

Kieswerk Aawangen AG

Kies- und Betonwerk

8522 Aawangen TG

KIESABBAU "EGGHOLZ", AAWANGEN

UVP-Verfahren: Fachbericht Verkehr / Lärm / Lufthygiene

(2134 / 30. März 2023)

INGENIEURBÜRO BEAT SÄGESSER • UMWELTPLANUNG UND LÄRMSCHUTZ

Inhaltsverzeichnis**Seite**

Zusammenfassung	2
Projektübersicht	2
Verkehr	2
Lärm	2
Lufthygiene	3
1. Allgemeines	5
1.1. Ausgangslage und Auftrag	5
1.2. Projektübersicht	5
1.3. Projektabgrenzung	5
1.4. Untersuchungszeitpunkte / Projektzustände	5
2. Projektbeschreibung (Materialflüsse und Maschineneinsatz)	7
2.1. Abtrag Bodenmaterial / Rekultivierung	7
2.2. Abtrag Deckschichten	7
2.3. Abbau Kiesmaterial	7
2.4. Auffüllung / Zufuhr	7
2.5. Kies- und Betonwerk Aawangen (externe Transporte)	8
2.6. Anzahl Betriebstage	8
2.7. Externe Transporte	8
2.8. Eingesetzte Maschinen	11
3. Verkehr	12
3.1. Perimeter	12
3.2. Istzustand Z0 (2021)	13
3.3. Projektzustand Z1.1 (2028)	13
4. Lärm	14
4.1. Strassenlärm	14
4.2. Industrie- und Gewerbelärm	15
5. Lufthygiene	17
5.1. Emissionen Strassenverkehr	17
5.2. Emissionen im Areal "Eggholz"/Aawangen	18
5.3. Spezifische NO _x -Emissionen	19
5.4. Gesamthafte Betrachtung der NO _x -Emissionen	20
5.5. NO ₂ - Immissionen	21
5.6. PM ₁₀ . Immissionen	21
5.7. Genauigkeit	22
6. Anhangsverzeichnis	23
7. Literaturverzeichnis	23
8. Verzeichnis der Abkürzungen	24

Zusammenfassung

Projektübersicht

Mit der Fortführung des Kiesabbaus im Gebiet "Eggholz" sollen jährlich 40'000 m³ (fest) Rohkies abgebaut und zur Aufbereitung ins benachbarte Kies- und Betonwerk Aawangen geführt werden. Bei der anschliessenden Auffüllung ist im Durchschnitt mit rund 45'000 m³/a (fest) zu rechnen.

Die Projektbeurteilung umfasst nebst der Kiesgrube "Eggholz" auch das benachbarte Kies-/Betonwerk der Kieswerk Aawangen AG. Aktuell wird das Werk zu einem wesentlichen Teil mit extern zugeführtem Rohkies betrieben. Mit der Fortführung des Kiesabbaus im Gebiet "Eggholz" wird die Zufuhr von Rohkies stark reduziert.

Verkehr

Der aktuelle Betrieb der beiden Betriebsteile Kiesgrube "Eggholz" und Kies-/Betonwerk Aawangen verursacht einen Ziel-/Quellverkehr von rund 23'300 Lastwagenfahrten pro Jahr. Dies entspricht 106 Lastwagenfahrten pro Betriebstag (DWV, 220 Betriebstage pro Jahr).

Mit der geplanten Fortführung des Kiesabbaus "Eggholz" reduziert sich der Ziel-/Quellverkehr auf rund 20'300 Lastwagenfahrten pro Jahr. Dies entspricht noch 92 Lastwagenfahrten pro Betriebstag (DWV).

Das Abbauprojekt führt auf der Route Aawangen - Hagenbuch - Bertschikon zu einer deutlichen Abnahme des Lastwagenverkehrs. Auf allen übrigen vom Werkverkehr befahrenen Achsen ist gegenüber dem Istzustand eine geringfügige Zunahme der Anzahl Lastwagenfahrten zu erwarten.

Insgesamt sind die Projektauswirkungen verkehrstechnisch auf allen Streckenabschnitten unkritisch bzw. gering. Damit hat der geplante Betrieb im Kiesabbaugebiet "Eggholz" (inkl. Kies-/ Betonwerk Aawangen) keinen relevanten Einfluss auf die Verkehrskapazität oder auf die Verkehrssicherheit im Raum Aadorf . Häuslenen . Hagenbuch.

Lärm

Strassenlärm

Aufgrund der Verkehrsverteilung sind die grössten Auswirkungen auf der Frauenfelderstrasse in Richtung Süden zu erwarten. Beim exponiertesten Gebäude Egghof 15 liegt der Lärmanteil des Lastwagenverkehrs aus dem Werkareal "Eggholz"/Aawangen auch mit der geplanten Fortführung des Kiesabbaus noch mehr als 10 dB(A) unter dem Planungswert.

Die totale Lärmbelastung liegt bereits im Referenzzustand deutlich über dem Immissionsgrenzwert (IGW). Die projektbedingte Zunahme der Lärmbelastung beträgt 0.1 dB(A). Diese Veränderung liegt weit unter dem Schwellenwert für die Wahrnehmbarkeit von 1 dB(A) und ist akustisch nicht relevant.

Damit sind die Vorschriften der Lärmschutzverordnung sowohl bzgl. Emissionsbegrenzung neuer Anlagen (Art. 7) als auch bzgl. Mehrbeanspruchung von Verkehrsanlagen (Art. 9) klar eingehalten.

Industrie- und Gewerbelärm

Die Lärmbelastung durch den Betrieb im Abbaugbiet liegt beim exponiertesten Empfangspunkt (Wohnhaus Dorfstrasse 4, Aawangen) in der kritischsten Abbauetappe A4 rund 8 dB(A) unter dem Planungswert. Die totale Lärmbelastung (inkl. Lärm aus dem Kies-/Betonwerk) liegt . auch bei Berechnung mit einem worst case Ansatz . noch rund 3 dB(A) unter dem Planungswert.

Für die gesamte Projektdauer resultiert in beiden Beurteilungen eine etwas geringere Lärmbelastung. Zusammenfassend sind die Vorschriften der Lärmschutzverordnung für neue ortsfeste Anlagen (Art. 7) klar eingehalten.

Lufthygiene

Luftschadstoff-Emissionen des Strassenverkehrs

Auf dem Abschnitt mit der grössten Verkehrszunahme (Frauenfelderstrasse zwischen Aadorferstrasse und Gerlikerstrasse) steigen die Emissionen gegenüber dem Referenzzustand je nach Schadstoff um 1.0 bis 1.6 % an. Auf allen übrigen, vom Werkverkehr befahrenen Streckenabschnitten sind die Zunahmen tiefer. Die Auswirkungen der Fortführung des Kiesabbaus "Eggholz" auf die Emissionen des Strassenverkehrs sind damit sehr gering.

Emissionen im Areal "Eggholz"/Aawangen

Wie die folgende Tabelle zeigt, nehmen die Emissionen mit dem Projekt gegenüber dem Istzustand bei allen Schadstoffen deutlich zu. Dies ist primär auf den zukünftig erheblich intensiveren Abbaubetrieb zurückzuführen, welcher anstelle von Materialzufuhren geplant ist:

Werkareal "Eggholz"/Aawangen	CO ₂ t / a	NO _x kg / a	PM10 kg / a
Istzustand (Z0, Anhang A5)	42.2	66	0.75
Projektzustand (Z1.1, Anhang A6) mit Fortführung Kiesabbau "Eggholz"	74.6	210	1.74
Äquivalente Streckenlänge auf der Frauenfelderstrasse (Abs. A2, Z1.0)	ca. 230 m	ca. 690 m	ca. 570 m

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

Die zukünftigen Emissionen im Werkareal "Eggholz"/Aawangen entsprechen je nach Schadstoff einer Streckenlänge von 230 bis 690 m auf der Frauenfelderstrasse. Im Vergleich zur bestehenden Belastung in der Umgebung sind die Emissionen auch mit der Fortführung des Kiesabbaus "Eggholz" nicht übermässig hoch.

Eine ergänzende Beurteilung der Summe der Emissionen aus Kiesabbau und Transporten zeigt am Beispiel des Schadstoffs NO_x, dass die totalen Emissionen mit dem geplanten Kiesabbau deutlich tiefer sind als mit der heute praktizierten Zufuhr von Rohmaterial.

Spezifische NO_x-Emissionen

Die spezifischen Stickoxid-Emissionen im Kiesabbaugebiet "Eggholz" betragen rund 2.0 g NO_x pro m³ umgeschlagenes Material. Beim Transport von Kies und Aushub entstehen Stickoxid-Emissionen von 1.2 g NO_x / m³. Der BAFU-Zielwert von 10 g NO_x / m³ ist in beiden Fällen deutlich unterschritten.

NO₂-Immissionen

Bei den Wohngebäuden im Siedlungsgebiet Aawangen ist mit der Fortführung des Kiesabbaus "Eggholz" im Vergleich zum Istzustand keine relevante Veränderung der NO₂-Immissionen absehbar. Der Jahresmittel-Grenzwert der Luftreinhalteverordnung von 30 µg/m³ bleibt in allen Projektzuständen deutlich unterschritten.

PM10-Immissionen

Die PM10-Belastung im Siedlungsgebiet Aawangen liegt im Istzustand eindeutig unter dem Jahresmittel-Grenzwert von 20 µg/m³. Mit der Fortführung des Kiesabbaus "Eggholz" ist keine quantifizierbare Zunahme der Belastung zu erwarten. Der Grenzwert der Luftreinhalteverordnung bleibt weiterhin unterschritten.

1. Allgemeines

1.1. Ausgangslage und Auftrag

Die Kieswerk Aawangen AG plant eine Fortführung des Kiesabbaus in der Kiesgrube "Eggholz" in Aawangen (TG). Das totale Abbauvolumen liegt zwar unter 500'000 m³; dennoch ist das Vorhaben aufgrund wesentlicher Anlagenveränderung UVP-pflichtig (Änderung Sonder-Nutzungsplanung / GP Verfahren auf Grundlage Rahmen-Nutzungsplanung ZPÄ und Rodung). Der Auftrag besteht darin, einen UVB-Fachbericht zu den Auswirkungen in den Bereichen Verkehr, Lärm und Lufthygiene zu erstellen.

1.2. Projektübersicht

Das Vorhaben ist in den Projektunterlagen des Büros Thomas Hirscher EBU [1] im Detail beschrieben. Nachfolgend sind die relevanten Materialflüsse für die Bereiche Verkehr, Lärm und Lufthygiene zusammengefasst.

Mit dem Projekt sollen im Zeitraum ca. 2023 bis ca. 2032 jährlich 40'000 m³ (fest) Rohkies abgebaut und ins benachbarte Kies- und Betonwerk Aawangen geführt werden. Die Auffüllung der Kiesgrube startet ca. 2026 und umfasst während des parallelen Kiesabbaus im Durchschnitt rund 45'000 m³/a (fest). Nach Abschluss des Kiesabbaus wird die Auffüllintensität von 45'000 m³/a beibehalten. In dieser Phase wird zusätzlich das Kies- und Betonwerk zurückgebaut.

Aktuell wird das Kies- und Betonwerk Aawangen zu einem wesentlichen Teil mit extern zugeführtem Rohkies betrieben. Mit der Fortführung des Kiesabbaus im Gebiet "Eggholz" wird die Zufuhr von Rohkies stark reduziert.

1.3. Projektabgrenzung

Das benachbarte Kies- und Betonwerk Aawangen ist bewilligungstechnisch an den lokalen Abbaubetrieb geknüpft. Damit besteht ein funktionaler Zusammenhang zwischen dem Kies- und Betonwerk und dem geplanten Kiesabbau "Eggholz".

Vor diesem Hintergrund werden die Umweltauswirkungen . insbesondere im Bereich Verkehr . für den gesamten Betrieb der Kieswerk Aawangen AG beurteilt. Die Untersuchung umfasst damit nebst den Rohkiestransporten und den Aushubzufuhren der erweiterten Kiesgrube "Eggholz" auch die Zufuhren von Rohkies und Zement ins Kies- und Betonwerk Aawangen sowie die Abtransporte von Beton und aufbereitetem Kies zu den Endkunden.

1.4. Untersuchungszeitpunkte / Projektzustände

Die Lärmbelastung aus dem Abbaugbiet (Industrie- und Gewerbelärm) variiert von Etappe zu Etappe und muss über die gesamte Projektdauer detailliert beurteilt werden (vgl. Kap. 4.2). Für die Bereiche Verkehr, Strassenlärm und Lufthygiene werden die folgenden Untersuchungszeitpunkte festgelegt:

1.4.1. Zeithorizont Z0 (2021, Istzustand)

Der **Istzustand (Z0)** beschreibt die aktuelle Situation. Gemäss betriebsinterner Statistik wurden im Mittel der letzten Jahre rund 8'200 m³/a (fest) Rohkies abgebaut und rund 7'600 m³/a (fest) Aushubmaterial in die Auffüllung eingebaut. Die Zufuhr von Rohkies umfasste rund 63'800 m³/a (lose). Das Kies- und Betonwerk produzierte rund 47'400 m³/a Beton und rund 14'800 m³/a (lose) Kies in Fraktionen (detaillierte Angaben zu den Materialflüssen sind im Anhang A1 aufgeführt).

1.4.2. Zeithorizont Z1 (2028)

Die grössten Umweltauswirkungen sind im Zeitraum 2026 bis 2032 zu erwarten, wenn Abbau und Auffüllung im Gebiet "Eggholz" parallel laufen. Mit 2028 wird ein Jahr im ersten Drittel dieses Zeitraums als Zeithorizont Z1 definiert. Daraus resultieren die folgenden Zustände (detaillierte Materialflüsse vgl. Anhang A1):

Referenzzustand (Z1.0) dient als Vergleichsbasis und beschreibt die Situation im Jahr 2028, wenn die Fortführung des Kiesabbaus "Eggholz" nicht realisiert würde. In der Kiesgrube "Eggholz" wäre kein Betrieb vorhanden, da die Restauffüllung der bestehenden Kiesgrube Hagenbucherloch und des Werkareals Aawangen bis 2026 abgeschlossen wäre. Auch das Kies- und Betonwerk wäre ausser Betrieb und per ca. Ende 2027 zurückgebaut.

Zustand mit Projekt (Z1.1) beschreibt die Situation mit der geplanten Fortführung des Kiesabbaus "Eggholz", d.h. mit einem Abbau von 40'000 m³/a (fest) Rohkies und einer Auffüllung von 45'000 m³/a (fest). Die externe Zufuhr von Rohkies reduziert sich auf rund 15'000 m³/a (lose). Das Kies- und Betonwerk Aawangen wird rund 41'600 m³/a Beton und rund 13'000 m³/a (lose) Kies in Fraktionen produzieren.

Hinweis: In den Jahren nach 2028 ist aufgrund des weiteren technischen Fortschritts mit allgemein sinkenden Projektauswirkungen in den Bereichen Lärm und Lufthygiene zu rechnen. Der Zeithorizont 2028 liegt damit für die Beurteilung der gesamten Projektdauer auf der sicheren Seite.

2. Projektbeschreibung (Materialflüsse und Maschineneinsatz)

2.1. Abtrag Bodenmaterial / Rekultivierung

Das anstehende Bodenmaterial wird mit einem Raupenbagger abgetragen und in der Anfangsphase in Zwischendepots deponiert (Unterboden / Oberboden). In späteren Phasen kann das abgetragene Bodenmaterial teilweise direkt zur Rekultivierung von bereits aufgefüllten Teilbereichen eingesetzt werden. Die arealinternen Transporte erfolgen mit einem Dumper. In der Endphase erfolgt die Rekultivierung mit dem Material aus dem Zwischendepot.

Das vorhandene Bodenvolumen im Abbaubereich "Eggholz" umfasst insgesamt rund 23'000 m³ (lose). Davon entfallen rund 15'000 m³ auf Kulturlandboden und rund 8'000 m³ auf Waldboden. Gemäss Projektgrundlagen ist damit zu rechnen, dass rund 50 % des Waldbodenmaterials direkt umgelagert werden können. Die restlichen 50 % Waldboden sowie der gesamte Kulturlandboden müssen zweimal umgeschlagen werden. Der totale Bodenumschlag umfasst damit rund 42'000 m³ (lose).

Die Bodenbearbeitung erfolgt in Etappen. Für die Lärm-/Luftberechnung wird das total umgeschlagene Volumen auf die gesamte Abbaudauer von 9 Jahren verteilt (sichere Seite, da das Gesamtprojekt mit der Auffüllung länger dauert). Daraus resultiert ein durchschnittlicher Bodenumschlag von rund 4'700 m³/a (lose).

2.2. Abtrag Deckschichten

Die Deckschichten im Umfang von insgesamt 35'000 m³ (fest) werden abgetragen und direkt in die Auffüllung geführt. Das Material wird mit einem Pneulader abgebaut und zum arealinternen Transport auf den Dumper verladen.

Auch der Umschlag der Deckschichten wird modellmässig auf die Abbaudauer von 9 Jahren verteilt. Es resultiert ein durchschnittlicher Abtrag von 3'900 m³/a (fest) bzw. ein arealinterner Transport von 4'900 m³/a (lose).

2.3. Abbau Kiesmaterial

Das Kiesmaterial in der Kiesgrube "Eggholz" wird analog zu den Deckschichten mit einem Pneulader abgebaut und zum arealinternen Transport auf den Dumper verladen. Beim Abbau wird das Rohkies um rund 25 % aufgelockert. Der zukünftig geplante Abbau von 40'000 m³/a (fest) ergibt damit eine arealinterne Transportmenge von rund 50'000 m³/a (lose).

2.4. Auffüllung / Zufuhr

Mit dem Projekt ist eine Auffüllung mit zugeführtem Aushub von durchschnittlich 45'000 m³/a (fest) vorgesehen (in Spitzenjahren sind bis 50'000 m³/a möglich). Der Einbau erfolgt mit einer Planierraupe. Dadurch und durch die Überschüttung kann das Material um rund 15 % verdichtet werden. Der Einbau von 45'000 m³/a (fest) erfordert damit eine Zufuhr von rund 51'750 m³/a (lose). Die Zufuhr des Aushubmaterials erfolgt mit den externen Lastwagen direkt auf eine im Projektverlauf variierende Kippstelle.

Zusätzlich wird das umgelagerte Material aus dem Abbau der Deckschichten (vgl. Kap. 2.2) im Umfang von 4'900 m³/a (lose) in die Auffüllung eingebaut (entspricht 3'900 m³/a fest).

2.5. Kies- und Betonwerk Aawangen (externe Transporte)

Mit dem geplanten Kiesabbau im Gebiet "Eggholz" reduziert sich die externe Zufuhr von Rohkies von heute rund 63'800 m³/a (lose) auf zukünftig rund 15'000 m³/a (lose).

Für die Produktion von durchschnittlich 41'600 m³/a Beton werden zukünftig 20'800 t/a Zement zugeführt. Der Abtransport von Kies in Fraktionen wird zukünftig rund 13'000 m³/a (lose) umfassen. Sämtliche externen Transporte von und zum Kies-/Betonwerk erfolgen mit Lastwagen.

2.6. Anzahl Betriebstage

Der Betrieb in der Kiesgrube "Eggholz" ist grundsätzlich ganzjährig vorgesehen. Unter Berücksichtigung von Wochenenden, Feiertagen und Betriebsferien wird mit 220 Betriebstagen pro Jahr gerechnet. Die Anzahl Betriebstage ist für die Verkehrsbeurteilung sowie für die Industrie- und Gewerbelärmmittlung von Bedeutung.

Dagegen erfolgen die Beurteilungen bezüglich Strassenlärm und Lufthygiene gemäss Umweltschutzgesetz und zugehörigen Verordnungen (insbesondere Lärmschutzverordnung) anhand der jahresdurchschnittlichen Verhältnisse (Mittelung über 365 Tage).

2.7. Externe Transporte

2.7.1. Verkehrsaufkommen (Ziel-/Quellverkehr)

Die Zufuhr von Auffüllmaterial ins Kiesabbaugebiet sowie sämtliche externen Transporte für den Betrieb des Kies-/Betonwerks (Zufuhr Rohmaterial / Abtransporte) erfolgen mit Lastwagen.

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

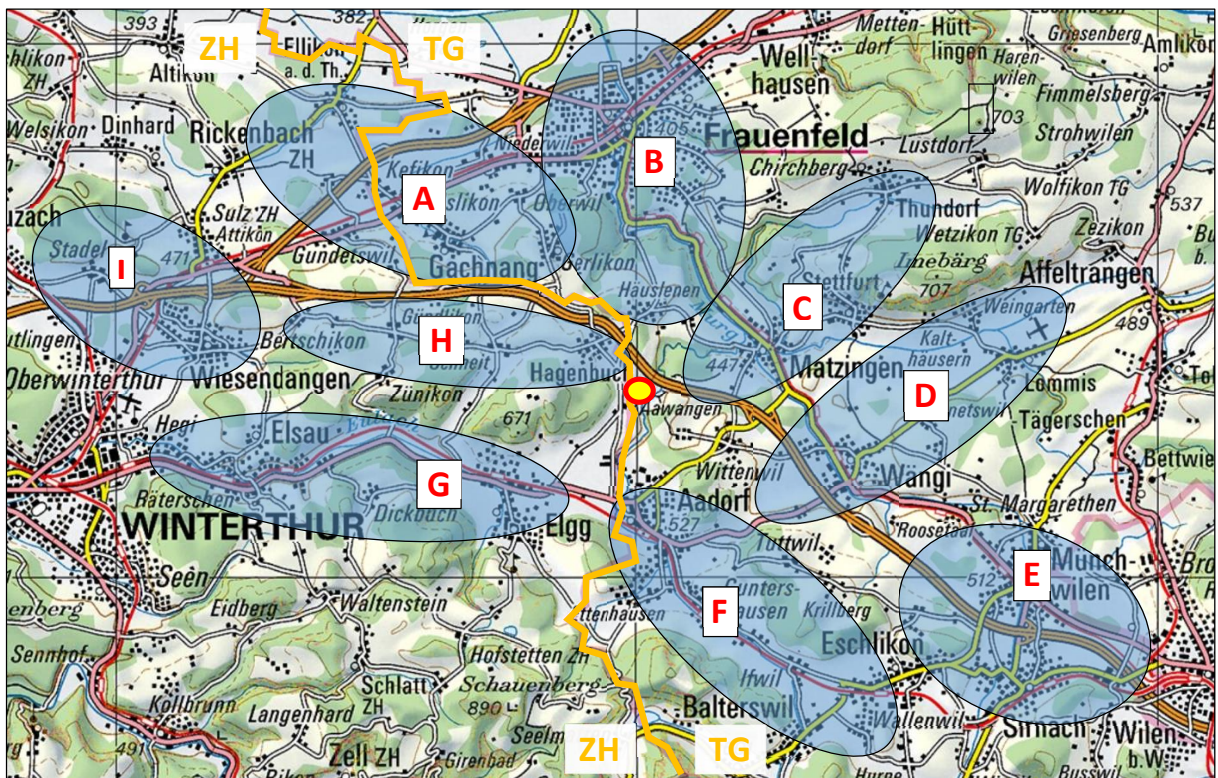
Kiesabbaugebiet "Eggholz" mit Kies-/Betonwerk Aawangen	Istzustand (Z0)	Referenzzustand (Z1.0)	Projektzustand (Z1.1)
Lastwagenfahrten pro Jahr, gerundet	23'300	0	20'300
Lastwagenfahrten pro Werktag DWV	106	0	92
Lastwagenfahrten pro Tag DTV	64	0	56

Der aktuelle Betrieb im gesamten Werkareal Aawangen (Kiesabbaugebiet plus Kies-/Betonwerk) verursacht einen Ziel-/Quellverkehr von 106 Lastwagenfahrten pro Werktag (DWV).

Mit dem geplanten Kiesabbau im Gebiet "Eggholz" ist zukünftig ein etwas geringeres Verkehrsaufkommen von 92 Lastwagenfahrten pro Werktag (DWV) zu erwarten.

Die Abnahme ist primär dadurch bedingt, dass die Zufuhr von Rohkies zum Kies-/Betonwerk mit der Fortführung des Kiesabbaus im Gebiet "Eggholz" stark reduziert werden kann.

2.7.2. Einzugsgebiet und Geografische Verteilung

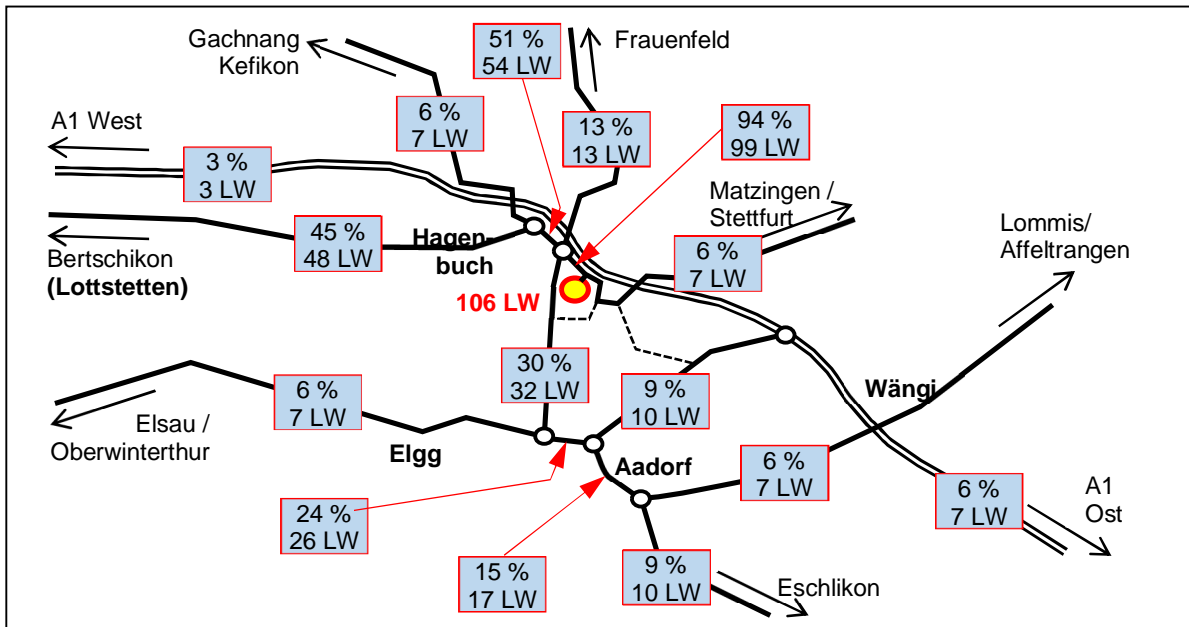


Die Verteilung des Ziel-/Quellverkehrs auf die Teil-Einzugsgebiete wird zuerst für den Projektzustand aufgrund der Markterwartungen der Bauherrschaft abgeschätzt (vgl. letzte Spalte in der Tabelle unten). Im Istzustand wird zusätzlich berücksichtigt, dass die Zufuhr von Rohkies aus der Kiesgrube Lottstetten, welche aktuell rund 40 % des totalen Verkehrsaufkommens ausmacht, via Hagenbuch, d.h. durch das Teil-Einzugsgebiet H erfolgt. Nachfolgend ist die resultierende geografische Gliederung des Ziel-/Quellverkehrs zusammengefasst:

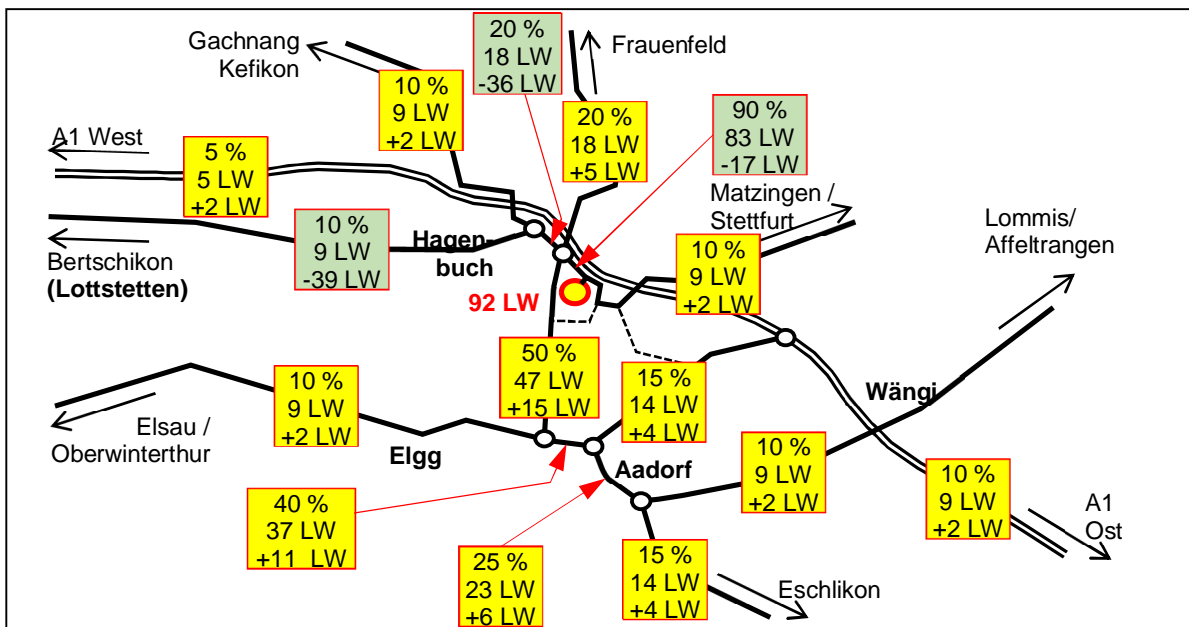
Beschreibung Teil-Einzugsgebiet		Kt.	Istzustand		Differenz DWV	mit Projekt	
			Anteil	DWV		DWV	Anteil
A	Gerlikon / Gachnang / Islikon / Kefikon / Ellikon	TG	6.1 %	7	+2	9	10 %
B	Häuslenen / Frauenfeld / Felben / Wellhausen / Müllheim	TG	12.2 %	13	+5	18	20 %
C	Matzingen / Stettfurt / Thundorf / Weingarten	TG	6.1 %	7	+2	9	10 %
D	Wängi / Lommis / Affeltrangen	TG	6.1 %	7	+2	9	10 %
E	Münchwilen / Sirnach / Bettwiesen / 1) Wil (SG) / Bronschhofen (via A1 Ost)	TG	6.1 %	7	+2	9	10 %
F	Aadorf / Ettenhausen / Guntershausen / Eschlikon / Balterswil	TG	9.1 %	10	+4	14	15 %
G	Elgg / Elsau / Hegi / Oberwinterthur	ZH	6.1 %	7	+2	9	10 %
H	Hagenbuch / Oberschneit / Gündlikon	ZH	45.1 %	48	-39	9	10 %
I	Wiesendangen / Seuzach / Hettlingen 1) (via A1 West)	ZH	3.0 %	3	+2	5	5 %
Total Lastwagenfahrten			100 %	106	-14	92	100 %

Nachfolgend ist die Verkehrsverteilung mit der Anzahl Lastwagenfahrten im Istzustand sowie im Projektzustand grafisch dargestellt:

Istzustand (Z0, 2021): "Eggholz"/Aawangen: 106 Lastwagenfahrten (DWV)



Projektzustand (Z1.1, 2028): "Eggholz"/Aawangen: 92 Lastwagenfahrten (DWV)



Der geplante Kiesabbau "Eggholz" führt auf der Route Aawangen - Hagenbuch - Bertschikon zu einer deutlichen Abnahme des Lastwagenverkehrs. Auf allen übrigen vom Werkverkehr befahrenen Achsen ist eine geringfügige Zunahme der Anzahl Lastwagenfahrten zu erwarten.

2.7.3. Transportdistanzen

Die mittleren Transportdistanzen pro Teil-Einzugsgebiet lassen sich modellmässig wie folgt definieren (zur Berechnung der spezifischen NO_x-Emissionen im Kap. 5.5).

Beschreibung Teil-Einzugsgebiet	Kt.	Distanz (km)	Streckenanteile in km		
			Autobahn	ausserorts	innerorts
A Gerlikon / Gachnang / Islikon / Kefikon / Ellikon	TG	8	0	4	4
B Häuslenen / Frauenfeld / Felben / Wellhausen / Müllheim	TG	10	0	3	7
C Matzingen / Stettfurt / Thundorf / Weingarten	TG	6	0	3.5	2.5
D Wängi / Lommis / Affeltrangen	TG	13	0	6	7
E Münchwilen / Sirnach / Bettwiesen / Wil (SG) / Bronschhofen (via A1 Ost)	TG	18	9	3	6
F Aadorf / Ettenhausen / Guntershausen / Eschlikon / Balterswil	TG	8	0	3	5
G Elgg / Elsau / Hegi / Oberwinterthur	ZH	12	0	4	8
H ¹⁾ Hagenbuch / Oberschneit / Gündlikon	ZH	38	11	15	12
I Wiesendangen / Seuzach / Hettlingen (via A1 West)	ZH	24	13	4	7

¹⁾ Distanz und Streckenanteile bis Lottstetten gerechnet (hauptsächlich Zufuhr Rohkies)

2.8. Eingesetzte Maschinen

Im Abbaugelände "Eggholz" werden je nach Arbeitsvorgang verschiedene Baumaschinen eingesetzt. Als Grundlage für die Lärm- und Luftberechnungen sind die Motorenleistung, der Lärmpegel, die Euro Offroad-Norm Stufe sowie die spezifische Leistung für einen modellmässigen Betrieb in der folgenden Tabelle aufgeführt (sämtliche Maschinen sind mit einem Partikelfilter ausgerüstet):

Maschine (Typ)	Motorenleistung (kW)	Schallleistungspegel (L _{w,A})	Euro Offroad Norm ¹⁾	Arbeitsvorgang	Spezifische Leistung
Raupenbagger Komatsu PC240	75 - 130	104 dB(A)	II	Abtrag Boden mit Verlad auf Dumper	60 m ³ /h (lose)
				Anlegen Boden an Depot bzw. in Rekultivierung	40 m ³ /h (lose)
Pneulader Liebherr 566	130 - 300	108 dB(A)	IV	Abbau und Verlad Kies / Deckschichten auf Dumper	90 m ³ /h (lose)
				Umschlag Kies beim Werk	150 m ³ /h (lose)
Dumper Cat D250'	130 - 300	108 dB(A)	IIIA	arealinterner Transport von Boden / Deckschichten / Kies	90 m ³ /h (lose)
Planierdrape Komatsu D61	130 - 300	110 dB(A)	IIIA	Verstossen / Einbauen Auffüllmaterial	200 m ³ /h (fest)

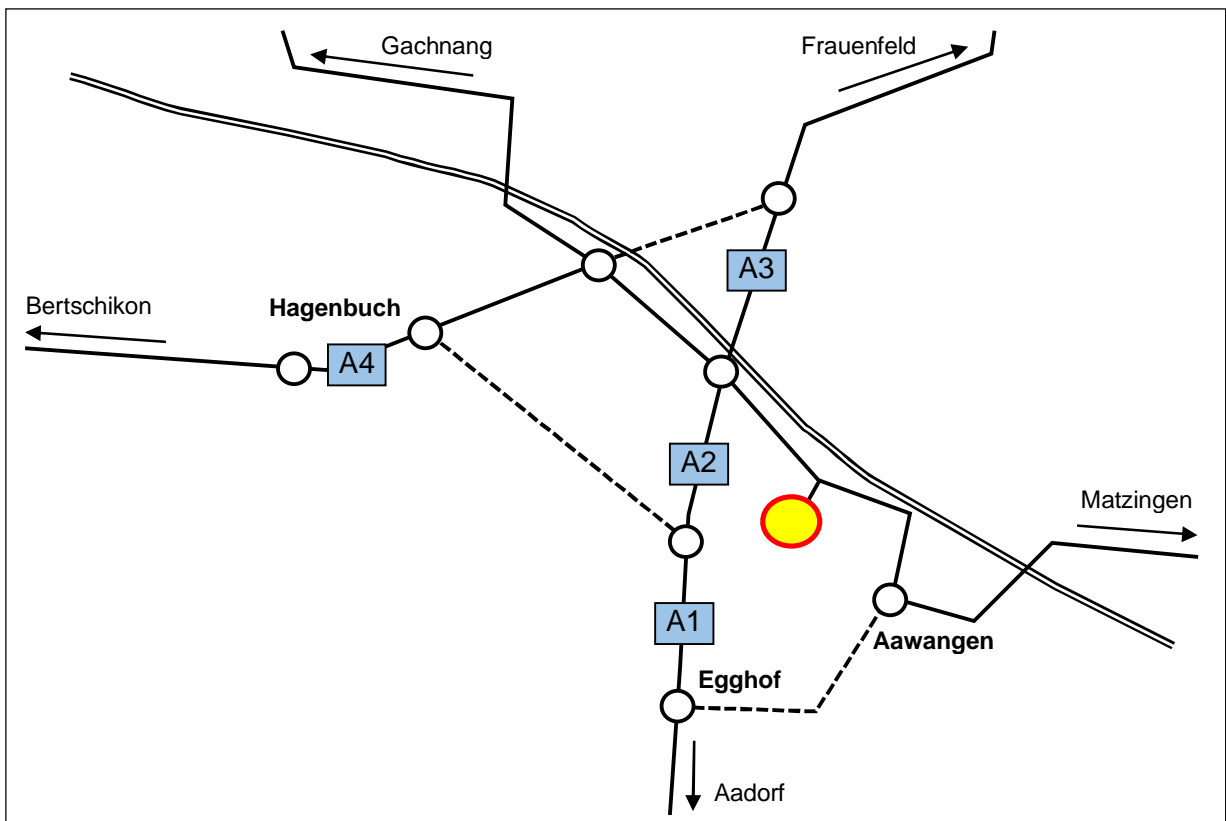
¹⁾ Mit der Euro Offroad-Norm Stufe der aktuell eingesetzten Maschinen wird der Einfluss von zukünftigen Modernisierungen beim Ersatz vernachlässigt. Die Beurteilung liegt auf der sicheren Seite.

3. Verkehr

3.1. Perimeter

Die Untersuchung der geografischen Verkehrsverteilung zeigt, dass die projektbedingte Verkehrszunahme allgemein relativ gering ist. Die verkehrstechnische Beurteilung beschränkt sich daher auf die folgenden, typischen Abschnitte:

Nr.	Strasse	von	bis
A1	Frauenfelderstrasse	Egghof	Aadorferstrasse
A2	Frauenfelderstrasse	Aadorferstrasse	Gerlikerstrasse
A3	Frauenfelderstrasse	Gerlikerstrasse	Häuslenerstrasse
A4	Schneiterstrasse, Hagenbuch	Aadorferstrasse	Bruggwisstrasse



3.2. Istzustand Z0 (2021)

Die Verkehrsbelastung im Istzustand wird aus den Daten im kantonalen Gesamtverkehrsmodell ([2] DWV) unter Berücksichtigung von 1 % Wachstum pro Jahr hochgerechnet.

Nr.	Strasse	Totaler Verkehr 2021		LW Kies-/ Betonwerk	Anteil Werk am Total	
		DWV	Anz. LW		in % Mfz	in % LW
A1	Frauenfelderstrasse ¹⁾	7500	430	32	0.4 %	7.4 %
A2	Frauenfelderstrasse	6500	410	32	0.5 %	7.8 %
A3	Frauenfelderstrasse	6500	410	13	0.2 %	3.2 %
A4	Schneiterstrasse ¹⁾	2080	85	48	2.3 %	56 %

¹⁾ Mehrere Teilabschnitte im Gesamtverkehrsmodell, ausgewertet wird der höchste DWV-Wert.

Der aktuelle Werkverkehr aus dem Kies-/Betonwerk "Eggholz"/Aawangen macht auf der Schneiterstrasse in Hagenbuch (A4) einen wesentlichen Anteil der totalen Anzahl Lastwagenfahrten aus (56 %). Auf den übrigen Abschnitten liegt der Anteil Werkverkehr am Lastwagenverkehr unter 10 %. Bezogen auf den gesamten Verkehr (Anzahl Motorfahrzeuge) liegt der Anteil Werkverkehr überall unter 3 %. Verglichen mit dem übrigen Verkehrsaufkommen in der Region ist der Anteil Werkverkehr aus dem Kies-/Betonwerk "Eggholz"/Aawangen im Istzustand damit relativ gering.

3.3. Projektzustand Z1.1 (2028)

Auch die Hochrechnung der projektfremden Verkehrsbelastung auf den Zeithorizont 2028 erfolgt unter Annahme eines Wachstums von 1 % pro Jahr. In der folgenden Tabelle sind die resultierenden totalen Belastungen sowie die projektbedingten Veränderungen zusammengestellt:

Nr.	Strasse	Projektfremder Verkehr 2028		LW Kies-/ Betonwerk	Totaler Verkehr 2028		Projektbedingte Zunahme	
		DWV	Anz. LW		DWV	Anz. LW	in % Mfz	in % LW
A1	Frauenfelderstrasse	8000	430	47	8047	477	0.6 %	11 %
A2	Frauenfelderstrasse	6000	410	47	6047	457	0.7 %	11 %
A3	Frauenfelderstrasse	6000	430	18	6018	448	0.3 %	4.2 %
A4	Schneiterstrasse	2080	40	9	2089	49	0.4 %	23 %

Auf der Frauenfelderstrasse nimmt die Anzahl Lastwagenfahrten gegenüber dem Referenzzustand um 4 bis 11 % zu. Bezogen auf den gesamten projektfremden Verkehr (Anzahl Motorfahrzeuge) liegt die Zunahme überall unter 1 %. Diese Veränderungen sind verkehrstechnisch gering.

Auf der Schneiterstrasse nimmt die Anzahl Lastwagenfahrten gegenüber dem Referenzzustand um 23 % zu (die Zunahme des totalen Verkehrs liegt ebenfalls unter 1 %). Hier ist jedoch zu beachten, dass die Anzahl Lastwagenfahrten gegenüber dem Istzustand deutlich abnimmt.

Zusammenfassend sind die Projektauswirkungen verkehrstechnisch auf allen untersuchten Abschnitten unkritisch bzw. gering. Damit hat der geplante Betrieb im Kiesabbaugebiet "Eggholz" (inkl. Kies-/ Betonwerk Aawangen) keinen relevanten Einfluss auf die Verkehrskapazität oder auf die Verkehrssicherheit im Raum Aadorf . Häuslenen . Hagenbuch.

4. Lärm

4.1. Strassenlärm

4.1.1. Lärmrechtliche Randbedingungen / Empfangspunkt

Die Fortführung des Kiesabbaus "Eggholz" ist lärmrechtlich als neue Anlage zu beurteilen. Dabei sind die Auswirkungen des projektbedingten Strassenverkehrs einerseits für sich allein (Lärmschutzverordnung LSV [3] Art. 7), andererseits im Verhältnis zur übrigen Strassenlärmbelastung (LSV Art. 9) zu untersuchen.

Gemäss Verkehrsuntersuchung sind die grössten Auswirkungen auf der Frauenfelderstrasse in Richtung Süden zu erwarten (A1/A2). Entlang des Abschnittes A2 sind keine Gebäude vorhanden. Die Beurteilung erfolgt für das exponierteste Gebäude auf dem Abschnitt A1, das Wohnhaus Egghof 15. Das Gebäude liegt in der Empfindlichkeitsstufe ES III. Im Detail beurteilt wird das Fenster im 1. OG der Westfassade.

4.1.2. Ergebnisse und Beurteilung

Die Lärmbelastung wird analog zum Emissionskataster ([4], Abschnitt 80237) mit dem BAFU/EMPA-Modell StL86+ [5] berechnet. Die projektfremde Verkehrsmenge (DTV) wird auf das Jahr 2028 hochgerechnet, alle übrigen lärmrelevanten Parameter werden übernommen.

Der projektbedingte DTV beträgt insgesamt 56 Lastwagenfahrten (Gesamtbetrieb mit Kiesabbaugebiet "Eggholz" und Kies-/Betonwerk Aawangen, vgl. Kap. 2.7.1). Auf den Abschnitt A2 entfallen 28 Lastwagenfahrten. Die Lärmberechnung ist im Anhang A2 detailliert aufgeführt. Die Ergebnisse lassen sich für den Zeithorizont 2028 wie folgt zusammenfassen (Zeitraum tags):

Immissionen L _r tags (Beurteilungspegel)	Lärmanteil projektfremder Verkehr 2028 (Z1.0)	Lärmanteil Kies-/Betonwerk Eggholz/Aawangen	Lärmbelastung 2028 total (Z1.1)
Eggholz 15	68.7 dB(A)	48.6 dB(A)	68.8 dB(A)
IGW ES III	65 dB(A)	-	65 dB(A)
Planungswert ES III	-	60 dB(A)	-

Der Lärmanteil des Werkverkehrs "Eggholz"/Aawangen liegt mit 48.6 dB(A) mehr als 10 dB(A) unter dem Planungswert von 60 dB(A).

Die totale Strassenlärmbelastung liegt mit 68.7 dB(A) bereits im Referenzzustand knapp 4 dB(A) über dem Immissionsgrenzwert von 65 dB(A). Die projektbedingte Zunahme der Lärmbelastung beträgt 0.1 dB(A). Diese Veränderung liegt weit unter dem Schwellenwert für die Wahrnehmbarkeit von 1 dB(A) und ist akustisch nicht relevant.

Bei allen übrigen Gebäuden entlang des Abschnittes A1 sowie auf allen übrigen Strassenabschnitten, welche vom Werkverkehr Eggholz"/Aawangen befahren werden, sind weniger lärmkritische Verhältnisse zu erwarten (geringere Lärmzunahme bzw. Gesamtbelastung).

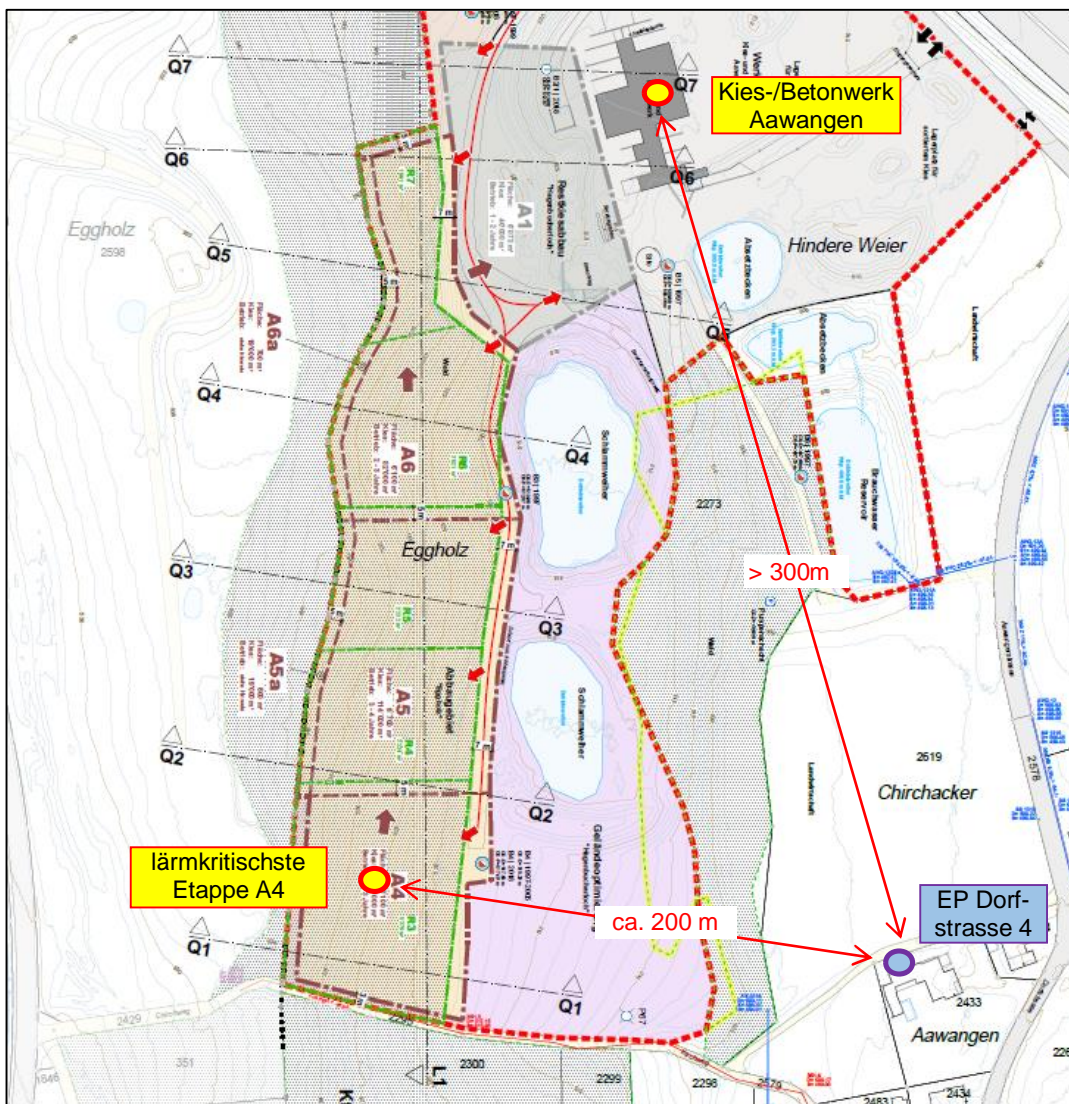
Zusammenfassend sind die Vorschriften der Lärmschutzverordnung (LSV [3]) sowohl bzgl. Emissionsbegrenzung neuer Anlagen (Art. 7) als auch bzgl. Mehrbeanspruchung von Verkehrsanlagen (Art. 9) klar eingehalten.

4.2. Industrie- und Gewerbelärm

4.2.1. Massgebender Grenzwert und Empfangspunkt

Die Fortführung des Kiesabbaus "Eggholz" ist lärmrechtlich eine neue ortsfeste Anlage. Gemäss Lärmschutzverordnung (LSV [3], Art. 7) ist der Lärm soweit zu beschränken, dass in der Umgebung die Planungswerte eingehalten sind.

Das exponierteste Gebäude ist das Wohnhaus Dorfstrasse 4 in Aawangen. Es liegt in der Dorfzone 2, welche der Empfindlichkeitsstufe ES III zugeordnet ist. Der Nachweis beschränkt sich auf den Zeitraum tags, da im Kiesabbaugebiet "Eggholz" nachts (19.00 bis 7.00 Uhr) kein Betrieb geplant ist. Der Planungswert beträgt tags 60 dB(A). Im Detail beurteilt wird die Lärmbelastung im 2. OG der Westfassade.



4.2.2. Vorgehen zur Lärmermittlung

Die Lärmermittlung erfolgt vorerst für die lärmkritischste Abbauetappe A4 in der Anfangsphase des Projektes. Die Standorte der Maschinen werden modellmässig im Schwerpunkt der Etappe definiert (vgl. vorstehende Skizze).

Die Lärmbelastung wird aufgrund der Schall-Leistungspegel der eingesetzten Baumaschinen berechnet (die arealinternen Lastwagentransporte sind im Vergleich zum Lärm der Baumaschinen erfahrungsgemäss nicht relevant). Die Ausbreitungsberechnung erfolgt mit einem Punktquellenmodell. Die Einsatzzeit wird aus der umgesetzten Materialmenge und der spezifischen Leistung jeder Maschine ermittelt.

4.2.3. Ergebnisse und Beurteilung Kiesabbau "Eggholz"

Die Berechnung im Anhang A3 zeigt, dass die Lärmbelastung beim untersuchten Empfangspunkt Dorfstrasse 4 während der kritischen Anfangsphase bei 52 dB(A) und damit rund 8 dB(A) unter dem Planungswert von 60 dB(A) liegt.

Für die gesamte Projektdauer resultiert ein noch tieferer Durchschnittspegel, da die Maschinen in späteren Projektphasen weiter vom Empfangspunkt entfernt eingesetzt werden. Über die gesamte Projektdauer ist der Planungswert damit deutlich unterschritten.

4.2.4. Totale Lärmbelastung (inkl. Betrieb Kies-/Betonwerk)

Das bestehende Kies-/Betonwerk ist lärmrechtlich eine neue ortsfeste Anlage (Bewilligung nach 1985). Der Gesamtbetrieb mit der Fortführung des Kiesabbaus "Eggholz" ist zusätzlich als geänderte neue Anlage zu betrachten. Massgebend ist ebenfalls der Planungswert von 60 dB(A) tags

Die Lärmimmissionen des Kies-/Betonwerks am Dorfrand von Aawangen wurde in früheren Umweltuntersuchungen [6] mit 55 dB(A) beziffert (Beurteilungspegel tags). Aufgrund der grossen Distanz zwischen dem Kies-/Betonwerk und den Wohngebäuden in Aawangen (mehr als 300 m, vgl. Skizze auf vorstehender Seite) sowie wegen der damals zu gross modellierten Pegelkorrekturen wird dieser Wert zwar als eher hoch eingeschätzt, jedoch im Sinne einer worst case Betrachtung übernommen. Aus der energetischen Addition mit der Lärmbelastung durch Betrieb im Kiesabbaugebiet "Eggholz" resultiert ein Beurteilungspegel des Gesamtbetriebs von 57 dB(A). Der Planungswert von 60 dB(A) ist klar unterschritten.

Für alle anderen Empfangspunkte in der Umgebung ist die Belastung vergleichbar oder geringer. Damit sind die Vorschriften der Lärmschutzverordnung für neue ortsfeste Anlagen (LSV [3], Art. 7) eingehalten.

4.2.5. Genauigkeit

Industrie- und Gewerbelärmprognosen können nie "exakt" sein, weil kein Betrieb im Voraus exakt modellier- und berechenbar ist. Jede Angabe von Lärmbelastungen für Abbau- und Rekultivierungsprojekte ist mit Unsicherheiten verbunden, welche erfahrungsgemäss im Bereich von mindestens ± 3 dB(A) liegen.

Im vorliegenden Fall liegt das Vorgehen zur Lärmernittlung (Berechnung für die Anfangsphase des Kiesabbaus "Eggholz" / Modellierung Pegelkorrekturen im Bereich Kies-/Betonwerk) auf der sicheren Seite. Die Genauigkeit der angegebenen Beurteilungspegel L_r kann daher etwa mit $+0 / -5$ dB(A) angegeben werden, d.h. die effektive Lärmbelastung liegt eher unter, sicher nicht über den ausgewiesenen Werten.

5. Lufthygiene

Bei den Luftschadstoff-Emissionen werden die Werte für Stickoxid (NO_x), Feinstaub (PM10) und Kohlendioxid (CO₂) berechnet. Dabei wird zwischen den Emissionen beim Transport und denjenigen bei Abbau und Auffüllung unterschieden. Zusätzlich werden die spezifischen NO_x-Emissionen beim Transport berechnet.

Die Immissionen werden aufgrund der geringen emissionsseitigen Projektauswirkungen lediglich pauschal beurteilt.

5.1. Emissionen Strassenverkehr

5.1.1. Vorgehen

Aufgrund der Verkehrsuntersuchungen sind die grössten Projektauswirkungen auf dem Abschnitt A2 der Frauenfelderstrasse (Aadorferstrasse bis Gerlikerstrasse) zu erwarten. Die Streckenlänge beträgt rund 350 m. Die Emissionen werden mit dem Modell HBEFA (Version 4.2, [7], neu) berechnet. Die Zuteilung der Verkehrssituation erfolgt aufgrund des Siedlungscharakters (Land), des Strassentyps (HVS) der signalisierten Geschwindigkeit (80 km/h) und des Fahrverhaltens (flüssig). Ein massgebendes Längsgefälle ist nicht vorhanden (+/- 0 %).

5.1.2. Verkehrsdaten (DTV)

Im Jahr 2021 ist gemäss Emissionskataster ([4], Abschnitt 38937) ein DTV von 6'225 Fahrzeugen vorhanden. Für das Jahr 2028 resultiert . ausgehend von 1 % Wachstum pro Jahr . ein DTV von 6'674 Fahrzeugen. Aus den aktuellen N2-Daten ergibt sich über 24 Stunden ein N2-Anteil von 6.4 %. Modellmässig wird 1 % davon als Motorräder eingesetzt (Rest Lastwagen). Vom N1-Anteil werden 5 % modellmässig als Lieferwagen definiert (Rest Personewagen).

Der Anteil Werkverkehr umfasst im Istzustand 19 Lastwagenfahrten (DTV). Im Zeithorizont 2028 beträgt das projektbedingte Verkehrsaufkommen 28 Lastwagenfahrten (DTV, vgl. Kap. 4.1.2).

5.1.3. Ergebnisse Istzustand

Die Emissionsberechnung ist detailliert im Anhang A4 aufgeführt. Wie die folgende Zusammenfassung der Ergebnisse zeigt, macht der Werkverkehr "Eggholz"/Aawangen im Istzustand je nach Schadstoff einen Anteil von 1 bis 2 % der totalen Emissionen aus:

Istzustand 2021: Emissionen Frauenfelderstrasse (Abs. A2)	CO₂ t / a	NO_x kg / a	PM10 kg / a
Totale Emissionen	128.7	218.9	2.08
Anteil Werkverkehr "Eggholz"/Aawangen	1.4	2.2	0.04
Werkverkehr "Eggholz"/Aawangen in %	1.1 %	1.0 %	1.8 %

CO₂: Kohlendioxid, NO_x: Stickoxide, PM10: Feinstaub

5.1.4. Ergebnisse Projektzustand 2028

Die Emissionsberechnung für den Projektzustand 2028 ist ebenfalls im Anhang A4 (unten) aufgeführt. Nachfolgend sind die Ergebnisse zusammengefasst:

Zeithorizont 2028: Emissionen Frauenfelderstrasse (Abs. A2)	CO₂ t / a	NO_x kg / a	PM10 kg / a
Referenzzustand Z1.0	114.1	106.4	1.07
Projektzustand Z1.1	115.9	107.5	1.09
Zunahme durch Werkverkehr "Eggholz"/Aawangen	1.8	1.1	0.016
Projektbedingte Zunahme in %	1.6 %	1.0 %	1.5 %

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

Vom Istzustand bis zum Referenzzustand nehmen die Emissionen beim CO₂ um gut 10 % und bei den beiden anderen Schadstoffen um gut 40 % ab. Dies ist auf die Wirkung der Abgasvorschriften zurückzuführen.

Die Zunahme der Emissionen durch das Projekt "Eggholz"/Aawangen beträgt auf dem Abschnitt A2 (Frauenfelderstrasse) je nach Schadstoff zwischen 1.0 und 1.6 %. Auf allen übrigen Strassen in der Umgebung ist die projektbedingte Zunahme prozentual geringer. Insgesamt sind die Auswirkungen der Fortführung Kiesabbau "Eggholz" auf die Emissionen des Strassenverkehrs damit sehr gering.

5.2. Emissionen im Areal "Eggholz"/Aawangen

5.2.1. Vorgehen und Grundlagen

Die Emissionen der Baumaschinen werden mit der Offroad-Datenbank des BAFU [8] berechnet. Bei den Emissionsfaktoren werden die Leistungsklasse, der Maschinentyp und die Euro- Offroad-Norm-Stufe der Baumaschinen berücksichtigt (vgl. Kap. 2.8).

Die Emissionen der arealinternen Lastwagenfahrten werden mit dem Modell HBEFA [7] berechnet (Land / Erschliessung / 30 / flüssig). Von den insgesamt rund 20'300 Fahrten pro Jahr entfallen rund 6'700 auf die Zufuhr von Aushub (vgl. Kap. 2.7 und Anhang A1). Für diese Fahrten beträgt die mittlere Länge rund 500 m. Das Gefälle variiert im Verlauf der Auffüllung und wird im Durchschnitt mit +/- 4 % berücksichtigt (mittlere Höhendifferenz 20 m). Für alle übrigen Fahrten wird eine mittlere Distanz von 120 m pro Fahrt berücksichtigt (kein Gefälle).

5.2.2. Ergebnisse

Die Emissionen im Areal "Eggholz"/Aawangen sind im Anhang A5 berechnet. Nachfolgend sind die Ergebnisse zusammengestellt:

Werkareal "Eggholz"/Aawangen	CO ₂ t / a	NO _x kg / a	PM10 kg / a
Istzustand (Z0, Anhang A5.1)	42.2	66	0.75
Projektzustand (Z1.1, Anhang A5.2) mit Fortführung Kiesabbau "Eggholz"	74.6	210	1.74
Äquivalente Streckenlänge auf der Frauenfelderstrasse (Abs. A2, Z1.0)	ca. 230 m	ca. 690 m	ca. 570 m

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

Gegenüber dem Istzustand nehmen die Emissionen mit dem Projekt bei allen Schadstoffen deutlich zu. Dies ist primär auf den zukünftig erheblich intensiveren Abbaubetrieb zurückzuführen, welcher neu anstelle von Materialzufuhren geplant ist. Zusätzlich fällt auch die höhere Auffüllintensität ins Gewicht.

Um die Grössenordnung der zukünftigen Emissionen zu dokumentieren, sind die Werte im Projektzustand zusätzlich den Emissionen auf der benachbarten Frauenfelderstrasse gegenübergestellt (Abschnitt A2, vgl. Kap. 5.1.4).

Die zukünftigen Emissionen im Werkareal "Eggholz"/Aawangen entsprechen je nach Schadstoff einer Streckenlänge von 230 bis 690 m auf der Frauenfelderstrasse. Im Vergleich zur bestehenden Belastung in der Umgebung sind die Emissionen auch mit der Fortführung des Kiesabbaus "Eggholz" nicht übermässig hoch.

Hinweis Aus überregionaler Sicht ist zusätzlich zu beachten, dass die "neuen" Abbauemissionen auch schon im Istzustand stattfinden, einfach an einem anderen Ort (aktuell v.a. D-Lottstetten).

5.3. Spezifische NO_x-Emissionen

Die spezifischen NO_x-Emissionen werden für das Abbaugebiet und für die Strassentransporte separat ermittelt und beurteilt.

5.3.1. Spezifische NO_x-Emissionen im Kiesabbaugebiet "Eggholz"

Die totalen NO_x-Emissionen im Kiesabbaugebiet "Eggholz" lassen sich aus der Berechnung im Anhang A5.2 wie folgt ermitteln:

Totale NO _x -Emissionen im Werkareal	210 kg/a
Abzgl. NO _x -Emissionen beim Betonwerk (Beschickung + Verlad von Kies)	-7.8 kg/a
NO_x-Emissionen im Kiesabbaugebiet "Eggholz"	202.2 kg/a

Bezogen auf die jährlich umgeschlagene Materialmenge von total 101'750 m³ (50'000 m³ Kies + 51'750 m³ Aushub, Ausmass lose, vgl. Anhang A1) ergibt dies spezifische NO_x-Emissionen von 2.0 g/m³. Der Zielwert der BAFU-Richtlinie [9] von 10 g/m³ ist deutlich unterschritten.

5.3.2. Spezifische NO_x-Emissionen beim Transport

Die BAFU-Richtlinie, welche für die Transportbeurteilung eingesetzt wird [9], ist für loses Schüttgut konzipiert. Die Fahrten für Beton- und Zementtransporte werden daher nicht beurteilt. Nachfolgend sind die relevanten Transporte zusammengestellt:

Materialfluss	Transportmenge (m ³ lose)	Anzahl Fahrten (vgl. Anhang A1)
Abtransport Kiesfraktionen	13'000	1'857 LW/a
Zufuhr Rohkies extern	15'000	2'143 LW/a
Zufuhr Aushub	51'750	6'677 LW/a
Total Kies / Aushub	79'750	10'677 LW/a

Das Einzugsgebiet für die Transporte von und zum Werkareal "Eggholz"/Aawangen sowie die mittleren Transportdistanzen sind im Kap. 2.7.3 beschrieben. Die Emissionen der Lastwagen werden mit dem Modell HBEFA [7] berechnet. Für die Streckenanteile Autobahn, ausserorts und innerorts werden jeweils die durchschnittlichen Emissionsfaktoren eingesetzt.

Die totalen NO_x-Emissionen für die Transporte von Kies und Aushub von/zum Werkareal "Eggholz"/ Aawangen betragen 99 kg/a (Detailberechnung im Anhang A6.1). Bezogen auf die transportierte Menge von 79'750 m³ resultieren spezifische Emissionen von 1.2 Gramm NO_x/m³. Der Zielwert von 10 Gramm NO_x/m³ gemäss BAFU-Richtlinie [9] ist deutlich unterschritten.

Ergänzend und als Grundlage für den folgenden Abschnitt wurden die NO_x-Emissionen im Istzustand berechnet (Details vgl. Anhang A6.2). Die totalen NO_x-Emissionen für die Transportmenge von 87'300 m³/a betragen 491 kg/a, was spezifischen NO_x-Emissionen von aktuell 5.6 Gramm NO_x/m³ entspricht. Im Projektzustand (1.2 Gramm NO_x/m³) sind die spezifischen NO_x-Emissionen mehr als viermal geringer als im Istzustand.

5.4. Gesamthafte Betrachtung der NO_x-Emissionen

Die vorstehenden Ergebnisse und die Angaben im Kap. 5.2.3 führen zu folgender gesamthafter Betrachtung der NO_x-Emissionen:

	Istzustand 2021	Projektzustand 2028
NO _x -Emissionen im Werkareal "Eggholz"/Aawangen	66 kg/a	210 kg/a
NO _x -Emissionen beim Transport (Kies/Aushub)	491 kg/a	99 kg/a
NO_x-Emissionen, gesamt	577 kg/a	309 kg/a

Im Projektzustand liegen die gesamten NO_x-Emissionen rund 270 kg/a tiefer als im Istzustand. Zwar ist ein wesentlicher Teil dieser Abnahme auf den technischen Fortschritt bei den Transporten zurückzuführen (Modernisierung der Lastwagen zwischen 2021 und 2028). Dennoch ist festzuhalten, dass die geplante Fortführung des Kiesabbaus "Eggholz" gegenüber der aktuell praktizierten Zufuhr von Rohmaterial zu einer deutlichen Reduktion der gesamten NO_x-Emissionen führen wird.

5.5. NO₂ - Immissionen

5.5.1. Vorgehen und Grundlagen

Im Einflussbereich der Transportrouten ist mit der aufgezeigten, sehr geringen Zunahme der Emissionen (vgl. Kap. 5.1) keine relevante Veränderung der Immissionen zu erwarten. Die Beurteilung beschränkt sich daher auf die nähere Umgebung des Abbaugebietes "Eggholz".

Konkret beurteilt wird das Siedlungsgebiet von Aawangen. Dieses liegt abseits von stark befahrenen Strassen in ländlichem Gebiet. Eine geringe Vorbelastung ist durch den bewilligten Betrieb in der bestehenden Kiesgrube sowie im Kies-/Betonwerk gegeben (die Autobahn A1 ist dagegen mehr als 200 m entfernt).

Die Beurteilung der Immissionen stützt sich auf die Ergebnisse des Luftmessnetzes Ost-Luft [10], die Angaben zu den projektbedingten Veränderungen auf Erfahrungswerte aus vergleichbaren Anlagen.

5.5.2. NO₂ - Immissionen

Im Istzustand ist gemäss Messdaten an vergleichbaren Standorten mit einer totalen Belastung im Bereich von 12 bis 18 µg/m³ zu rechnen (Jahresmittel).

Bis zum Referenzzustand 2028 ist eine geringfügige Abnahme der NO₂-Immissionen zu erwarten (allgemeine Abnahme plus Wegfallen des heutigen Betriebs). Die Gesamtbelastung bleibt aber im Bereich von 12 bis 18 µg/m³.

Mit der geplanten Fortführung des Kiesabbaus "Eggholz" wird die Belastung gegenüber dem Referenzzustand leicht ansteigen. Die Gesamtbelastung wird aber weiterhin im Bereich von 12 bis 18 µg/m³ liegen.

Der Jahresmittel-Grenzwert der Luftreinhalteverordnung (LRV, [10]) von 30 µg/m³ bleibt in allen Projektzuständen deutlich unterschritten.

5.6. PM₁₀ Immissionen

Im Istzustand lag das Siedlungsgebiet gemäss Belastungskarte 2015 in der Belastungsklasse von 16 bis 18 µg/m³ (Jahresmittel). In der Zwischenzeit haben die PM₁₀ Emissionen zwar abgenommen, eine relevante Veränderung der Immissionen ist aber nicht gesichert. Im Istzustand wird mit einer Belastung von 16 bis 18 µg/m³ gerechnet.

Bis zum Referenzzustand 2028 ist analog zum Stickstoffdioxid eine weitere tendenzielle Abnahme der PM₁₀-Immissionen zu erwarten. Die Gesamtbelastung wird allfällig am unteren Rand, aber weiterhin in der Klasse 16 bis 18 µg/m³ liegen.

Mit der geplanten Fortführung des Kiesabbaus "Eggholz" wird die Belastung gegenüber dem Referenzzustand geringfügig, aber nicht quantifizierbar ansteigen. Die Gesamtbelastung liegt weiterhin in der Klasse 16 bis 18 µg/m³.

Der Jahresmittel-Grenzwert der Luftreinhalteverordnung (LRV, [11]) von 20 µg/m³ bleibt in allen Projektzuständen unterschritten.

5.7. Genauigkeit

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 teilweise kompensieren.

Die Emissionsangaben für das Abbaugebiet weisen aufgrund der Annahmen im Betriebsmodell eine Unsicherheit von bis zu 20 % auf. Auch hier sind die Angaben zum Vergleich zweier Zustände zuverlässiger.

Die Immissionsangaben sind als qualitative Abschätzungen zu betrachten. Die Einteilung in die Belastungsklassen ist jedoch zuverlässig, bzw. liegt auf der sicheren Seite.

6. Anhangsverzeichnis

- A1 Materialflüsse und Verkehrsaufkommen
- A2 Berechnung Strassenlärm: Eggholz 15, Hagenbuch
- A3 Berechnung Industrie- und Gewerbelärm: Dorfstrasse 4, Aawangen
- A4 Lufthygiene: Strassenverkehrs-Emissionen Abschnitt A2
- A5.1 Luftschadstoff-Emissionen im Werkareal "Eggholz"/Aawangen: Istzustand
- A5.2 Luftschadstoff-Emissionen im Werkareal "Eggholz"/Aawangen: Projektzustand
- A6.1 Spezifische NO_x-Emissionen beim Transport: Projektzustand Z1.1, 2028
- A6.2 Spezifische NO_x-Emissionen beim Transport: Istzustand Z0, 2021

7. Literaturverzeichnis

- [1] Abbau- und Landschaftsplanung Kiesabbau "Eggholz", Projekt und UVB: Thomas Hirscher EBU, Bonndorf, März 2023
- [2] Gesamtverkehrsmodell Kanton Zürich, DWV-Werte 2018, GIS-Browser ZH, online, Abfrage Oktober 2021
- [3] Lärmschutzverordnung (LSV) vom 15. Dez. 1986, aktueller Stand 2023
- [4] Emissionen Strassenlärm, Daten 2021, GIS-Browser ZH, online, Abfrage Oktober 2021
- [5] BAFU / EMPA: Strassenlärmmodell StL86, Bern 1986 (Parameter A = 43, gemäss Mitteilungen zur LSV, Nr. 6, BAFU 1995)
- [6] Gestaltungsplan Hagenbucherloch Aawangen, Bericht über die Umweltverträglichkeit, Ingenieurbüro Trüb Becker Bischof, Elgg, Januar 1999
- [7] Bundesamt für Umwelt BAFU: Handbuch Emissionsfaktoren des Strassenverkehrs, HBEFA, Schriftenreihe Umweltschutz Nr. 355, Version 4.2, Bern, Februar 2022
- [8] Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern: Non-Road-Datenbank (online) Abfrage Oktober 2021
- [9] Bundesamt für Umwelt BAFU: Luftreinhaltung bei Bautransporten, Bern, 2001
- [10] OSTLUFT: die Luftqualitätsüberwachung der Ostschweizer Kantone und des Fürstentums Liechtenstein, online, Abfrage Oktober 2021
- [11] Luftreinhaltungsverordnung (LRV) vom 16. Dez. 1985, aktueller Stand 2023

8. Verzeichnis der Abkürzungen

AO	ausserorts
BAFU	Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft
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}	Schalleistungspegel
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 (2021)
Z1.0	Referenzzustand (2028, ohne Kiesabbau "Eggholz")
Z1.1	Zustand mit Projekt (2028, mit Kiesabbau "Eggholz")
µg	Mikrogramm (10 ⁻⁶ g)

Materialflüsse und Verkehrsaufkommen

1. Bisheriger Betrieb / Statistik		Abbau	Auffüllung	Einheit
2016		7000	6000	m3/a fest
2017		0	2000	m3/a fest
2018		0	0	m3/a fest
2019		34000	30000	m3/a fest
2020		0	0	m3/a fest
Mittelwert = modellmässiger Istzustand		8000	7000	m3/a fest

2. Abbau / Zufuhr / Produktion		Istzustand	mit Projekt	Einheit	Transporte
Abbau Rohkies Eggholz		8000	40000	m3/a fest	
Auflockerung beim Abbau		25%	25%		
Eingang Rohkies Abbau ins Werk		10000	50000	m3/a lose	nur arealintern
Zufuhr Rohkies extern (LW)		120000	28000	t/a	
Spezifisches Gewicht Wandkies		1.88	1.88	t/m3	
Eingang Rohkies Zufuhr ins Werk		63000	15000	m3/a lose	Zufuhr
Total Eingang Kies-/Betonwerk ¹⁾		74000	65000	m3/a lose	
- Anteil Verkauf als Kiesfraktionen	20%	14000	13000	m3/a lose	Abtransport
- Anteil Produktion Betonkies (Vol.)		59000	52000	m3/a lose	
Spezifisches Gewicht Betonkies		1.6	1.6	t/m3	
Gewicht Betonkies		94080	83000	t/a	
Zementgehalt im Beton	20%	23020	20000	t/a	Zufuhr
Produktion Beton total (Gewicht)		118000	104000	t/a	
Spezifisches Gewicht Beton		2.5	2.5	t/m3	
Produktion Beton total (Volumen)		47000	41000	m3/a	Abtransport

¹⁾ Eigentlich ist der Kiesoutput etwas kleiner (Auswaschung der Schlammanteile / ca. 5 %). Da der getrocknete Schlamm teilweise verwertet (d.h. ebenfalls abtransportiert) wird, wird die Auswaschung modellmässig vernachlässigt (sichere Seite bzgl. der Transporte)

3. Auffüllung		Istzustand	mit Projekt		Transporte
Einbau / Auffüllung		7000	45000	m3/a fest	
Verdichtung beim Einbau		15%	15%		
Zufuhr Aushubmaterial		8000	51050	m3/a lose	Zufuhr

4. Verkehrsaufkommen	(Ziel-/Quellverkehr, ZQV)	Materialflüsse		Lastwagenfahrten		
		Ladung	Istzustand	mit Projekt	Istzustand	mit Projekt
	Abtransport Kiesfraktionen (m3 lose)	14.0	14000	13000	2014	1057
	Abtransport Beton (m3)	9.0	47000	41000	10033	9044
	Zufuhr Zement (t)	22.0	23020	20000	2056	1091
	Zufuhr Rohkies extern	14.0	63000	15000	9014	2043
	Zufuhr Aushub (m3 lose)	15.5	8000	51050	1023	6077
	Subtotal Fahrten brutto				25041	21013
	Kombifahren in % der Kiesabfuhr	80%			-1091	-1086
	Total Lastwagenfahrten netto pro Jahr				23049	20027
	Total Lastwagenfahrten DWV	220			106	92
	Total Lastwagenfahrten DTV	365			64	56

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

1. Lärmquelle: Frauenfelderstrasse (80237)		Abschnitt: A1
Exp. Gebäude: Egghof 15	Fassade: West	Geschoss: 1. OG
Zone: Kernzone KII	Nutzung: Wohnen	Empf.-Stufe: III
2. Verkehrsdaten	projektfremder Verkehr 2028	Werkverkehr Eggholz/Aawangen
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)	7d 89 Mfz	28 LW
Stundenprozentfaktor (alpha)	5.89 %	6.25 %
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde (tags)	423 Fz/h	1.8 Fz/h
Schwerverkehrsanteil (N2)	6.5 %	100 %
3. Emissionsberechnung		
Geschwindigkeit (gem. Kataster FALS)	51 km/h	
Steigung / Gefälle (gem. Kataster FALS)	1.1 %	
Belagskorrektur (gem. Kataster FALS)	1 dB(A)	
Modellkorrektur (gem. Kataster FALS)	1 dB(A)	
Emissionspegel (Leq,e)	77.1 dB(A)	62.1 dB(A)
4. Ausbreitungsdaten		
Aspektwinkel (inkl. seitlicher Reflexionen)	175 Grad	
Distanz Strassenachse - Empfangspunkt	5.5 m	
Höhe Empfangspunkt über Strassenachse	4.5 m	
Hindernisse	keine	
Reflexionen	keine	
5. Dämpfungsberechnung		
Aspektwinkelreduktion	-0.1 dB(A)	
Abstandsämpfung (Schrägdistanz: 6.6 m)	-8.3 dB(A)	
Hindernisdämpfung	0.0 dB(A)	
Reflexionsbedingter Zuschlag	0.0 dB(A)	
Totale Dämpfung (inkl. Reflexionen)	-8.4 dB(A)	
6. Immissionsberechnung		
Emissionspegel (Leq,e)	77.1 dB(A)	62.1 dB(A)
Totale Dämpfung (inkl. Reflex.)	-8.4 dB(A)	-8.4 dB(A)
Lärmanteile (Leq,i)	68.7 dB(A)	53.6 dB(A)
Totale Lärmbelastung (Leq)	68.8 dB(A)	
Pegelkorrektur (K1, Teilverkehr)	0.0 dB(A)	-5.0 dB(A)
Pegelkorrektur (K1, totaler Verkehr)	0.0 dB(A)	
Lärmanteile (Lr,i)	68.7 dB(A)	48.6 dB(A)
Totale Lärmbelastung, Beurteilungspegel Lr	68.8 dB(A)	
7. Grenzwerte		
Immissionsgrenzwert (IGW)	65 dB(A)	
Planungswert		60 dB(A)
8. Beurteilung		
Immissionsgrenzwert (IGW)	überschritten	
Planungswert		eingehalten
Projektbedingte Lärmzunahme		0.1 dB(A)
Beurteilung Lärmzunahme		nicht wahrnehmbar

Berechnung Industrie- und Gewerbelärm**Projektzustand Z1, Abbauetappe A4**

Gebäude: **Wohnhaus Dorfstrasse 4, Aawangen**
Westfassade, 2. OG

Randbedingungen: Anzahl Betriebstage pro Jahr 220
 mittlere Ausbreitungshöhe 5.0 m

Arbeitsbereich	Maschine	Umschlag m ³ /a	Leistung m ³ /h	lose/ fest	Einsatzzeit		Emis. Lw	Ab- stand	Abstands- dämpfung 1)	Hind. Dämpf.	Zeit- korr.	Immis. Leq,i	Pegelkorrektur			Immis- sionen Lr,i
					h/a	h/d							K1	K2	K3	
Abtrag/Verlad Boden	Raupenbagger	4700	60	lose	78	0.36	104	200	-59.2	0.0	-15.3	29.5	5	0	2	36.5
Bodentransport (arealintern)	Dumper	4700	90	lose	52	0.24	108	200	-59.2	0.0	-17.0	31.7	5	0	2	38.7
Abtrag/Verlad Deckschichten	Raupenbagger	4900	60	lose	82	0.37	104	200	-59.2	0.0	-15.1	29.7	5	0	2	36.7
Transport Deckschichten	Dumper	4900	90	lose	54	0.25	108	200	-59.2	0.0	-16.9	31.9	5	0	2	38.9
Abtrag/Verlad Kies	Pneulader	50000	90	lose	556	2.53	108	200	-59.2	0.0	-6.8	42.0	5	0	2	49.0
Einbau Deponiematerial	Planierraupe	45000	200	fest	225	1.02	110	200	-59.2	0.0	-10.7	40.1	5	0	2	47.1
Einbau Deckschichten	Planierraupe	3900	200	fest	20	0.09	110	200	-59.2	0.0	-21.3	29.4	5	0	2	36.4
Anlegen Boden	Raupenbagger	4700	40	lose	118	0.53	104	200	-59.2	0.0	-13.5	31.2	5	0	2	38.2
Lärmbelastung total: Beurteilungspegel während Betrieb in Etappe R3													Lr =			52

1) die Abstandsdämpfung enthält auch die Umrechnung vom Lw zum Leq,e (Q = 1), die Luftdämpfung und den Bodeneffekt.

Lufthygiene Strassenverkehrs - Emissionen

Frauenfelderstrasse Abschnitt A2	(Verk.-Situation:	Land / HVS 80 / flüssig / +/- 0 %)
von: Aadorferstrasse	bis: Gerlikerstrasse	

Istzustand 2021 Gesamter Verkehr

Länge	Anz. PW	Anz. Lfw	Anz. LW	Anz. MR	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	MR-km/d	
350 m	5 5 15	311	336	62	1 1 30.4	108.9	117.7	21.8	
Emissionsberechnung gemäss HBEFA 4.2:							CO2	NOx	PM10
Em.-faktoren	Personenwagen			[g/km]	134.5	0.217	0.001		
Em.-faktoren	Lieferwagen			[g/km]	188.6	0.680	0.008		
Em.-faktoren	Lastwagen (SNF)			[g/km]	596.1	0.895	0.015		
Em.-faktoren	Motorräder			[g/km]	100.5	0.102	0.013		
Emissionen auf Abschnitt:					[kg/d]	353	0.600	0.006	
Emissionen auf Abschnitt, umgerechnet:					[kg/a]	12812897	219	2.08	

Istzustand 2021 Verkehrsanteil "Eggholz"/Aawangen

Länge	Anz. PW	Anz. Lfw	Anz. LW	Anz. MR	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	MR-km/d	
350 m	0	0	19	0	0.0	0.0	6.7	0.0	
Emissionsberechnung gemäss HBEFA 4.2:							CO2	NOx	PM10
Em.-faktoren	Lastwagen (SNF)			[g/km]	596.1	0.895	0.0155		
Emissionen auf Abschnitt:					[kg/d]	3.96	0.006	0.0001	
Emissionen auf Abschnitt, umgerechnet:					[kg/a]	1147	2.2	0.04	

Zeithorizont 2028 projektfremder Verkehr (Referenzzustand Z1.0)

Länge	Anz. PW	Anz. Lfw	Anz. LW	Anz. MR	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	MR-km/d	
350 m	5 5 13	334	360	67	2 2 69.6	116.8	126.1	23.4	
Emissionsberechnung gemäss HBEFA 4.2:							CO2	NOx	PM10
Em.-faktoren	Personenwagen			[g/km]	110.9	0.104	0.0007		
Em.-faktoren	Lieferwagen			[g/km]	161.4	0.302	0.0046		
Em.-faktoren	Lastwagen (SNF)			[g/km]	495.6	0.313	0.0045		
Em.-faktoren	Motorräder			[g/km]	80.4	0.051	0.0148		
Emissionen auf Abschnitt:					[kg/d]	313	0.292	0.0029	
Emissionen auf Abschnitt, umgerechnet:					[kg/a]	11411428	106	1.075	

Zeithorizont 2028 projektbedingter Verkehr "Eggholz"/Aawangen

Länge	Anz. PW	Anz. Lfw	Anz. LW	Anz. MR	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	MR-km/d	
350 m	0	0	28	0	0.0	0.0	9.8	0.0	
Emissionsberechnung gemäss HBEFA 4.2:							CO2	NOx	PM10
Em.-faktoren	Lastwagen (SNF)			[g/km]	495.6	0.313	0.0045		
Emissionen auf Abschnitt:					[kg/d]	4.86	0.003	0.00004	
Emissionen auf Abschnitt, umgerechnet:					[kg/a]	1173	1	0.016	

Zeithorizont 2028 Totaler Verkehr (Projektzustand, Z1.1)

Total					[kg/a]	11511501	108	1.091
--------------	--	--	--	--	---------------	----------------------------	------------	--------------

Luftschadstoff-Emissionen im Werkareal "Eggholz"/Aawangen

Istzustand Z0 (2021)

1. Emissionen der Baumaschinen im Werkareal

Etappe Arbeitsgang	Maschine	Leistungs- klasse	Euro Offroad Norm	Part- filter	Um- schlag m3/a	Spez. Leistung m3/h	Einsatz zeit h/a	Emissionsfaktoren in kg/h			Emissionen in kg/a		
								CO2	NOx	PM10	CO2	NOx	PM10
Abtrag/Verlad Boden	Raupenbagger	75-130 kW	II	ja	1000	60	17	33.0	0.259	0.0016	550	4.3	0.03
Bodentransport (arealintern)	Dumper	130-300 kW	IIIA	ja	1000	90	11	52.6	0.237	0.0017	585	2.6	0.02
Abtrag/Verlad Deckschichten	Raupenbagger	75-130 kW	II	ja	1000	60	17	33.0	0.259	0.0016	550	4.3	0.03
Transport Deckschichten	Dumper	130-300 kW	IIIA	ja	1000	90	11	52.6	0.237	0.0017	585	2.6	0.02
Abtrag/Verlad Kies	Pneulader	130-300 kW	IV	ja	1000	90	114	52.6	0.042	0.0007	6021	4.8	0.08
Einbau Deponiematerial	Planierraupe	130-300 kW	IIIA	ja	700	200	38	69.5	0.325	0.0023	2640	12.3	0.09
Einbau Deckschichten	Planierraupe	130-300 kW	IIIA	ja	800	200	4	69.5	0.325	0.0023	278	1.3	0.01
Anlegen Boden	Raupenbagger	75-130 kW	II	ja	1000	40	25	33.0	0.259	0.0016	825	6.5	0.04
Beschickung Kies (ext. Zufuhr)	Pneulader	130-300 kW	IV	ja	6300	150	425	52.6	0.042	0.0007	2275	17.9	0.30
Verlad Kies auf LW	Pneulader	130-300 kW	IV	ja	1400	150	99	52.6	0.042	0.0007	591	4.1	0.07
Total Baumaschinen im Werkareal, gerundet											3998	61	0.67

Aktueller Umschlag von Boden und Deckschichten proportional zu Kiesabbauvolumen abgeschätzt

2. Emissionen der Lastwagen im Werkareal

Zufuhren/ Abtransporte	Länge	LW-Fahrten pro Jahr	Verkehrssituation	Emissionsfaktoren in g/km			Emissionen in kg/a		
				CO2	NOx	PM10	CO2	NOx	PM10
Aushubzufuhr	500 m	123	Land / Erschliessung / 30 / flüssig, +/- 4 %	990.3	1.425	0.023	556	0.8	0.01
übrige Transporte	120 m	2227	Land / Erschliessung / 30 / flüssig, 0 %	759.2	1.742	0.023	2225	4.6	0.06
Total Lastwagen im Werkareal							2581	5.4	0.07

3. Zusammenfassung der Ergebnisse

Teilbereich	Emissionen in kg/a		
	CO2	NOx	PM10
Total Baumaschinen im Werkareal	3998	60.8	0.67
Total Lastwagen im Werkareal	2581	5.4	0.07
Total Emissionen im Werkareal, gerundet	42200	66	0.75

Luftschadstoff-Emissionen im Werkareal "Eggholz"/Aawangen

Projektzustand Z1.1 (2028)

1. Emissionen der Baumaschinen im Werkareal (Kiesabbaugebiet / Kies-/Betonwerk)

Etappe Arbeitsgang	Maschine	Leistungs- klasse	Euro Offroad Norm	Part.- filter	Um- schlag m3/a	Spez. Leistung m3/h	Einsatz zeit h/a	Emissionsfaktoren in kg/h			Emissionen in kg/a		
								CO2	NOx	PM10	CO2	NOx	PM10
Abtrag/Verlad Boden	Raupenbagger	75-130 kW	II	ja	4700	60	78	33.0	0.259	0.0016	2684	20.3	0.13
Bodentransport (arealintern)	Dumper	130-300 kW	IIIA	ja	4700	90	52	52.6	0.237	0.0017	2747	12.4	0.09
Abtrag/Verlad Deckschichten	Raupenbagger	75-130 kW	II	ja	4900	60	82	33.0	0.259	0.0016	2694	21.1	0.13
Transport Deckschichten	Dumper	130-300 kW	IIIA	ja	4900	90	54	52.6	0.237	0.0017	2664	12.9	0.09
Abtrag/Verlad Kies	Pneulader	130-300 kW	IV	ja	50000	90	556	52.6	0.042	0.0007	29226	23.3	0.39
Einbau Deponiematerial	Planierraupe	130-300 kW	IIIA	ja	45000	200	225	69.5	0.325	0.0023	15629	73.0	0.52
Einbau Deckschichten	Planierraupe	130-300 kW	IIIA	ja	3900	200	20	69.5	0.325	0.0023	1654	6.3	0.04
Anlegen Boden	Raupenbagger	75-130 kW	II	ja	4700	40	118	33.0	0.259	0.0016	3677	30.4	0.19
Beschickung Kies (ext. Zufuhr)	Pneulader	130-300 kW	IV	ja	15000	150	100	52.6	0.042	0.0007	5661	4.2	0.07
Verlad Kies auf LW	Pneulader	130-300 kW	IV	ja	13000	150	87	52.6	0.042	0.0007	4659	3.6	0.06
Total Baumaschinen im Werkareal, gerundet											70796	208	1.71

2. Emissionen der Lastwagen im Werkareal

Zufahren/ Abtransporte	Länge	LW-Fahrten pro Jahr	Verkehrssituation	Emissionsfaktoren in g/km			Emissionen in kg/a		
				CO2	NOx	PM10	CO2	NOx	PM10
Aushubzufuhr	500 m	6677	Land / Erschliessung / 30 / flüssig, +/- 4 %	824.1	0.475	0.007	2752	1.6	0.02
übrige Transporte	120 m	13650	Land / Erschliessung / 30 / flüssig, 0 %	632.4	0.480	0.007	1036	0.8	0.01
Total Lastwagen im Werkareal		20327					3787	2.4	0.04

3. Zusammenfassung der Ergebnisse

Teilbereich	Emissionen in kg/a		
	CO2	NOx	PM10
Total Baumaschinen im Werkareal	70796	207.5	1.71
Total Lastwagen im Werkareal	3787	2.4	0.04
Total Emissionen im Werkareal, gerundet	74583	210	1.74

Spezifische NOx-Emissionen beim Transport (Kies / Aushub)**Projektzustand Z1.1 (2028)****1. Emissionen auf dem öffentlichen Strassennetz**

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	Gerlikon / Gachnang u.a.	10%	1068	8	0.0	4.0	4.0	0.443	0.528	0.857	5.5	5.9
B	Häuslenen / Frauenfeld u.a.	20%	2135	10	0.0	3.0	7.0	0.443	0.528	0.857	7.6	16.2
C	Matzingen / Stettfurt u.a.	10%	1068	6	0.0	3.5	2.5	0.443	0.528	0.857	4.0	4.3
D	Wängi / Lommis u.a.	10%	1068	13	0.0	6.0	7.0	0.443	0.528	0.857	9.2	9.8
E	Münchwilen u.a. (A1 Ost)	10%	1068	18	9.0	3.0	6.0	0.443	0.528	0.857	10.7	11.4
F	Aadorf / Ettenhausen u.a.	15%	1002	8	0.0	3.0	5.0	0.443	0.528	0.857	5.9	9.4
G	Elgg / Elsau / Hegi u.a.	10%	1068	12	0.0	4.0	8.0	0.443	0.528	0.857	9.0	9.6
H	Rtg. Hagenbuch: v.a. Lottstetten	10%	1068	38	11.0	15.0	12.0	0.443	0.528	0.857	23.1	24.6
I	Wiesendangen u.a. (A1 West)	5%	534	24	13.0	4.0	7.0	0.443	0.528	0.857	13.9	7.4
Total Transporte Kies / Aushub		100%	10677									98.6

2. Umrechnung auf Spezifische Emissionen

	Ausmass	Einheit
Transportmenge (Kies / Aushub)	79750	m3 / a
Total Emissionen beim Transport (vgl. Pkt. 1)	99	kg NOx / a
Spezifische NOx-Emissionen beim Transport	1.2	g NOx / m3

Spezifische NOx-Emissionen beim Transport (Kies / Aushub)**Istzustand Z0 (2021)****1. Emissionen auf dem öffentlichen Strassennetz**

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	Gerlikon / Gachnang u.a.	6.1%	753	8	0.0	4.0	4.0	0.938	1.478	2.465	15.8	11.9
B	Häuslenen / Frauenfeld u.a.	12.2%	1506	10	0.0	3.0	7.0	0.938	1.478	2.465	21.7	32.7
C	Matzingen / Stettfurt u.a.	6.1%	753	6	0.0	3.5	2.5	0.938	1.478	2.465	11.3	8.5
D	Wängi / Lommis u.a.	6.1%	753	13	0.0	6.0	7.0	0.938	1.478	2.465	26.1	19.7
E	Münchwilen u.a. (A1 Ost)	6.1%	753	18	9.0	3.0	6.0	0.938	1.478	2.465	27.7	20.8
F	Aadorf / Ettenhausen u.a.	9.1%	1129	8	0.0	3.0	5.0	0.938	1.478	2.465	16.8	18.9
G	Elgg / Elsau / Hegi u.a.	6.1%	753	12	0.0	4.0	8.0	0.938	1.478	2.465	25.6	19.3
H	Rtg. Hagenbuch: v.a. Lottstetten	45.1%	574	38	11.0	15.0	12.0	0.938	1.478	2.465	62.1	346.0
I	Wiesendangen u.a. (A1 West)	3.0%	376	24	13.0	4.0	7.0	0.938	1.478	2.465	35.4	13.3
Total Transporte Kies / Aushub		100%	1251									491

2. Umrechnung auf Spezifische Emissionen

	Ausmass	Einheit
Transportmenge (Kies / Aushub)	87300	m3 / a
Total Emissionen beim Transport (vgl. Pkt. 1)	491	kg NOx / a
Spezifische NOx-Emissionen beim Transport	5.6	g NOx / m3