[kg/d]		712	1.060	0.011
Emissionen auf Abschnitt, umgerechnet:				**[kg/a]**		**259'949**	**386.8**	**4.09**

Zeithorizont 2025 projektbedingter Mehrverkehr durch Fortsetzung Baren

Länge	Anz. PW	Anz. Lfw	Anz. LW	Anz. MR	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	MR-km/d
1450 m	0	0	82	0	0.0	0.0	118.9	0.0
Emissionsberechnung gemäss HBEFA 4.1:						**CO2**	**NOx**	**PM10**
Em.-faktoren	Lastwagen (SNF)			[g/km]		625.8	0.830	0.012
Emissionen auf Abschnitt:				[kg/d]		74.41	0.099	0.001
Emissionen auf Abschnitt, umgerechnet:				**[kg/a]**		**27'160**	**36.00**	**0.511**

Zeithorizont 2025 Projektzustand, Z1.1: Totaler Verkehr

Total				**[kg/a]**		**287'110**	**422.8**	**4.60**

Luftschadstoff-Emissionen des Strassenverkehrs Projektphase 2, 2030

Abschnitt K41-15			**(Verk.-Situation:**	**Land / HVS / 80 / flüssig / +/-4%)**
von:	**Kieswerk**	bis:	**Hüswil**	

Istzustand 2022

Länge	Anz. PW	Anz. Lfw	Anz. LW	Anz. MR	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	MR-km/d
530 m	2'168	139	445	28	1'149.3	73.7	235.7	14.7
Emissionsberechnung gemäss HBEFA 4.1:						**CO2**	**NOx**	**PM10**
Em.-faktoren	Personenwagen			[g/km]		137.1	0.290	0.002
Em.-faktoren	Lieferwagen			[g/km]		197.3	0.828	0.012
Em.-faktoren	Lastwagen (SNF)			[g/km]		910.4	1.015	0.016
Em.-faktoren	Motorräder			[g/km]		96.9	0.093	0.014
Emissionen auf Abschnitt:				[kg/d]		388	0.635	0.007
Emissionen auf Abschnitt, umgerechnet:				**[kg/a]**		**141'685**	**232**	**2.51**

Zeithorizont 2030 Referenzzustand (Z2.0, ohne Fortsetzung Baren)

Länge	Anz. PW	Anz. Lfw	Anz. LW	Anz. MR	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	MR-km/d
530 m	2'363	152	485	30	1'252.6	80.3	256.9	16.1
Emissionsberechnung gemäss HBEFA 4.1:						**CO2**	**NOx**	**PM10**
Em.-faktoren	Personenwagen			[g/km]		107.3	0.131	0.001
Em.-faktoren	Lieferwagen			[g/km]		156.1	0.358	0.007
Em.-faktoren	Lastwagen (SNF)			[g/km]		746.6	0.431	0.007
Em.-faktoren	Motorräder			[g/km]		89.3	0.044	0.012
Emissionen auf Abschnitt:				[kg/d]		340	0.304	0.004
Emissionen auf Abschnitt, umgerechnet:				**[kg/a]**		**124'177**	**110.9**	**1.37**

Zeithorizont 2030 projektbedingter Mehrverkehr durch Fortsetzung Baren

Länge	Anz. PW	Anz. Lfw	Anz. LW	Anz. MR	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	MR-km/d
530 m	0	0	33	0	0.0	0.0	17.5	0.0
Emissionsberechnung gemäss HBEFA 4.1:						**CO2**	**NOx**	**PM10**
Em.-faktoren	Lastwagen (SNF)			[g/km]		746.6	0.431	0.007
Emissionen auf Abschnitt:				[kg/d]		13.06	0.008	0.000
Emissionen auf Abschnitt, umgerechnet:				**[kg/a]**		**4'766**	**2.75**	**0.043**

Zeithorizont 2030 Projektzustand, Z1.1: Totaler Verkehr

Total				**[kg/a]**		**128'943**	**113.7**	**1.41**

Spezifische NOx-Emissionen beim Materialtransport

2025, mit Fortsetzung Baren (Projektzustand Z1.1)

1. Emissionen auf dem öffentlichen Strassennetz

Materialherkunft bzw. Materiallieferung nach	DTV (LW)	Distanz (km)	Streckenanteile in km			NOx-Emissionsfaktoren in g/km			NOx-Emissionen	
			Autobahn	ausserorts	innerorts	Autobahn	ausserorts	innerorts	g/Fahrt	kg / d
Transporte zwischen Abbaugebiet und Kieswerk Hüswil	**61**	2.0	0.0	1.5	0.5	0.750	1.052	2.286	2.7	0.16
Zone 1: Zell, Gettnau, Willisau, Grossdietwil, Huttwil	**7**	6.0	0.0	3.0	3.0	0.750	1.052	2.286	10.0	0.07
Zone 2: Entlebuch, Wolhusen, Sursee, Dagmersellen, Zofingen, Langenthal, Herzogenbuchsee, Burgdorf	**11**	18.0	0.0	10.0	8.0	0.750	1.052	2.286	28.8	0.32
Zone 3: Luzern / Olten / Solothurn	**4**	20.0	15.0	12.0	8.0	0.750	1.052	2.286	42.2	0.18
Total	**83**									**0.73**

1) HBEFA 4.1, Jahr 2030, Fahrzeugpark wie Durchschnitt CH

2. Umrechnung auf Spezifische Emissionen

	Ausmass	Einheit
Emissionen LW-Verkehr, umgerechnet auf jährliche Fracht	**267**	**kg NOx / a**
Transportmenge Kies total (Ausmass lose)	144352	m3 lose / a
Transportmenge Aushub (inkl. Filterkuchen, Ausmass lose)	73843	m3 lose / a
Transportmenge total	**218195**	**m3 lose / a**
Spezifische NOx-Emissionen beim Transport	**1.2**	**g NOx / m3 lose**

Spezifische NOx-Emissionen beim Materialtransport

2030, mit Fortsetzung Baren (Projektzustand Z2.1)

1. Emissionen auf dem öffentlichen Strassennetz

Materialherkunft bzw. Materiallieferung nach	DTV (LW)	Distanz (km)	Streckenanteile in km			NOx-Emissionsfaktoren in g/km			NOx-Emissionen	
			Autobahn	ausserorts	innerorts	Autobahn	ausserorts	innerorts	g/Fahrt	kg / d
Transporte zwischen Abbaugebiet und Kieswerk Hüswil	**6**	2.0	0.0	1.5	0.5	0.572	0.815	1.883	2.2	0.01
Zone 1: Zell, Gettnau, Willisau, Grossdietwil, Huttwil	**10**	6.0	0.0	3.0	3.0	0.572	0.815	1.883	8.1	0.08
Zone 2: Entlebuch, Wolhusen, Sursee, Dagmersellen, Zofingen, Langenthal, Herzogenbuchsee, Burgdorf	**17**	18.0	0.0	10.0	8.0	0.572	0.815	1.883	23.2	0.40
Zone 3: Luzern / Olten / Solothurn	**7**	20.0	15.0	12.0	8.0	0.572	0.815	1.883	33.4	0.23
Total	**41**									**0.74**

1) HBEFA 4.1, Jahr 2030, Fahrzeugpark wie Durchschnitt CH

2. Umrechnung auf Spezifische Emissionen

	Ausmass	Einheit
Emissionen LW-Verkehr, umgerechnet auf jährliche Fracht	**268**	**kg NOx / a**
Transportmenge Kies total (Ausmass lose)	144352	m3 lose / a
Transportmenge Aushub (inkl. Filterkuchen, Ausmass lose)	124280	m3 lose / a
Transportmenge total	**268632**	**m3 lose / a**
Spezifische NOx-Emissionen beim Transport	**1.0**	**g NOx / m3 lose**