

Tägerhard Kies AG

Otelfingerstrasse 5

5430 Wettingen

Materialabbau Bifig Flüefeld, Gemeinde Würenlos:

Vorprojekt / UVP-Voruntersuchung

Fachbericht Verkehr / Lärm / Lufthygiene

(2336 / 20. November 2023)

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 / Verkehrsaufkommen.....	2
Abschliessende Ergebnisse der Voruntersuchung	2
Pflichtenheft für die Hauptuntersuchung	3
1. Allgemeines	4
1.1. Ausgangslage und Auftrag	4
1.2. Projektübersicht	4
1.3. Projektzustände / Systemabgrenzung.....	4
2. Materialflüsse / Projektbeschreibung	5
2.1. Kiesabbau	5
2.2. Auffüllung.....	5
2.3. Bodenmanagement	5
2.4. Eingesetzte Maschinen	6
2.5. Anzahl Betriebstage	6
2.6. Externe Transporte.....	6
3. Verkehr	8
3.1. Vorgehen / Randbedingungen	8
3.2. Zeithorizont 2030	8
3.3. Beurteilung.....	9
4. Lärm.....	9
4.1. Strassenlärm.....	9
4.2. Industrie- und Gewerbelärm	11
5. Lufthygiene	11
5.1. Emissionen Strassenverkehr	11
5.2. Spezifische NO _x -Emissionen beim Transport.....	13
5.3. Emissionen im Materialabbaugebiet	13
5.4. Immissionen.....	13
6. Pflichtenheft für die Hauptuntersuchung.....	14
7. Anhangsverzeichnis	15
8. Literaturverzeichnis.....	15
9. Verzeichnis der Abkürzungen.....	16

Zusammenfassung

Projektübersicht / Verkehrsaufkommen

Im Materialabbaugebiet Bifig sollen jährlich 100'000 m³ (fest) Rohkies abgebaut und mit einer Verzögerung ca. 4 Jahren rund 100'000 m³ (fest) Aushub eingebaut werden. Die grössten Projektauswirkungen auf die Bereiche Verkehr, Lärm und Lufthygiene sind beim parallelen Betrieb von Abbau und Auffüllung zu erwarten (Zeitraum ca. 2029 bis 2033). In der Voruntersuchung wird modellmässig das Jahr 2030 beurteilt. .

Abschliessende Ergebnisse der Voruntersuchung

Verkehr

Der geplante Betrieb im Abbaugbiet Bifig verursacht einen Ziel-/Quellverkehr von rund 3400 Lastwagenfahrten pro Jahr. Dies entspricht 143 Lastwagenfahrten pro Betriebstag (DWV).

Auf dem am stärksten belasteten Kantonsstrassenabschnitt steigt die Anzahl Lastwagen mit dem Projekt um 36 % an. Bezogen auf die gesamte Anzahl Motorfahrzeuge liegt die projektbedingte Verkehrszunahme bei 1.8 %. Auf allen übrigen Kantonsstrassen in der Umgebung sind die Veränderungen geringer.

Insgesamt sind die Projektauswirkungen verkehrstechnisch gering. Das Vorhaben hat keinen massgebenden Einfluss auf die Verkehrskapazität oder auf die Verkehrssicherheit im Raum Wettingen und Würenlos.

Strassenlärm

Der Lärmanteil des Lastwagenverkehrs aus dem Abbaugbiet Bifig liegt auf allen Abschnitten der Transportrouten unter dem Planungswert. Die Zunahme durch den projektbedingten Werkverkehr liegt überall unter 0.1 dB(A) und ist damit nirgends wahrnehmbar. Die Vorgaben der Lärmschutzverordnung für neue ortsfeste Anlagen sind eingehalten.

Luftschadstoff-Emissionen des Strassenverkehrs

Auf der Verbindungsstrasse zwischen der Landstrasse und der Tägerhardstrasse steigen die Emissionen durch den projektbedingten Verkehr je nach Schadstoff um 7 bis 10 %. Auf dem am stärksten belasteten Kantonsstrassenabschnitt (Landstrasse zwischen Furtalstrasse und Projektzufahrt) liegt die Zunahme zwischen 1.5 und 2.2 %. Insgesamt sind die Auswirkungen auf die Emissionen des Strassenverkehrs gering.

Spezifische NO_x-Emissionen beim Transport

Die Transporte für den Betrieb im Abbaugbiet Bifig verursachen Emissionen von 130 kg NO_x pro Jahr. Bezogen auf die jährlich transportierte Menge von insgesamt rund 260'000 m³ (lose) entspricht dies spezifischen Emissionen von 0.5 Gramm NO_x/m³. Dieser Wert liegt deutlich unter dem Zielwert der BAFU-Richtlinie von 10 Gramm NO_x/m³.

Immissionen

Aufgrund der geringen Emissionsdifferenzen sind im Einflussbereich der Transportrouten keine relevante Veränderung der Immissionen zu erwarten.

In der nahen Umgebung des Abbaugebietes bleiben die Jahresmittel-Grenzwerte der Luftreinhalteverordnung für NO₂ und PM₁₀ auch mit dem geplanten Abbaubetrieb unterschritten.

Pflichtenheft für die Hauptuntersuchung

Industrie- und Gewerbelärm

- Berechnung der Lärmbelastung bei den Wohngebäuden Bifigweg 22 und 24 aufgrund der Schallleistungspegel und der Einsatzzeiten der Baumaschinen sowie der etappenweisen Ausbreitungsverhältnisse (Abstände / Hindernisse).

Luftschadstoff-Emissionen im Abbaugebiet

- Berechnung der Emissionen im Abbaugebiet für den Zeithorizont 2030 (paralleler Betrieb von Abbau und Auffüllung) aufgrund der Materialumschläge und der spezifischen Leistung der Baumaschinen anhand der Emissionsfaktoren in der Non-road-Datenbank des BAFU.

1. Allgemeines

1.1. Ausgangslage und Auftrag

Im Auftrag der Tägerhard Kies AG, Wettingen plant die ilu AG, Uster den Materialabbau im Gebiet Bifig-Flüefeld in der Gemeinde Würenlos (AG). Aufgrund des totalen Abbauvolumens von rund 720'000 m³ (fest) ist das Projekt UVP-pflichtig. Im Rahmen der UVP-Voruntersuchung ist ein Fachbericht zu den Auswirkungen in den Bereichen Verkehr, Lärm und Lufthygiene zu erstellen.

1.2. Projektübersicht

Das Abbauprojekt ist in den Projektunterlagen des Büros ilu AG, Uster [1] im Detail beschrieben. Nachfolgend werden die relevanten Aspekte für die Bereiche Verkehr, Lärm und Lufthygiene zusammengefasst.

Im Abbaugebiet Bifig soll während 7 bis 8 Jahren rund 100'000 m³/a (fest) Kies abgebaut werden. Sobald auf der Abbausohle ausreichend Platz vorhanden ist, beginnt die Wiederauffüllung mit unverschmutztem Aushub (Material Typ A). Die volle geplante Einbauintensität von ebenfalls rund 100'000 m³/a (fest) wird voraussichtlich etwa 4 Jahre nach Abbaubeginn erreicht.

1.3. Projektzustände / Systemabgrenzung

1.3.1. Zeithorizont Z0 (2024, Istzustand)

Im **Istzustand (Z0)** wird das Projektgebiet landwirtschaftlich genutzt. Die Untersuchung beschränkt sich auf die projektfremden Belastungen auf dem angrenzenden Strassennetz. Da das Bewilligungsverfahren mehrheitlich im Jahr 2024 erfolgt, wird dieses Jahr als Istzustand definiert.

1.3.2. Zeithorizont Z1 (2030)

Mit dem aktuell absehbaren Abbaubeginn ca. im Jahr 2025 sind die grössten Umweltauswirkungen im Zeitraum 2029 bis 2032 zu erwarten, wenn Abbau und Auffüllung in voller Intensität parallel laufen. Als Zeithorizont Z1 wird modellmässig das Jahr 2030 definiert. Daraus resultieren die folgenden Zustände:

Referenzzustand (Z1.0) dient als Vergleichsbasis und beschreibt die Situation im Jahr 2030, wenn der Materialabbau Bifig nicht realisiert würde. Das Projektgebiet wird weiterhin landwirtschaftlich genutzt

Zustand mit Projekt (Z1.1) beschreibt die Situation mit dem geplanten Betrieb im Abbaugebiet Bifig, d.h. mit einem Abbau von 100'000 m³/a (fest) Kies, mit einer Auffüllung von 100'000 m³/a (fest) und mit den zugehörigen Bodenarbeiten.

1.3.3. Systemabgrenzung

Die Untersuchung umfasst nebst dem Betrieb im Abbaugebiet die Transporte wie folgt:

- Das Kiesmaterial wird grossmehrheitlich ins benachbarte Kies- und Betonwerk Tägerhard geführt und dort aufbereitet (ca. 95 %). Der weitere Transport von Beton und gewaschenem Kies bis zum Endkunden ist damit dem Kies- und Betonwerk zuzurechnen und wird im vorliegenden Bericht nicht untersucht.
- Rund 5 % des Kiesmaterials werden als Wandkies direkt ab Kiesgrube an Endkunden ausgeliefert. Für diesen Materialanteil wird der gesamte Transport untersucht.
- Beim Aushub wird ebenfalls der gesamte Transport beurteilt. Dabei wird die Ausnützung von Leerfahrten für Kombifuhren (Wandkies bis Endkunde / Rohkies bis Kieswerk) berücksichtigt.

2. Materialflüsse / Projektbeschrieb

2.1. Kiesabbau

Der Kiesabbau wird durchschnittlich 100'000 m³/a (fest) umfassen und etwa von 2025 bis 2032 dauern. Der Abbau und der Verlad auf Lastwagen erfolgen mit einem Radlader. Ein Teil des Materials wird mit dem Bagger abgetragen (ca. 25 %, z.B. Böschungsgestaltung). Beim Abbau wird das Material um rund 30 % aufgelockert. Damit beträgt das Transportvolumen rund 130'000 m³/a (lose).

2.2. Auffüllung

Das zugeführte Aushubmaterial wird mit Lastwagen zu einer im Projektverlauf variablen Kippstelle geführt und gekippt. Das Verstossen erfolgt mit einem Dozer. Beim Einbau und durch die Überschüttung wird das Material um ca. 30 % verdichtet. Der geplante Einbau von 100'000 m³/a (fest) erfordert damit eine Zufuhr von 130'000 m³/a (lose). Die Auffüllung findet voraussichtlich im Zeitraum ca. 2029 bis 2037 statt.

2.3. Bodenmanagement

Das totale Bodenvolumen im Abbaugebiet (A- und B-Horizont) beträgt rund 20'000 m³ (fest). Das anstehende Bodenmaterial wird mit einem Bagger abgetragen, auf Lastwagen verladen und am Rand des Abbaugebietes zwischendeponiert. Nach Abschluss der Auffüllung wird das Bodenmaterial für die Rekultivierung eingesetzt. Externe Transporte sind nicht vorgesehen.

2.4. Eingesetzte Maschinen

Im Abbaugelbiet Bifig ist der Einsatz der folgenden Maschinen geplant:

Maschine (Typ)	Leistung (kW)	Bau-jahr	Euro Offroad Norm	Arbeitsvorgang
Raupenbagger Cat 324 E	151	2016	IIIB	Bodenarbeiten / Kiesabbau
Pneulader Liebherr L 586	260	2022	V	Kiesabbau / Verlad auf Lastwagen
Dozer Cat D6 XE	177	2021	V	Verstossen / Einbauen Auffüllmaterial

2.5. Anzahl Betriebstage

Der Betrieb im Abbaugelbiet Bifig ist ganzjährig vorgesehen. Unter Berücksichtigung von Wochenenden und Feiertagen wird mit 240 Betriebstagen pro Jahr gerechnet.

Die Anzahl Betriebstage ist für die Verkehrsbeurteilung von Bedeutung. Dagegen erfolgen die Berechnungen in den Bereichen Strassenlärm und Lufthygiene gemäss Umweltschutzgesetz und zugehörigen Verordnungen (insbesondere Lärmschutzverordnung) anhand der jahresdurchschnittlichen Verhältnisse (Mittelung über 365 Tage).

2.6. Externe Transporte

2.6.1. Verkehrsaufkommen (Ziel-/Quellverkehr)

Die Bauherrschaft rechnet damit, dass die Lastwagen beim Transport von Kies und Aushub im Durchschnitt mit 14 m³ (lose) beladen werden.

Aufgrund der bisherigen Erfahrung aus dem Betrieb im benachbarten Abbaugelbiet Lugibach ist davon auszugehen, dass rund 25 % der Leerfahrten aus der Zufuhr von Aushub für den Abtransport von Kies eingesetzt werden können (Kombifahren). Im Vordergrund stehen dabei die Transporte von Wandkies. Beim Rest der Kombifahren wird der Transport von Rohkies bis ins Kieswerk untersucht. Auf die Verrechnung von allfälligen weiteren Transporten von gewaschenem Kies wird gemäss Systemabgrenzung verzichtet (vgl. Kap. 1.3.3).

Die Berechnung der Anzahl Lastwagenfahrten ist detailliert im Anhang A1 ausgewiesen. Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Fahrten Abbaugelbiet ↔ Kieswerk (oder umgekehrt)	15800
Fahrten Abbaugelbiet ↔ Endkunde (oder umgekehrt)	16700
Fahrten Kieswerk ↔ Endkunde	1000
Total Lastwagenfahrten Kiesabbau Bifig	34000
Total DWV (durchschnittlicher werktäglicher Verkehr, 240 Tage)	143
Total DTV (durchschnittlicher täglicher Verkehr, 365 Tage)	94

Der geplante Betrieb im Abbaugelbiet Bifig verursacht einen Verkehr von 143 Lastwagenfahrten pro Betriebstag (DWV).

Für die Lärm- und Luftberechnungen ist der DTV von 94 Lastwagenfahrten massgebend.

2.6.2. Einzugsgebiet und geografische Verteilung

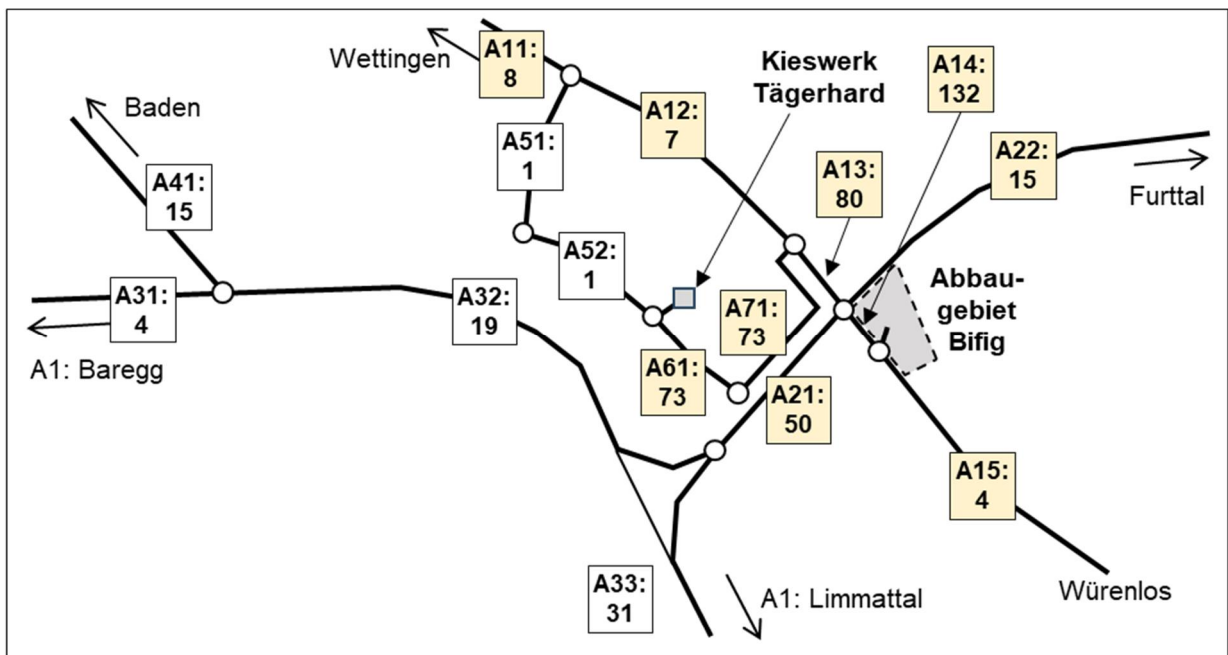
Das Einzugsgebiet der Transporte zum Abbaugebiet Bifig umfasst im Wesentlichen den Raum Baden-Wettingen sowie das Limmattal und das Furtal. Die übrigen Regionen (westlich Baregg / Innerschweiz) sind mengenmässig von geringerer Bedeutung.

Die geografische Verteilung und die Transportdistanzen können im Projektverlauf stark variieren. Nachfolgend sind die Teilgebiete mit den erwarteten Mittelwerten über die gesamte Projektdauer zusammengestellt (Auswertung im Kap. 5.3.2):

Materialherkunft Teil-Einzugsgebiet)		Anteil (Ø)	Distanz (Ø in km)	Streckenanteile (Ø in km)		
				Autobahn	ausserorts	innerorts
A	Wettingen, Ennetbaden, Ehrendingen, Weningen	10%	6.0	0.0	0.0	6.0
B	Baden, Turgi, Untersiggenthal	20%	8.0	2.0	3.0	3.0
C	Dättwil, Birmenstorf, Fislisbach	5%	10.0	6.0	2.0	2.0
D	Spreitenbach, Dietikon, Birmens- dorf, Schlieren, Altstetten, Zürich	35%	15.0	10.0	2.0	3.0
E	Innerschweiz (v.a. Kanton Zug)	5%	50.0	45.0	2.0	3.0
F	Würenlos, Dällikon	5%	5.0	0.0	3.0	2.0
G	Otelfingen, Buchs, Watt, Regensdorf, Dielsdorf	20%	10.0	0.0	6.0	4.0

2.6.3. Verteilung auf das angrenzende Strassennetz (DWV)

Mit dem beschriebenen Einzugsgebiet resultiert die folgende Verteilung der Lastwagenfahrten auf das angrenzende Strassennetz (alle Angaben als durchschnittlicher werktäglicher Verkehr, DWV / die gelb markierten Abschnitte werden im Kap. 3.2 detailliert untersucht):



3. Verkehr

3.1. Vorgehen / Randbedingungen

Die Verkehrsbeurteilung erfolgt anhand des durchschnittlichen Werktagesverkehrs (DWV). Die kantonalen Angaben zu den Verkehrsmengen liegen als DTV (durchschnittlicher täglicher Verkehr) für das Jahr 2022 vor (Emissionskataster, agis [2]). Für die Modellberechnung wird aufgrund von regionaltypischen Wochenganglinien davon ausgegangen, dass der DWV um 7 % höher liegt als der DTV. Die Hochrechnung der Daten im Emissionskataster von 2022 auf 2030 (Referenzzustand) erfolgt unter Annahme eines jährlichen Wachstums von 0.5 %.

Die Tägerhardstrasse ist nicht im kantonalen Emissionskataster enthalten. Die Verkehrsmenge wird aufgrund der letzten Verkehrszählung (agis [3]) hochgerechnet.

Für die Verbindungsstrasse von der Landstrasse zur Tägerhardstrasse (Abs. A71) liegen keine Verkehrsdaten vor. DWV und Lastwagenanteil werden aufgrund der lokalen Situation abgeschätzt.

Auch die Angaben zum Lastwagenanteil im Emissionskataster (SWISS-10 Kategorien 8, 9 und 10) beziehen sich auf den DTV. Der Anteil Lastwagen ist beim DWV höher als beim DTV (Sonntagsfahrverbot für Lastwagen). Detaillierte Angaben dazu liegen im Kanton Aargau nicht vor. Für den Referenzzustand (DWV 2030) wird der prozentuale Anteil Lastwagen aus dem DTV 2022 übernommen, dieses Vorgehen liegt für die Beurteilung der projektbedingten Zunahme des Lastwagenverkehrs auf der sicheren Seite.

3.2. Zeithorizont 2030

Aus der Kombination des Referenzzustandes mit dem projektbedingten Ziel-/Quellverkehr resultieren die folgenden Daten:

Abs.	Strassenname	Referenzzustand		Projekt DWV (LW)	Projektbedingte Zunahme	
		Anz. Mfz (DWV)	Anz. LW (24 h)		in % LW	in % Mfz
A11	Landstrasse	22600	450	8	1.7 %	0.0 %
A12	Landstrasse	22600	610	7	1.1 %	0.0 %
A13	Landstrasse	24600	590	80	14 %	0.3 %
A14	Landstrasse	16000	450	132	29 %	0.8 %
A15	Landstrasse	16000	610	4	0.6 %	0.0 %
A21	Furttalstrasse	25300	900	50	5.6 %	0.2 %
A22	Furttalstrasse	14700	660	15	2.3 %	0.1 %
A61	Tägerhardstrasse.	4000	200	73	36 %	1.8 %
A71	Verbindungsstr.	1700	170	73	43 %	4.3 %

Auf der Verbindungsstrasse (A71) steigt die Anzahl Lastwagen mit dem Abbauprojekt Bifig um 43 % an. Bezogen auf die gesamte Anzahl Motorfahrzeuge liegt die projektbedingte Verkehrszunahme bei 4.3 %.

Auf dem am stärksten belasteten Kantonsstrassenabschnitt (A61, Tägerhardstrasse) steigt die Anzahl Lastwagen mit dem Projekt um 36 % an. Bezogen auf die gesamte Anzahl Motorfahrzeuge liegt die projektbedingte Verkehrszunahme bei 1.8 %.

Bei der Beurteilung dieser Werte ist zu beachten, dass der Betrieb im bewilligten Abbaugelbiet Lugibach auf den Abschnitten A61 und A71 bereits heute ein vergleichbares Verkehrsaufkommen generiert (Bifig stellt quasi ein «Nachfolgeprojekt» dar). Eine effektive, relevante Veränderung gegenüber dem Istzustand ist damit nur auf den beiden kurzen Abschnitten A13 und A14 zu erwarten.

3.3. Beurteilung

Zusammenfassend sind die Projektauswirkungen verkehrstechnisch gering. Die Transporte für den Betrieb im Abbaugelbiet Bifig haben keinen massgebenden Einfluss auf die Verkehrskapazität oder auf die Verkehrssicherheit im Raum Wettingen / Würenlos.

Der Bereich Verkehr kann mit den vorliegenden Daten abschliessend beurteilt werden. Im Rahmen der Hauptuntersuchung sind keine weiteren Untersuchungen erforderlich.

4. Lärm

4.1. Strassenlärm

4.1.1. Randbedingungen und Vorgehen

Der Betrieb im Abbaugelbiet Bifig ist lärmrechtlich als neue ortsfeste Anlage zu beurteilen. Der projektbedingte Lastwagenverkehr muss auf dem angrenzenden Strassennetz die Planungswerte der Lärmschutzverordnung (LSV [4]) einhalten.

Zusätzlich darf der projektbedingte Verkehr nicht dazu führen, dass die Immissionsgrenzwerte (IGW) überschritten werden oder dass bei bereits überschrittenem IGW eine wahrnehmbare Lärmzunahme entsteht.

Aufgrund der Verkehrsdaten sind die grössten, lärmrelevanten Auswirkungen auf den Abschnitten A13 und A14 der Landstrasse zu erwarten (entlang der Abschnitten A61 und A71 sind keine Gebäude vorhanden).

Die exponiertesten Gebäude sind das Wohnhaus Landstrasse 264, Wettingen (Landwirtschaftszone, ES III) und das Gewerbegebäude Landstrasse 4, Würenlos (Arbeitszone I, Büronutzung im 2. OG, ES III+).

Die Lärmbelastung wird mit dem Modell sonROAD 18 [5] berechnet. Die DTV-Werte aus dem Kataster 2022 werden mit 0.5 % p.a. auf 2030 hochgerechnet. Daraus resultieren die folgenden Daten:

Abschnitt	Strasse	DTV	projektbedingte LW (DTV)
A12	Landstrasse	21'200	5
A13	Landstrasse	23'000	52
A14	Landstrasse	14'900	87
A71	Verbindungsstrasse	1'600	48

Die Verteilung auf die SWISS-10 Kategorien wird / ebenso wie die Tag-/Nachtverteilung, die Geschwindigkeit und der KB-Wert / aus dem Kataster übernommen.

4.1.2. Ergebnisse EP 1: Landstrasse 264, Wettingen

Die Ergebnisse der Lärmberechnung lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Immissionen L _r tags (Beurteilungspegel)	Lärmanteil projektfremder Verkehr	Lärmanteil LW-Verkehr Bifig	Lärmbelastung total
EP 1: Landstrasse 264	69.5 dB(A)	40.4 dB(A)	69.5 dB(A)
IGW ES III	65 dB(A)	-	65 dB(A)
Planungswert ES III	-	60 dB(A)	-

Der Lärmanteil des Lastwagenverkehrs aus dem Abbaugelände Bifig liegt rund 20 dB(A) unter dem Planungswert von 60 dB(A).

Die totale Lärmbelastung liegt bereits im Referenzzustand deutlich über dem Immissionsgrenzwert von 65 dB(A). Die Zunahme durch den projektbedingten Werkverkehr liegt unter 0.1 dB(A) und damit weit unter der Wahrnehmbarkeitsschwelle.

4.1.3. Ergebnisse EP 2: Landstrasse 4, Würenlos

Die Ergebnisse der Lärmberechnung lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Immissionen L _r tags (Beurteilungspegel)	Lärmanteil projektfremder Verkehr	Lärmanteil LW-Verkehr Bifig	Lärmbelastung total
EP 2: Landstrasse 4	66.9 dB(A)	47.1 dB(A)	67.0 dB(A)
IGW ES III+	70 dB(A)	-	70 dB(A)
Planungswert ES III+	-	65 dB(A)	-

Der Lärmanteil des Lastwagenverkehrs aus dem Abbaugelände Bifig liegt rund 18 dB(A) unter dem Planungswert von 65 dB(A).

Die totale Strassenlärmbelastung liegt auch mit dem Lastwagenverkehr aus dem Abbaugelände Bifig noch rund 3 dB(A) unter dem Immissionsgrenzwert von 70 dB(A). Das Ausmass der Lärmzunahme ist lärmrechtlich nicht relevant.

4.1.4. Beurteilung

Bei den detaillierten untersuchten Empfangspunkten sind die Anforderungen der LSV erfüllt. Bei allen übrigen Gebäuden im Einflussbereich der Transportrouten sind die Verhältnisse lärmrechtlich weniger kritisch. Zusammenfassend sind die Vorgaben der Lärmschutzverordnung für neue ortsfeste Anlagen eingehalten.

Der Bereich Strassenlärm kann mit den vorliegenden Daten abschliessend beurteilt werden. Im Rahmen der Hauptuntersuchung sind keine weiteren Untersuchungen erforderlich.

4.2. Industrie- und Gewerbelärm

4.2.1. Randbedingungen

Das Abbaugelände Bifig ist auch im Bereich Industrie- und Gewerbelärm als neue ortsfeste Anlage zu beurteilen. Massgebend ist der Planungswert im Zeitraum tags. Die exponiertesten Empfangspunkte liegen in den Wohngebäuden Bifigweg 22 und 24.

Die Lärmbelastung ist vom Abbaukonzept (Abbaurichtung / Etappierung) sowie von der Lage und Höhe allfälliger Bodendepots am Ostrand des Abbaugeländes abhängig. Diese Randbedingungen werden erst in der nächsten Projektphase definiert. Auf Stufe Voruntersuchung ist damit noch keine Beurteilung der Lärmbelastung möglich.

4.2.2. Pflichtenheft für die Hauptuntersuchung

In der Hauptuntersuchung ist die Lärmbelastung bei den Wohngebäuden Bifigweg 22 und 24 aufgrund der Schalleistungspegel und der Einsatzzeiten der Baumaschinen sowie der etappenweisen Ausbreitungsverhältnisse (Abstände / Hindernisse) zu ermitteln und anhand des Planungswertes zu beurteilen.

5. Lufthygiene

5.1. Emissionen Strassenverkehr

5.1.1. Vorgehen

Bei den Luftschadstoff-Emissionen werden die Werte für Stickoxid (NO_x), Feinstaub (PM_{10}) und Kohlendioxid (CO_2) berechnet. Gemäss Verkehrsuntersuchungen sind die grössten prozentualen Auswirkungen auf der Verbindungsstrasse (A71) zu erwarten. Zusätzlich wird der Abschnitt mit der grössten absoluten Verkehrszunahme untersucht (Landstrasse A14).

Die Emissionen werden mit dem Modell HBEFA (Version 4.2 [6]) berechnet. Die Zuteilung der Verkehrssituation erfolgt aufgrund des Siedlungscharakters (Agglomeration), des Strassentyps (HVS / VS), der signalisierten Geschwindigkeit (60 km/h) und des Fahrverhaltens (flüssig). Die massgebenden Verkehrsdaten sind im Kap. 4.1.1 ausgewiesen. Die Verteilung auf die SWISS-10 Kategorien wird aus dem Emissionskataster [2] übernommen (A14) bzw. aufgrund der lokalen Verhältnisse geschätzt (A71).

5.1.2. Ergebnisse Abschnitt A71

Die Emissionsberechnung ist detailliert im Anhang A2.1 aufgeführt. Wie die folgende Tabelle zeigt, nehmen die Emissionen vom Istzustand bis zum Referenzzustand beim CO_2 um gut 15 % und bei den beiden anderen Schadstoffen um 35 bis 50 % ab. Dies ist auf die Wirkung der Abgasvorschriften zurückzuführen.

Durch den Betrieb im Abbauggebiet Bifig steigen die Emissionen auf der Verbindungsstrasse je nach Schadstoff um 7 bis 10 %.

Abschnitt A71 (Verbindungsstrasse)		CO₂ t / a	NO_x kg / a	PM10 kg / a
Istzustand 2024		64.7	92.7	1.05
Referenzzustand 2030 Z1.0		53.7	46.0	0.67
Projektzustand 2030 Z1.1		59.0	49.5	0.71
Projektbedingte Zunahme durch Werkverkehr Bifig	absolut	5.3	3.5	0.04
	in %	9.8 %	7.7 %	6.7 %

CO₂: Kohlendioxid, **NO_x**: Stickoxide, **PM10**: Feinstaub

5.1.3. Ergebnisse Abschnitt A14

Die Emissionsberechnung ist detailliert im Anhang A2.2 aufgeführt. Nachfolgend sind die Ergebnisse zusammengefasst:

Abschnitt A14 (Landstrasse)		CO₂ t / a	NO_x kg / a	PM10 kg / a
Istzustand 2024		168.8	247.6	3.11
Referenzzustand 2030 Z1.0		137.1	122.2	2.14
Projektzustand 2030 Z1.1		140.2	124.3	2.17
Projektbedingte Zunahme durch Werkverkehr Bifig	absolut	3.1	2.1	0.03
	in %	2.2 %	1.7 %	1.5 %

CO₂: Kohlendioxid, **NO_x**: Stickoxide, **PM10**: Feinstaub

Vom Istzustand bis zum Referenzzustand nehmen die Emissionen beim CO₂ um gut 15 % und bei den beiden anderen Schadstoffen um 30 bis 50 % ab. Dies ist auf die Wirkung der Abgasvorschriften zurückzuführen.

Durch den Betrieb im Abbauggebiet Bifig steigen die Emissionen auf der Landstrasse je nach Schadstoff um 1.5 bis 2.2 %.

5.1.4. Beurteilung

Auf allen übrigen Strassenabschnitten, welche vom Werkverkehr aus dem Abbauggebiet Bifig befahren werden, sind die Emissionen geringer als auf den beiden detailliert berechneten Abschnitten. Zusammenfassend sind die Auswirkungen des Werkverkehrs aus dem Abbauggebiet Bifig auf die Emissionen des Strassenverkehrs gering.

Die Emissionen des Strassenverkehrs können mit den vorliegenden Daten abschliessend beurteilt werden. Im Rahmen der Hauptuntersuchung sind keine weiteren Untersuchungen erforderlich.

5.2. Spezifische NO_x-Emissionen beim Transport

Das Einzugsgebiet und die Transportdistanzen sind im Kapitel 2.6.2 aufgeführt. Die Berechnung der Emissionen mit dem Modell HBEFA [6] ist detailliert im Anhang A3 ausgewiesen.

Die Transporte für den Betrieb im Abbaugbiet Bifig verursachen Emissionen von 130 kg NO_x pro Jahr. Bezogen auf die jährlich transportierte Menge von insgesamt rund 260'000 m³ (lose) entspricht dies spezifischen Emissionen von 0.5 Gramm NO_x/m³. Dieser Wert liegt deutlich unter dem Zielwert der BAFU-Richtlinie [7] von 10 Gramm NO_x/m³.

Auch die spezifischen NO_x-Emissionen beim Transport können mit den vorliegenden Daten abschliessend beurteilt werden. Im Rahmen der Hauptuntersuchung sind keine weiteren Untersuchungen erforderlich.

5.3. Emissionen im Materialabbaugebiet

5.3.1. Überblick

Die voraussichtlich eingesetzten Maschinen sind im Kap. 2.4 aufgeführt (sämtliche Maschinen sind mit Partikelfiltern ausgerüstet). Die Emissionen im Abbaugbiet sind u.a. vom Bodenmanagement abhängig und lassen sich auf Stufe Voruntersuchung noch nicht abschliessend ermitteln.

5.3.2. Pflichtenheft für die Hauptuntersuchung

In der Hauptuntersuchung sind die Emissionen für den Zeithorizont 2030 (paralleler Betrieb von Abbau und Auffüllung) zu ermitteln. Die Emissionen werden aufgrund der Materialumschläge und der spezifischen Leistung der Baumaschinen anhand der Emissionsfaktoren in der Non-road-Datenbank des BAFU berechnet.

5.4. Immissionen

5.4.1. Immissionen entlang der Transportrouten

Die Jahresmittel-Grenzwerte für NO₂ und PM10 sind im Kanton Aargau grossflächig unterschritten [8]. Die projektbedingte Zunahme der Emissionen im Einflussbereich der Transportrouten ist gering (vgl. Kap. 5.1). Daher ist bei den Immissionen keine relevante Veränderung der Belastung zu erwarten. Die Grenzwerte der Luftreinhalteverordnung bleiben eingehalten.

5.4.2. NO₂-Immissionen in der Umgebung des Abbaugbietes

Im Istzustand ist gemäss Messdaten an vergleichbaren Standorten [8] mit einer NO₂-Belastung im Bereich von 15 bis 20 µg/m³ zu rechnen (Jahresmittel).

Bis zum Referenzzustand 2030 ist eine geringfügige Abnahme der NO₂-Immissionen zu erwarten. Die Gesamtbelastung dürfte aber im Bereich von 15 bis 20 µg/m³ bleiben.

Mit dem geplanten Abbaubetrieb Bifig wird die Belastung gegenüber dem Referenzzustand leicht ansteigen. Die Gesamtbelastung wird aber weiterhin im Bereich von 15 bis 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ liegen.

Der Jahresmittel-Grenzwert der Luftreinhalteverordnung (LRV, [9]) von 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ bleibt in allen Projektzuständen deutlich unterschritten.

5.4.3. PM10 – Immissionen in der Umgebung des Abbauggebietes

Im Istzustand ist mit einer PM10-Belastung im Bereich von 12.5 bis 17.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ zu rechnen ([8], Jahresmittel).

Bis zum Referenzzustand 2030 ist – analog zum Stickstoffdioxid – eine weitere tendenzielle Abnahme der PM10-Immissionen zu erwarten. Die Gesamtbelastung wird aber weiterhin in der Klasse 12.5 bis 17.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ liegen.

Mit dem geplanten Abbaubetrieb Bifig wird die Belastung gegenüber dem Referenzzustand tendenziell, aber nicht quantifizierbar ansteigen. Die Gesamtbelastung liegt weiterhin in der Klasse 12.5 bis 17.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Der Jahresmittel-Grenzwert der Luftreinhalteverordnung (LRV, [9]) von 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ bleibt in allen Projektzuständen unterschritten.

5.4.4. Beurteilung

Die Beurteilung der Immissionen ist sowohl im Einflussbereich der Transportrouten als auch in der Umgebung des Abbauggebietes abschliessend. Im Rahmen der Hauptuntersuchung sind keine weiteren Untersuchungen erforderlich.

6. Pflichtenheft für die Hauptuntersuchung

In den Bereichen Verkehr, Lärm und Lufthygiene sind in der Hauptuntersuchung die folgenden Berechnungen erforderlich:

Industrie- und Gewerbelärm

- Berechnung der Lärmbelastung bei den Wohngebäuden Bifigweg 22 und 24 aufgrund der Schallleistungspegel und der Einsatzzeiten der Baumaschinen sowie der etappenweisen Ausbreitungsverhältnisse (Abstände / Hindernisse).

Luftschadstoff-Emissionen im Abbauggebiet

- Berechnung der Emissionen im Abbauggebiet für den Zeithorizont 2030 (paralleler Betrieb von Abbau und Auffüllung) aufgrund der Materialumschläge und der spezifischen Leistung der Baumaschinen anhand der Emissionsfaktoren in der Non-road-Datenbank des BAFU.

7. Anhangsverzeichnis

- A1 Verkehrsaufkommen und geografische Verteilung
- A2.1 Lufthygiene. Strassenverkehrs-Emissionen Abschnitt A71
- A2.2 Lufthygiene. Strassenverkehrs-Emissionen Abschnitt A14
- A3 Spezifische NO_x-Emissionen beim Transport

8. Literaturverzeichnis

- [1] Materialabbau Bifig Flüefeld, Gemeinde Würenlos: Vorprojekt und UV-Voruntersuchung mit Pflichtenheft UVB (Teiländerung Nutzungsplanung Kulturlandplan Bifig Flüefeld): Projektunterlagen ilu AG, Uster, November2023
- [2] Kanton Aargau, Emissionskataster Strassenlärm, online (agis), Abfrage November2023
- [3] Kanton Aargau, Verkehrszählungen, online (agis), Abfrage November2023
- [4] Lärmschutzverordnung (LSV) vom 15. Dez. 1986, aktueller Stand 2023
- [5] sonROAD18, Berechnungsmodell für Strassenlärm, EMPA, Dübendorf, 2018
- [6] Bundesamt für Umwelt BAFU: Handbuch Emissionsfaktoren des Strassenverkehrs, HBEFA, Schriftenreihe Umweltschutz Nr. 355, Version 4.2, Bern, Februar 2022
- [7] Bundesamt für Umwelt BAFU: Luftreinhaltung bei Bautransporten, Bern, 2001
- [8] Luftqualität Nordwestschweiz: Karten Jahreswerte, online, Abfrage November2023
- [9] Luftreinhalteverordnung (LRV) vom 16. Dez. 1985, aktueller Stand 2022

9. Verzeichnis der Abkürzungen

AfU	Amt für Umwelt Kanton
AB	Autobahn
AO	ausserorts
BAFU	Bundesamt für Umwelt
CO ₂	Kohlendioxid
DTV	durchschnittlicher täglicher Verkehr
DWV	durchschnittlicher werktäglicher Verkehr
dB(A)	Dezibel (A-bewertet)
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.)
PM10	lungengängiger Feinstaub (Partikel)
PW	Personenwagen
UVB	Umweltverträglichkeitsbericht
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
Z0	Istzustand (2025)
Z1.0	Referenzzustand (2030, ohne Abbau Bifig)
Z1.1	Zustand mit Projekt (2030, mit Abbau Bifig)
µg	Mikrogramm (10 ⁻⁶ g)

Verkehrsaufkommen und geografische Verteilung

1. Ziel-/Quellverkehr ZQV

Grundlagedaten

Kies: 130'000 m³/a loseAushub: 130'000 m³/a lose

Fahrt / Route	Kies ins Kieswerk + leer zurück	Zufuhr Aushub + leer weg	Gegen- fahren Wandkies + Aushub	Kombifahrten			Subtotal Direktfahrten: Kiesgrube - Kieswerk	Subtotal geografisch verteilt: ab Kiesgrube	Subtotal geografisch verteilt: ab Kieswerk	Total ZQV (DWV)
				Kies ins Werk	Leerfahrt weg	Aushub Zufuhr				
				Anteil						
Umschlag m3/a	97500	97500	6500	26000	26000	26000				
Ladung m3/LW	14	14	14	14	14	14				
Fahrten pro Jahr	13029	13029	929	1057	1057	1057	15086	16014	1057	34057
Fahrten pro Tag (DWV, total inkl. Kombifahrten)							65.8	69.6	7.7	143

2. Verteilung auf das angrenzende Strassennetz

Abs.	Strassenname	Abschnitt von	Abschnitt bis	Anteil	DWV	Anteil	DWV	Anteil	DWV	DWV
A11	Landstrasse	Wettingen	Halbartenstrasse	0%	0.0	10%	7.0	10%	0.8	8
A12	Landstrasse	Halbartenstr.	Verbindungsstr. Kieswerk	0%	0.0	10%	7.0	0%	0.0	7
A13	Landstrasse	Verbindungsstr. Kieswerk	Furttalstrasse	100%	65.8	10%	7.0	90%	7.0	80
A14	Landstrasse	Furttalstrasse	Zufahrt Kiesgrube	100%	65.8	95%	66.2	5%	0.4	132
A15	Landstrasse	Zufahrt Kiesgrube	Würenlos	0%	0.0	5%	3.5	5%	0.4	4
A21	Furttalstrasse	Autobahn A1	Landstrasse	0%	0.0	65%	45.3	65%	5.0	50
A22	Furttalstrasse	Landstrasse	Otelfingen	0%	0.0	20%	13.9	20%	1.5	15
A31	Autobahn A1	Anschluss Dätwil	Anschluss Neuenhof	0%	0.0	5%	3.5	5%	0.4	4
A32	Autobahn A1	Anschluss Neuenhof	Anschluss Wettingen	0%	0.0	25%	17.4	25%	1.9	19
A33	Autobahn A1	Anschluss Wettingen	Spreitenbach	0%	0.0	40%	27.9	40%	3.1	31
A41	Zürcherstrasse	Anschluss Wettingen	Baden	0%	0.0	20%	13.9	20%	1.5	15
A51	Halbartenstrasse	Landstrasse	Tägerhardstrasse	0%	0.0	0%	0.0	10%	0.8	1
A52	Tägerhardstrasse	Halbartenstrasse	Einfahrt Kieswerk	0%	0.0	0%	0.0	10%	0.8	1
A61	Verbindungsstrasse	Landstrasse	Tägerhardstrasse	100%	65.8	0%	0.0	90%	7.0	73
A62	Tägerhardstrasse	Landstrasse	Einfahrt Kieswerk	100%	65.8	0%	0.0	90%	7.0	73

Lufthygiene Strassenverkehrs - Emissionen

Abschnitt A71: Verbindungsstrasse		(Verk.-Situation:	Agglomeration / SS 60 / flüssig)
von:	Landstrasse	bis:	Tägerhardstrasse

Istzustand 2024 Gesamter Verkehr

DTV	Anz. PW	Anz. Lfw	Anz. LW	Anz. MR	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	MR-km/d
1500	1200	120	150	30	780.0	78.0	97.5	19.5
Emissionsberechnung (HBEFA 4.2)				Länge: 650 m		CO2	NOx	PM10
Em.-faktoren	Personenwagen				[g/km]	136.2	0.190	0.001
Em.-faktoren	Lieferwagen				[g/km]	174.4	0.475	0.006
Em.-faktoren	Lastwagen (SNF)				[g/km]	579.2	0.692	0.010
Em.-faktoren	Motorräder				[g/km]	53.9	0.049	0.032
Emissionen auf Abschnitt:					[kg/d]	177	0.254	0.003
Emissionen auf Abschnitt, umgerechnet:					[kg/a]	64727	93	1.05

Zeithorizont 2030 projektfremder Verkehr (Referenzzustand Z1.0)

DTV	Anz. PW	Anz. Lfw	Anz. LW	Anz. MR	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	MR-km/d
1560	1248	125	156	31	811.2	81.1	101.4	20.3
Emissionsberechnung (HBEFA 4.2)				Länge: 650 m		CO2	NOx	PM10
Em.-faktoren	Personenwagen				[g/km]	108.3	0.095	0.001
Em.-faktoren	Lieferwagen				[g/km]	139.3	0.205	0.004
Em.-faktoren	Lastwagen (SNF)				[g/km]	466.3	0.313	0.004
Em.-faktoren	Motorräder				[g/km]	38.3	0.027	0.027
Emissionen auf Abschnitt:					[kg/d]	147	0.126	0.002
Emissionen auf Abschnitt, umgerechnet:					[kg/a]	53735	46	0.67

Zeithorizont 2030 projektbedingter Verkehr Abbaugelbiet Bifig

DTV	Anz. PW	Anz. Lfw	Anz. LW	Anz. MR	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	MR-km/d
48	0	0	48	0	0.0	0.0	31.1	0.0
Emissionsberechnung (HBEFA 4.2)					650 m	CO2	NOx	PM10
Em.-faktoren		Lastwagen (SNF)			[g/km]	466.3	0.313	0.004
Emissionen auf Abschnitt:					[kg/d]	14.50	0.010	0.000
Emissionen auf Abschnitt, umgerechnet:					[kg/a]	5291	3.6	0.05

Zeithorizont 2030 Totaler Verkehr (Projektzustand, Z1.1)

Total					[kg/a]	59026	50	0.71
--------------	--	--	--	--	---------------	--------------	-----------	-------------

Lufthygiene Strassenverkehrs - Emissionen

Abschnitt A14: Landstrasse Würenlos	(Verk.-Situation:	Agglomeration / HVS 60 / flüssig)
von: Knoten Furttalstrasse bis:	Zufahrt Kiesgrube Bifig	

Istzustand 2025 Gesamter Verkehr

DTV	Anz. PW	Anz. Lfw	Anz. LW	Anz. MR	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	MR-km/d
14000	12091	1005	515	489	2044.2	211.0	108.1	102.7
Emissionsberechnung (HBEFA 4.2)					Länge: 210 m	CO2	NOx	PM10
Em.-faktoren	Personenwagen				[g/km]	135.3	0.189	0.001
Em.-faktoren	Lieferwagen				[g/km]	173.4	0.474	0.006
Em.-faktoren	Lastwagen (SNF)				[g/km]	578.3	0.689	0.010
Em.-faktoren	Motorräder				[g/km]	53.8	0.049	0.032
Emissionen auf Abschnitt:					[kg/d]	462	0.678	0.009
Emissionen auf Abschnitt, umgerechnet:					[kg/a]	168059	248	3.11

Zeithorizont 2030 projektfremder Verkehr (Referenzzustand Z1.0)

DTV	Anz. PW	Anz. Lfw	Anz. LW	Anz. MR	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	MR-km/d
14000	12050	1025	525	499	2098.5	215.3	110.3	104.8
Emissionsberechnung (HBEFA 4.2)				Länge: 210 m		CO2	NOx	PM10
Em.-faktoren		Personenwagen			[g/km]	107.7	0.094	0.001
Em.-faktoren		Lieferwagen			[g/km]	138.4	0.204	0.004
Em.-faktoren		Lastwagen (SNF)			[g/km]	465.6	0.312	0.004
Em.-faktoren		Motorräder			[g/km]	38.2	0.027	0.027
Emissionen auf Abschnitt:					[kg/d]	376	0.335	0.006
Emissionen auf Abschnitt, umgerechnet:					[kg/a]	137033	122	2.14

Zeithorizont 2030 projektbedingter Verkehr Abbaugelbiet Bifig

DTV	Anz. PW	Anz. Lfw	Anz. LW	Anz. MR	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	MR-km/d
87	0	0	87	0	0.0	0.0	18.3	0.0
Emissionsberechnung (HBEFA 4.2)				Länge: 210 m		CO2	NOx	PM10
Em.-faktoren		Lastwagen (SNF)			[g/km]	465.6	0.312	0.004
Emissionen auf Abschnitt:					[kg/d]	8.51	0.006	0.000
Emissionen auf Abschnitt, umgerechnet:					[kg/a]	3105	2.1	0.03

Zeithorizont 2030 Totaler Verkehr (Projektzustand, Z1.1)

Total						[kg/a]	140238	124	2.17
--------------	--	--	--	--	--	---------------	---------------	------------	-------------

Spezifische NOx-Emissionen beim Transport (Kies / Aushub)**Projektzustand Z1.1 (2030)****1. Geografisch verteilte Fahrten**

Teil-Einzugsgebiet		Anteil	LW / a	Distanz (km)	Streckenanteile in km			NOx-Emissionsfaktoren in g/km			NOx-Emissionen	
					Autobahn	ausserorts	innerorts	Autobahn	ausserorts	innerorts	g/Fahrt	kg / a
A	Wettingen, Ennetbaden, Ehrendingen	10%	1857	6	0.0	0.0	6.0	0.405	0.454	0.724	4.3	8.1
B	Baden, Turgi, Untersiggenthal	20%	3714	8	2.0	3.0	3.0	0.405	0.454	0.724	4.3	16.1
C	Dättwil, Birmenstorf, Fislisbach	5%	929	10	6.0	2.0	2.0	0.405	0.454	0.724	4.8	4.4
D	Spreitenbach, Dietikon, Schlieren, Zü	35%	6500	15	10.0	2.0	3.0	0.405	0.454	0.724	7.1	46.3
E	Innerschweiz (v.a. Kanton Zug)	5%	929	50	45.0	2.0	3.0	0.405	0.454	0.724	21.3	19.8
F	Würenlos, Dällikon	5%	929	5	0.0	3.0	2.0	0.405	0.454	0.724	2.8	2.6
G	Otelfingen, Buchs, Watt, Regensdorf,	20%	3714	10	0.0	6.0	4.0	0.405	0.454	0.724	5.6	20.9
Subtotal geografisch verteilte Fahrten			18571									118.3

2. Fahrten zwischen Abbaugbiet und Kieswerk

		LW / a	Distanz (km)	Streckenanteile in km			NOx-Emissionsfaktoren in g/km			NOx-Emissionen	
				Autobahn	ausserorts	innerorts	Autobahn	ausserorts	innerorts	g/Fahrt	kg / a
Abbaugbiet bis Kieswerk		15786	1.6	0.0	1.6	0.0		0.454		0.7	11.5
Subtotal Abbaugbiet bis Kieswerk		15786									11.5

2. Umrechnung auf Spezifische Emissionen

	Ausmass	Einheit
Transportmenge (Kies / Aushub)	260000	m3 / a
Total Emissionen beim Transport (vgl. Pkt. 1 + Pkt. 2)	130	kg NOx / a
Spezifische NOx-Emissionen beim Transport	0.5	g NOx / m3