

Gloggner AG
Transporte
Dorfstrasse 51
6035 Perlen

ERWEITERUNG DEPONIE "BÜEL-OST"
GEMEINDE EMMEN / KANTON LUZERN

Umweltverträglichkeitsbericht UVB:
Fachbericht Verkehr / Lärm / Lufthygiene

(1820 / 12. April 2019)

INGENIEURBÜRO BEAT SÄGESSER • UMWELTPLANUNG UND LÄRMSCHUTZ

Inhaltsverzeichnis	Seite
Zusammenfassung	2
1. Allgemeines	4
1.1. Ausgangslage und Auftrag	4
1.2. Projektübersicht	4
1.3. Untersuchungszeitpunkte / Projektzustände	4
2. Materialflüsse / Projektbeschrieb	5
2.1. Auffüllung / Bodenumschlag / Transporte	5
2.2. Eingesetzte Maschinen	6
3. Verkehr	7
3.1. Perimeter	7
3.2. Istzustand	7
3.3. Referenzzustand Z1.0 (2022)	8
3.4. Projektzustand Z1.1 (2022 mit Erweiterung "Büel-Ost")	8
4. Lärm.....	9
4.1. Strassenlärm.....	9
4.2. Industrie- und Gewerbelärm	11
5. Lufthygiene	12
5.1. Übersicht.....	12
5.2. Emissionen im Strassenverkehr	12
5.3. Emissionen in der Aushubdeponie Büel.....	14
5.4. Spezifische NO _x -Emissionen	15
5.5. Immissionen.....	15
5.6. Genauigkeit.....	16
6. Anhangsverzeichnis	17
7. Literaturverzeichnis.....	17
8. Verzeichnis der Abkürzungen.....	18

Zusammenfassung

Projektübersicht

Die Gloggnier AG, Perlen plant die Deponie-Erweiterung "Büel-Ost" in der Gemeinde Emmen. Das Projekt umfasst ein zusätzliches Deponievolumen von rund 1'170'000 Festkubikmetern. Die jährliche Auffüllrate bleibt mit rund 100'000 Festkubikmetern gegenüber dem bewilligten Zustand unverändert. Die Deponie-Erweiterung "Büel-Ost" wird voraussichtlich von ca. 2020 bis 2032 betrieben. Modellmässig berechnet und beurteilt wird die Situation im Jahr 2022.

Verkehr

Die Lastwagen der Firma Gloggnier AG (aktuell alles Euro 6) weisen ein zulässiges Gesamtgewicht von 40 Tonnen auf und werden im Durchschnitt mit 16 m³ (lose) beladen. Unter Berücksichtigung einer Verdichtung beim Einbau von 25 % sowie der Zufuhr von Bodenmaterial für die abschliessende Rekultivierung verursacht die Deponie-Erweiterung "Büel-Ost" einen mittleren Ziel-/Quellverkehr von rund 16'000 Lastwagenfahrten pro Jahr. Dies entspricht einem durchschnittlichen täglichen Verkehr von 44 Lastwagenfahrten.

Die projektbedingte Verkehrszunahme ist nur auf der eigentlichen Zufahrt nördlich der Rüeggisingerstrasse prozentual bedeutend. Auf diesen Abschnitten ist die absolute Verkehrsbelastung auch mit dem Deponieverkehr immer noch sehr gering. Auf der Rüeggisingerstrasse und auf der Seetalstrasse ist die projektbedingte Verkehrszunahme marginal.

Zusammenfassend hat die Erweiterung "Büel-Ost" keinen massgebenden Einfluss auf die Verkehrskapazität oder auf die Verkehrssicherheit im Raum Emmen. Dies wird auch durch die Erfahrungen mit dem bisherigen, bewilligten Betrieb bestätigt.

Lärm

Strassenlärm

Bei allen Gebäuden nördlich der Rüeggisingerstrasse ist der Immissionsgrenzwert IGW auch mit dem Ziel-/Quellverkehr aus der Deponie-Erweiterung "Büel-Ost" deutlich unterschritten. Auf der Rüeggisingerstrasse und auf der Seetalstrasse beträgt die projektbedingte Lärmzunahme maximal 0.3 dB(A). Derart geringe Veränderungen liegen deutlich innerhalb der Unsicherheiten des eingesetzten Berechnungsmodells und sind . unabhängig von der vorhandenen Lärmbelastung und von einer allfälligen Sanierungspflicht . akustisch bedeutungslos. Zusammenfassend sind die Vorschriften der Lärmschutzverordnung betreffend Mehrbelastung von Verkehrsanlagen mit der Deponie-Erweiterung "Büel-Ost" klar eingehalten.

Zusätzlich zeigen die Berechnungen, dass die Lärmbelastung durch den projektbedingten Ziel-/Quellverkehr den Planungswert bei allen Gebäuden entlang der befahrenen Strecken deutlich unterschreitet. Damit sind auch die Vorschriften für neue ortsfeste Anlagen (Art. 7, LSV) eingehalten.

Industrie- und Gewerbelärm

Der Beurteilungspegel liegt bei allen lärmempfindlich genutzten Gebäuden in der Umgebung der Deponie-Erweiterung "Büel-Ost" klar unter 50 dB(A). Der Planungswert von 60 dB(A) ist auch unter Berücksichtigung allfälliger Unsicherheiten klar unterschritten. Die Vorschriften für neue ortsfeste Anlagen (Art. 7, LSV) sind mit grosser Reserve eingehalten.

Lufthygiene

Emissionen des Strassenverkehrs

Die Zunahme der Emissionen durch die Erweiterung der Aushubdeponie Büel liegt für den untersuchten Perimeter bei allen Schadstoffen deutlich unter 5 %. Damit sind die projektbedingten Auswirkungen auf die Emissionen des Strassenverkehrs nicht relevant.

Emissionen in der Deponie-Erweiterung "Büel-Ost"

Nachfolgend sind die Emissionen in der Deponie-Erweiterung "Büel-Ost" zusammengefasst. Um die Grössenordnung der Emissionen zu dokumentieren, werden die ermittelten Werte den Emissionen auf der Seetalstrasse gegenübergestellt:

Deponie-Erweiterung "Büel-Ost"	Stickoxide (NO _x) kg/a	Feinstaub (PM10) kg/a	Kohlen- dioxid (CO ₂) t/a
Zustand mit Projekt (2022)	130	1.6	57
Äquivalente Streckenlänge auf der Seetalstrasse (K1-16/275)	80 m	110 m	100 m

Die Emissionen in der Deponie-Erweiterung "Büel-Ost" entsprechen je nach Schadstoff den Emissionen auf einer Strecke von 80 m bis 110 m Länge auf der Seetalstrasse. Im Vergleich zu den Strassenverkehrsemissionen in der Nachbarschaft sind die Emissionen in der geplanten Deponie-Erweiterung damit gering.

Spezifische Stickoxid-Emissionen

Beim Transport des Aushubmaterials zur Deponie "Büel-Ost" entstehen spezifische Emissionen von rund 1.1 Gramm NO_x pro m³ transportierten Materials. Der Zielwert der BAFU-Richtlinie von 10 Gramm NO_x pro m³ ist deutlich unterschritten.

NO₂-Immissionen

Die NO₂-Belastung in der Umgebung der Deponie Büel liegt in allen Projektzuständen in der Klasse von 15 bis 25 µg/m³. Der Grenzwert der Luftreinhalteverordnung von 30 µg/m³ bleibt immer klar unterschritten.

PM10-Immissionen

Beim Feinstaub (PM10) liegt die jahresdurchschnittliche-Belastung grossräumig knapp unter dem Jahresmittelgrenzwert von 20 µg/m³. Mit der Deponie-Erweiterung "Büel-Ost" ist im Raum Emmen Nord keine quantifizierbare Zunahme der Belastung zu erwarten.

1. Allgemeines

1.1. Ausgangslage und Auftrag

Die Gloggnier AG, Perlen plant die Erweiterung "Büel-Ost" der Aushubdeponie Büel in der Gemeinde Emmen. Das Projekt des Büros ilu AG, Horw (Pläne und Bericht, vgl. Dossier [1]) umfasst ein zusätzliches Deponievolumen von rund 1'170'000 Festkubikmetern und unterliegt damit der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP). Als Grundlage für den Umweltverträglichkeitsbericht (UVB) ist ein Fachbericht zu den Auswirkungen in den Bereichen Verkehr, Lärm und Lufthygiene zu erstellen.

1.2. Projektübersicht

Die Projektdaten sind im Technischen Bericht der ilu AG, Horw [1] detailliert ausgewiesen. Sie lassen sich für die vorliegende Untersuchung wie folgt zusammenfassen:

Der aktuelle Betrieb in der Deponie Büel umfasst ein Volumen von rund 100'000 Festkubikmetern pro Jahr. Mit der geplanten Erweiterung bleibt diese jährliche Auffüllung unverändert. Der Betrieb in der Erweiterung "Büel-Ost" soll ca. Anfang 2020 begonnen werden. Aufgrund des totalen Deponievolumens (1'170'000 Festkubikmeter) ist mit einem Abschluss der Auffüllung etwa im Jahr 2032 zu rechnen.

Die Zufuhr des Aushubmaterials erfolgt für die geplante Erweiterung wie bereits beim bewilligten Projekt vollumfänglich mit Lastwagen.

1.3. Untersuchungszeitpunkte / Projektzustände

Die Lärmbelastung durch die Deponie "Büel-Ost" variiert im Verlauf der Zeit und muss über die gesamte Projektdauer beurteilt werden (vgl. Kap. 4.2 Industrie- und Gewerbelärm). Für die Bereiche Verkehr, Strassenlärm und Lufthygiene werden die folgenden Untersuchungszeitpunkte definiert:

Als **Istzustand (Z0)** ist die aktuelle Situation im Jahr 2019 mit dem bewilligten Deponiebetrieb zu untersuchen (Einbau von 100'000 Festkubikmetern pro Jahr, inkl. zugehörige Transporte).

Die Deponieerweiterung "Büel-Ost" wird voraussichtlich von ca. 2020 bis ca. 2032 betrieben. Als Zeithorizont Z1 wird mit 2022 ein Jahr in der Anfangsphase untersucht. Im Verlauf der Projektdauer ist - vor allem im Bereich Lufthygiene - mit allgemein sinkenden Umweltauswirkungen zu rechnen (Modernisierung von Lastwagen und Maschinen). Damit liegen die Berechnungen des Zeithorizontes 2022 für die Beurteilung der durchschnittlichen Auswirkungen über die gesamte Projektdauer auf der sicheren Seite.

Im Zeithorizont Z1 sind die folgenden Zustände massgebend:

Der **Referenzzustand (Z1.0)** dient als Vergleichsbasis und beschreibt die Situation im Jahr 2022, wenn die Erweiterung nicht realisiert wird. In diesem Modellzustand ist die Deponie Büel abgeschlossen und verursacht keine Belastungen mehr.

Der **Zustand mit Projekt (Z1.1)** beschreibt die Situation mit der geplanten Erweiterung, d.h. mit einer fortschreitenden Auffüllung von 100'000 Festkubikmetern pro Jahr und den zugehörigen Vorbereitungs- und Rekultivierungsarbeiten.

2. Materialflüsse / Projektbeschrieb

2.1. Auffüllung / Bodenumschlag / Transporte

Wie bereits erwähnt, bleibt die Auffüllmenge mit zugeführtem Material von 100'000 m³/a (fest) mit der Erweiterung "Büel-Ost" gegenüber dem bewilligten Betrieb unverändert. Allerdings ist ein Teil des anstehenden Bodenmaterials in der Erweiterung nicht für die Rekultivierung geeignet und muss zusätzlich deponiert werden. Die detaillierte Zusammenstellung im Anhang A1 zeigt, dass im Durchschnitt über die gesamte Projektdauer rund 1'700 m³/a (fest) Bodenmaterial in die Deponie eingebaut werden muss. Der durchschnittliche Einbau beträgt damit insgesamt 101'700 m³/a (fest).

Für die Rekultivierung muss im Ausgleich Bodenmaterial zugeführt werden. Die Zufuhr beträgt im Durchschnitt rund 3'600 m³/a (fest, vgl. Anhang A1). Damit liegt die durchschnittlich zugeführte Menge bei insgesamt 103'600 m³/a (fest).

Das zugeführte Aushubmaterial wird beim Einbauen etwa um 25 % verdichtet. Zum Auffüllen der jährlich geplanten 100'000 Festkubikmeter ist eine Zufuhr von 125'000 m³/a (lose) erforderlich. Beim Bodenmaterial ist eine geringere Verdichtung um rund 10 % zu erwarten. Das Transportvolumen beträgt damit rund 4'000 m³/a (lose) und die totale Materialzufuhr im Durchschnitt rund 129'000 m³/a (lose).

Bezogen auf die gesamte Projektdauer umfasst der Bodenabtrag im Durchschnitt rund 5'900 m³/a (fest) und die Rekultivierung rund 7'700 m³/a (fest).

Für den Transport des zugeführten Materials werden praktisch ausschliesslich firmeneigene Lastwagen eingesetzt (Gloggnier AG, Transporte, Perlen). Diese weisen ein zulässiges Gesamtgewicht von 40 Tonnen auf, werden im Durchschnitt mit 16 m³ (lose) beladen und erfüllen gemäss Angabe der Gloggnier AG die Abgasvorschriften der Stufe Euro 6.

Die arealinternen Bodentransporte erfolgen mit firmeneigenen Lastwagen (7'700 m³/a fest, bzw. 9'200 m³/a lose)

2.2. Eingesetzte Maschinen

Der Einbau des Aushubmaterials in der Erweiterung "Büel-Ost" erfolgt analog zum be-
willigten Betrieb erfolgt mit einem Dozer. Für die Bodenarbeiten wird ein Bagger eingesetzt.
Die beiden aktuell vor Ort eingesetzten Maschinen erfüllen die Stufe IIIB der Euro Offroad
Norm und sind mit Partikelfiltern ausgerüstet.

Als Grundlage für die Lärm- und Luftberechnungen sind in der folgenden Tabelle die spezi-
fische Leistung und der Lärmpegel für einen modellmässigen Betrieb zusammengestellt. Die
Daten beruhen auf Angaben des Herstellers, des Deponiebetreibers und Vergleichswerten
aus ähnlichen Anlagen.

Maschine	Arbeitsbereich	spezifische Leistung (m³ fest)	Schall- Leistungs- pegel (L_{WA})
Dozer Komatsu D65 PX-16, 155 kW	Verstossen und Verdichten des Aushubmaterials	250 m ³ /h	108 dB(A)
Raupenbagger Hitachi ZX250LC-6, 132 kW	Abtrag und Auflad sowie Anlegen von Bodenmaterial	75 m ³ /h	102 dB(A)

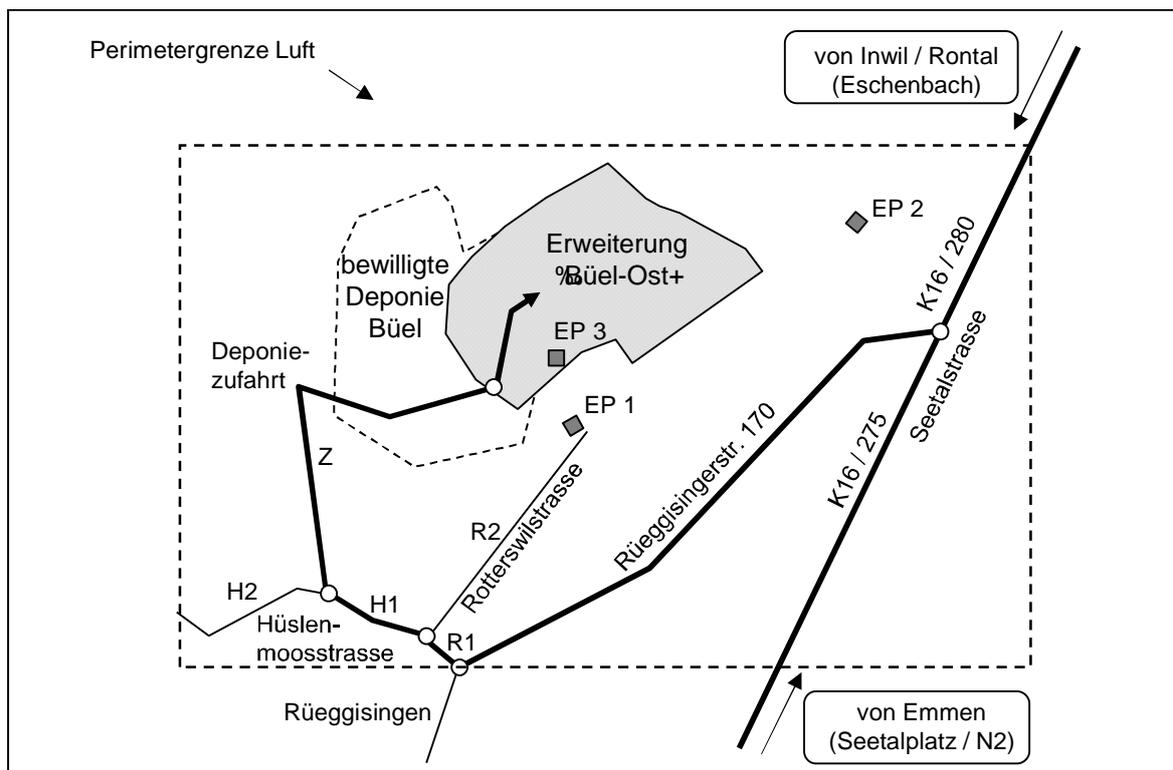
Die Aushubdeponie Büel wird ganzjährig, d.h. voraussichtlich an 250 Tagen pro Jahr be-
trieben. Diese Anzahl Betriebstage ist primär für die Industrie- und Gewerbelärmermittlung
von Bedeutung. Dagegen erfolgen die Verkehrsberechnung sowie die Beurteilungen be-
züglich Strassenlärm und Lufthygiene mit jahresdurchschnittlichen Verhältnissen (Mittelwert
über 365 Tage).

3. Verkehr

3.1. Perimeter

Der Untersuchungsperimeter umfasst neben der Deponiezufahrt die Hüslensmoosstrasse, die Rotterswilstrasse und die Rüeggisingerstrasse zwischen der Einmündung der Rotterswilstrasse und der Seetalstrasse sowie die beiden angrenzenden Abschnitte der Seetalstrasse.

Die Nummerierung der Abschnitte richtet sich soweit möglich nach dem kantonalen Lärm- sanierungsprojekt [2]. In der folgenden Situationsübersicht sind die Strassenabschnitte schematisch dargestellt: Zusätzlich ist die Lage der Empfangspunkte EP 1 bis EP 3 für die Lärmberechnung skizziert (vgl. Kap.0):



3.2. Istzustand

3.2.1. Ziel-/Quellverkehr (bewilligte Deponie Büel)

Im Istzustand wird kein Bodenmaterial zugeführt. Das Transportvolumen umfasst insgesamt 125'000 m³/a (lose). Aus der durchschnittlichen Beladung von 16 m³ (lose) pro Lastwagen (vgl. Kap. 2.1) resultiert ein Lastwagenverkehr von rund 15'600 Fahrten pro Jahr. Dies entspricht einem durchschnittlichen täglichen Verkehr von 43 Fahrten (DTV).

Im UVB für das bewilligte Projekt (Nachtrag vom 19. Mai 2009 [3]) wurde aufgezeigt, dass im langjährigen Durchschnitt 74 % des Aushubmaterials via Inwil und 26 % via Emmen (Seetalplatz) zugeführt werden. Gemäss Angabe der Bauherrschaft ist diese Verteilung weiterhin repräsentativ und kann unverändert übernommen werden.

3.2.2. Totale Verkehrsbelastung

Das totale Verkehrsaufkommen lässt sich aus den Werten für 2007 und 2027 im kantonalen Lärmsanierungsprojekt [2] interpolieren. Die Verkehrsbelastung der Rotterswilstrasse und der Hüslensmoosstrasse wird aus dem UVB für das bewilligte Projekt [2] übernommen.

In der folgenden Tabelle ist das totale Verkehrsaufkommen und der Anteil Ziel-/Quellverkehr für alle untersuchten Abschnitte zusammengefasst:

Strassenabschnitt	Ab-schnitt Nr.	projekt-fremder Verkehr (DTV)	Ziel-/ Quell-verkehr Deponie Büel (DTV)	Totaler Verkehr (DTV)	Anteil Ziel-/ Quellverkehr Deponie Büel (am DTV)
Deponiezufahrt	Z	0	43	43	100 %
Hüslensmoosstrasse	H1	120	43	163	26.4 %
Rotterswilstrasse	R1	340	43	383	11.2 %
Rüeggisingerstrasse	170	3'057	43	3'100	1.4 %
K16 Richtung Emmen	275	13'989	11	14'000	0.1 %
K16 Richtung Inwil	280	14'968	32	15'000	0.2 %

Der Ziel-/Quellverkehr der Deponie Büel macht nur auf der Deponiezufahrt, der Hüslensmoosstrasse und der Rotterswilstrasse (Abschnitte Z, H1 und R1) einen relevanten Anteil aus. Auf der Rüeggisingerstrasse und auf der Seetalstrasse ist der Anteil Deponieverkehr bezogen auf die totale Verkehrsbelastung vernachlässigbar.

3.3. Referenzzustand Z1.0 (2022)

Im modellmässigen Referenzzustand ist die Deponie Büel abgeschlossen und verursacht keinen Verkehr. Beim projektfremden Verkehr ist zwischen 2019 und 2022 aufgrund der Siedlungsentwicklung eine Verkehrszunahme zu erwarten. Die Verkehrsbelastung im Jahr 2022 wird analog zum Istzustand aus den Werten für 2007 und 2027 im kantonalen Lärmsanierungsprojekt [2] interpoliert. Für die Abschnitte H1 und R1 wird ein jährliches Wachstum von 1 % berücksichtigt. Die detaillierten Verkehrsmengen für die einzelnen Abschnitte sind im Kap. 3.4.2 ausgewiesen.

3.4. Projektzustand Z1.1 (2022 mit Erweiterung "Büel-Ost")

3.4.1. Ziel-/Quellverkehr der Deponie Büel

Die Zufuhr von insgesamt 129'000 m³/a (lose) erfordert mit den eingesetzten Lastwagen (16 m³ pro Fuhre, vgl. Kap. 2.1) rund 8'050 Fuhren bzw. 16'100 Lastwagenfahrten pro Jahr. Dies entspricht einem durchschnittlichen täglichen Verkehr von 44 Fahrten (DTV).

Hinweis: Bezogen auf die rund 250 Betriebstage pro Jahr resultiert eine grössere Verkehrsbelastung (64 Lastwagenfahrten). Für die Beurteilung der Bereiche Lärm und Lufthygiene muss aber gemäss Umweltschutzgesetzgebung (insbesondere Lärmschutzverordnung, LSV) zwingend der ausgewiesene DTV weiter bearbeitet werden.

3.4.2. Totale Verkehrsbelastung / projektbedingte Zunahme

Aus der Addition von Referenzzustand und projektbedingtem Ziel-/Quellverkehr ergibt sich die folgende Situation im Projektzustand Z1.1 (Jahr 2022):

Strassenabschnitt	Ab-schnitt Nr.	übriger Verkehr (Z1.0, DTV)	Ziel-/Quell-verkehr Deponie "Büel-Ost" (DTV)	Totaler Verkehr (Z1.1, DTV)	projekt bedingte Zunahme Deponie "Büel-Ost"
Deponiezufahrt	Z	0	44	44	-
Hüslenmoosstrasse	H1	125	44	169	35.3 %
Rotterswilstrasse	R1	354	44	398	12.5 %
Rüeggisingerstrasse	170	3'156	44	3'200	1.4 %
K16 Richtung Emmen	275	14289	11	14'300	0.1 %
K16 Richtung Inwil	280	15'267	33	15'300	0.2 %

Die projektbedingte Verkehrszunahme ist nur auf der eigentlichen Zufahrt nördlich der Rüeggisingerstrasse (Abschnitte Z, H1 und R1) relevant. Auf diesen Abschnitten ist die absolute Verkehrsbelastung jedoch auch mit dem Deponieverkehr immer noch sehr gering. Auf der Rüeggisingerstrasse sowie auf der Seetalstrasse ist die projektbedingte Verkehrszunahme marginal.

Zusammenfassend hat die Erweiterung "Büel-Ost" keinen massgebenden Einfluss auf die Verkehrskapazität oder auf die Verkehrssicherheit im Raum Emmen. Dies wird auch durch die Erfahrungen mit dem bisherigen, bewilligten Betrieb bestätigt.

4. Lärm

4.1. Strassenlärm

4.1.1. Vorgehen und Randbedingungen

Die projektbedingte Beanspruchung von Strassen darf nicht zu Überschreitungen des Immissionsgrenzwertes IGW bzw. bei überschrittenem IGW nicht zu einer wahrnehmbaren Lärmzunahme führen (Art. 9 Lärmschutzverordnung, LSV [4]). Zusätzlich muss der Verkehr, welcher durch den Betrieb von neuen Anlagen erzeugt wird, den Planungswert einhalten (Art. 7 LSV).

Aufgrund der geringen Auswirkungen im Bereich Verkehr beschränkt sich die detaillierte Lärmberechnung - wie schon bei der Beurteilung der bewilligten Deponie Büel - auf die Emissionen bzw. auf die Lärmbelastung am Strassenrand. Die Immissionen bei den Gebäuden werden soweit erforderlich pauschal beurteilt. Die Lärmbelastungen werden mit dem BAFU / EMPA-Modell StL86+ [5] für den Zeitraum tags berechnet (nachts verkehren keine Lastwagen von oder zur Deponieerweiterung "Büel-Ost").

Die Berechnung erfolgt auf der Rüeggisingerstrasse und auf der Seetalstrasse mit der signalisierten Höchstgeschwindigkeit. Auf der Hüslenmoosstrasse und der Rotterswilstrasse (Abschnitte H1 und R1) wird die gefahrene Geschwindigkeit mit 50 km/h und auf der Deponiezufahrt (Abschnitt Z) mit 35 km/h abgeschätzt. Das Längsgefälle der einzelnen Abschnitte wird aus den Projektunterlagen ermittelt.

Auf der Rüeggisingerstrasse und auf der Seetalstrasse heben sich die Modellkorrektur (-1 dB(A) tags) sowie der Alterszuschlag (+1 dB(A) im Jahr 2027) gemäss Lärmsanierungsprojekt [2] auf. Auf den übrigen Abschnitten werden keine Korrekturen gegenüber StL86+ berücksichtigt.

Die Angaben zur Verkehrsverteilung (Stundenprozentwert α , N2-Anteil) werden für die Rüeggisingerstrasse und die Seetalstrasse aus dem Lärmsanierungsprojekt übernommen. Für die Hüslensmoosstrasse und die Rotterswilstrasse werden die Werte anhand der Daten auf der Rüeggisingerstrasse abgeschätzt.

4.1.2. Ergebnisse Abschnitte Z, H1 und R1

Die Lärmbelastung entlang der Deponiezufahrt, der Hüslensmoosstrasse und der Rotterswilstrasse ist in den Anhängen A2.1 bis A2.3 im Detail berechnet. Der Immissionsgrenzwert (IGW) der Empfindlichkeitsstufe ES III von 65 dB(A) ist auch mit dem Verkehr aus der Deponieerweiterung "Büel-Ost" bereits am Strassenrand um 9 bis 10 dB(A) unterschritten. Bei allen bestehenden Gebäuden ist der IGW bei weitem eingehalten. Damit ist die projektbedingte Lärmzunahme lärmrechtlich nicht relevant.

Der Lärmanteil des projektbedingten Lastwagenverkehrs liegt auf allen drei Abschnitten bereits am Strassenrand deutlich unter dem Planungswert.

4.1.3. Ergebnisse Rüeggisingerstrasse und Seetalstrasse

Die Lärmbelastung entlang der Rüeggisingerstrasse und der Seetalstrasse ist in den Anhängen A2.4 bis A2.6 im Detail berechnet. Die Lärmzunahme durch den Verkehr aus der Deponieerweiterung "Büel-Ost" liegt auf der Rüeggisingerstrasse bei 0.3 dB(A) und auf der Seetalstrasse unter 0.1 dB(A). Derart geringe Lärmveränderungen liegen weit unter der Wahrnehmbarkeitsschwelle und sind - unabhängig von einer allfälligen Sanierungspflicht - akustisch nicht relevant. Eine detaillierte Beurteilung der Immissionen erübrigt sich.

Der Lärmanteil des projektbedingten Lastwagenverkehrs liegt auf allen drei Abschnitten bereits am Strassenrand deutlich unter dem Planungswert. Bei allen bestehenden Gebäuden ist der Planungswert mit grosser Reserve eingehalten.

4.1.4. Beurteilung Strassenlärm

Zusammenfassend zeigen die detaillierten Berechnungen, dass die Vorschriften der Lärmschutzverordnung sowohl auch für neue ortsfeste Anlagen (LSV Art. 7) als auch bzgl. Mehrbeanspruchung von Verkehrsanlagen (LSV Art. 9) eingehalten sind.

4.2. Industrie- und Gewerbelärm

4.2.1. Massgebender Grenzwert und Empfangspunkt

Die Deponieerweiterung "Büel-Ost" ist lärmrechtlich eine neue ortsfeste Anlage. Gemäss Lärmschutzverordnung (LSV, Art. 7, [4]) ist der Lärm mindestens so weit zu beschränken, dass in der Umgebung die Planungswerte eingehalten sind.

Nachfolgend sind die exponiertesten Empfangspunkte zusammengestellt (vgl. Situationsübersicht im Kap. 3.1).

Bez.	Adresse	Fassade	Geschoss	Bemerkungen
EP 1	Rotterswilstrasse 35	Nordwest	1. OG	
EP 2	Wehri 7	Nordwest	1. OG	
EP 3	Rotterswil 12	Nord	1. OG	nur Etappe 1 und 2 (Ostteil), Gebäude danach abgebrochen)

Alle drei Gebäude liegen in der Landwirtschaftszone und damit in der Empfindlichkeitsstufe ES III. Der Planungswert liegt im Zeitraum tags (7.00 bis 19.00 Uhr) bei 60 dB(A), für den Zeitraum nachts (19.00 bis 7.00 Uhr) erübrigt sich eine Beurteilung, da in der Deponieerweiterung "Büel-Ost" nachts kein Betrieb herrscht.

4.2.2. Vorgehen zur Lärmermittlung

Die Lärmberechnung erfolgt aufgrund der Schall-Leistungspegel der eingesetzten Maschinen. Die Einsatzzeit wird aus der umgesetzten Materialmenge und der spezifischen Leistung jeder Maschine ermittelt. Die Standorte der Maschinen werden im Schwerpunkt jeder Etappe bzw. des jeweiligen Einsatzgebietes (Depot) definiert (für die Etappe 3 werden aufgrund der geometrischen Verhältnisse zwei Teiletappen modelliert). Die Ausbreitungsberechnung erfolgt mit einem Punktquellenmodell.

Der Maschineneinsatz erfolgt aus Sicht der Empfangspunkte teilweise hinter der Deponiekante oder hinter Gebäuden. Die Hinderniswirkung wird modellmässig vernachlässigt. Dieses Vorgehen liegt für die Beurteilung auf der sicheren Seite.

Die arealinternen Lastwagentransporte sind im Vergleich zum Lärm der Baumaschinen erfahrungsgemäss nicht relevant. Die Fahrten ausserhalb der Deponie sind im vorstehenden Kapitel Strassenlärm beurteilt.

Die Teil-Immissionen der beiden Maschinen werden pro Etappe addiert und unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Etappendauern über die gesamte Projektdauer gemittelt. Der ausgewiesene Pegel entspricht damit dem Beurteilungspegel L_r gemäss LSV Anhang 6.

4.2.3. Genauigkeit

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

4.2.4. Ergebnisse und Beurteilung der Lärmbelastung

Die detaillierte Lärmberechnung für die drei Empfangspunkte ist im Anhang A3 aufgeführt. Nachfolgend sind die Ergebnisse zusammengefasst:

Bez.	Adresse	Beurteilungspegel	Planungswert	Bemerkungen
EP 1	Rotterswilstrasse 35	46 dB(A)	60 dB(A)	
EP 2	Wehri 7	37 dB(A)	60 dB(A)	
EP 3	Rotterswil 12	48 dB(A)	60 dB(A)	Etappe 1 und 2 (Ost)

Der Beurteilungspegel liegt für alle Empfangspunkte klar unter 50 dB(A). Der Planungswert von 60 dB(A) ist auch unter Berücksichtigung allfälliger Unsicherheiten eindeutig unterschritten. Die Vorschriften für neue ortsfeste Anlagen (Art. 7, LSV) sind eingehalten

5. Lufthygiene

5.1. Übersicht

Bei den Luftschadstoff-Emissionen werden die Werte für Stickoxid (NO_x), Kohlenwasserstoffe (VOC), Feinstaub (PM10) und Kohlendioxid (CO₂) in einem zweckmässigen Perimeter berechnet. Dabei wird zwischen den Emissionen im Strassenverkehr und denjenigen im Deponiegebiet (arealinterne Transporte und Baumaschinen) unterschieden. Zusätzlich sind die spezifischen NO_x-Emissionen beim Transport des Aushubmaterials zu ermitteln.

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

5.2. Emissionen im Strassenverkehr

5.2.1. Vorgehen und Grundlagen

Der Perimeter für die Emissionsberechnung ist in der Situationsübersicht im Kap. 3.1 schematisch dargestellt. Er umfasst die Seetalstrasse auf einer Strecke von rund 1'000 m (300 m nördlich und 700 m südlich der Verzweigung Rüeggisingerstrasse) sowie die Rüeggisingerstrasse, die Rotterswilstrasse, die Hüslensmoosstrasse und die Zufahrtsstrasse zur Deponie. Planmässig lässt sich der Perimeter durch ein Rechteck mit den Landeskoordinaten 665'150, 666'850, 216'650 und 217'600 beschreiben.

Die Strassenverkehrs-Emissionen werden mit dem Modell HBEFA 3.3 [6] berechnet. Die Verkehrssituationen im Perimeter werden aufgrund der Geschwindigkeiten wie folgt zugeordnet:

Strassenabschnitt	Abs. Nr.	Länge	Verkehrssituation	Gefälle
Neue Zufahrtsstrasse	Z	800 m	Agglo / Erschliessung / 30 / flüssig	+/- 4 %
Hüslenmoosstrasse	H1	400 m	Agglo / Erschliessung / 50 / flüssig	+/- 2 %
Hüslenmoosstrasse	H2	120 m	Agglo / Erschliessung / 50 / flüssig	+/- 6 %
Rotterswilstrasse	R1	80 m	Agglo / Erschliessung / 50 / flüssig	+/- 2 %
Rotterswilstrasse	R2	500 m	Agglo / Erschliessung / 50 / flüssig	+/- 6 %
Rüeggisingerstrasse	170	1250 m	Agglo / HVS / 80 / flüssig	0 %
K16 Richtung Emmen	275	700 m	Agglo / HVS / 80 / dicht	0 %
K16 Richtung Inwil/Rontal	280	300 m	Agglo / HVS / 80 / dicht	0 %

Sämtliche projektfremden Verkehrsmengen sind im Kapitel 0 aufgeführt (DTV). Der N2-Anteil wird modellmässig auf 9 % Lastwagen und 1 % Motorräder verteilt. Zusätzlich wird ein Anteil Lieferwagen von 8 % berücksichtigt.

Wie im Kap. 2.1 erläutert, erfüllen alle im Deponieverkehr eingesetzten Lastwagen die Abgas-Norm Euro 6. Daher werden die Emissionen des Deponieverkehrs mit schichtspezifischen Emissionsfaktoren berechnet (SMW / >34-40t / Euro 6). In den Gefällsstrecken werden zusätzlich die Zuladung und die Fahrtrichtung berücksichtigt.

5.2.2. Ergebnisse

Die Emissionsberechnung ist detailliert im Anhang A4 bis A6 aufgeführt. Nachfolgend sind die Ergebnisse zusammengefasst:

Luftschadstoff-Emissionen im Perimeter	NO _x kg/a	VOC kg/a	PM10 kg/a	CO ₂ t/a
Istzustand (Z0, mit heutiger Deponie Büel)	2'783	112	41.6	1'358
Referenzzustand (Z1.0, ohne Deponie)	1'973	92	30.3	1'307
Zustand mit Projekt (Z1.1, mit "Büel-Ost")	2'008	94	30.6	1'359
projektbedingte Zunahme absolut	35	2	0.3	53
in %	1.8 %	2.0 %	0.8 %	3.8 %

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

Vom Istzustand bis zum Referenzzustand nehmen die Emissionen von Stickoxiden, Kohlenwasserstoffen und Feinstaub um rund 20 bis 30 % ab. Diese Reduktion ist nebst dem Wegfallen des Deponieverkehrs (kein Deponiebetrieb im modellmässigen Referenzzustand) auf die langfristige Wirkung der Abgasvorschriften zurückzuführen, welche grösser ist als die allgemeine Verkehrszunahme. Beim Kohlendioxid ist keine relevante Veränderung zu erwarten.

Die projektbedingte Zunahme der Emissionen durch die Deponie-Erweiterung "Büel-Ost" liegt für den untersuchten Perimeter bei allen Schadstoffen deutlich unter 5 %.

Verglichen mit dem Istzustand liegt die totale Belastung mit der Erweiterung im Jahr 2022 bei den Stickoxiden, den Kohlenwasserstoffen beim Feinstaub zwischen 25 und 35 % tiefer. Beim Kohlendioxid ist gegenüber heute keine relevante Veränderung zu erwarten.

5.3. Emissionen in der Deponie-Erweiterung Büel-Ost

5.3.1. Vorgehen und Grundlagen

Die Emissionen der Baumaschinen werden mit der Non-Road-Datenbank des BAFU [7] berechnet. Bei den Emissionsfaktoren werden die Leistungsklasse, der Maschinentyp und die Euro-Norm-Stufe der Baumaschinen berücksichtigt (vgl. Kap. 2.2). Beide Maschinen erfüllen die Stufe IIIB der Euro Offroad Norm.

Die Emissionen der Aushubfahrten in der Deponie werden mit dem Modell HBEFA [6] mit schichtspezifischen Emissionsfaktoren berechnet (Agglo / Erschliessung / 30 / flüssig für LZ/SZ / >34-40t / Euro 6). Die Länge einer Fahrt im Areal liegt zwischen 200 und 500 m (je nach Fortschritt der Deponie). In der Berechnung wird eine mittlere Fahrdistanz von 400 m eingesetzt. Im Mittel über den gesamten Projektverlauf ist die Strecke eher kürzer, die Berechnung liegt damit auf der sicheren Seite. Modellmässig wird ein mittleres Gefälle im Areal von +/- 4 % berücksichtigt.

Die arealinternen Transporte von Bodenmaterial (7'100 m³/a, fest, vgl. Anhang A1) erfolgen ebenfalls mit firmeneigenen Lastwagen. Unter Berücksichtigung der Auflockerung resultieren rund 1'060 Fahrten pro Jahr (DTV = 2.9 Fahrten). Die Fahrdistanz beträgt im Mittel rund 300 m, als mittleres Gefälle wird analog zur Zufuhr +/- 4 % eingesetzt.

5.3.2. Ergebnisse

Die Berechnung der Emissionen in der Deponie-Erweiterung "Büel-Ost" ist detailliert im Anhang A7 aufgeführt. Nachfolgend sind die Ergebnisse zusammengestellt und mit den Emissionen auf der Seetalstrasse verglichen.

Deponie-Erweiterung "Büel-Ost", Emmen	NO_x kg/a	PM10 kg/a	CO₂ t/a
Zustand mit Projekt (2020)	130	1.6	57
Äquivalente Streckenlänge auf der Seetalstrasse (K1-16/275)	80 m	110 m	100 m

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

Die Emissionen in der Deponie-Erweiterung "Büel-Ost" entsprechen je nach Schadstoff den Emissionen auf einer Strecke von 80 m bis 110 m Länge auf der Seetalstrasse. Im Vergleich zu den Strassenverkehrsemissionen in der Nachbarschaft sind die Emissionen in der geplanten Deponie-Erweiterung damit gering.

5.4. Spezifische NO_x-Emissionen

5.4.1. Grundlagen und Vorgehen

Im UVB für das bewilligte Projekt (Nachtrag vom 19. Mai 2009 [3]) wurde auch die geografische Verteilung detailliert untersucht. Dabei zeigte sich, dass die mittlere Transportdistanz für die Deponie Büel rund 11.5 km beträgt, wovon im Durchschnitt 0.7 km auf Autobahnen, 4.9 km auf Strecken ausserorts und 5.9 km auf Strecken innerorts entfallen.

Gemäss Angabe der Bauherrschaft ist diese geografische Verteilung weiterhin repräsentativ und kann auch für die Deponie-Erweiterung "Büel-Ost" übernommen werden.

Die Emissionsberechnung erfolgt gemäss HBEFA mit schichtspezifischen Emissionsfaktoren (Schwere Motorwagen SMW / >34-40t / Euro 6) und unter Berücksichtigung der Beladung in Gefällsstrecken.

5.4.2. Ergebnisse

Die Berechnung ist detailliert im Anhang A8 aufgeführt. Sie ergibt totale NO_x-Emissionen für die Aushubtransporte von rund 150 kg/a. Bezogen auf die jährlich zugeführte Materialmenge von 129.000 m³/a (lose) entspricht dies spezifischen Emissionen von 1.1 Gramm NO_x pro m³. Der Zielwert von 10 Gramm NO_x pro m³ ist deutlich unterschritten.

5.5. Immissionen

5.5.1. Vorgehen und Grundlagen

Im Einflussbereich der Transportrouten ist mit der aufgezeigten, geringen Zunahme der Emissionen (vgl. Kap. 5.2.2) keine relevante Veränderung der Immissionen zu erwarten. Die Beurteilung beschränkt sich daher auf die Umgebung der Deponie-Erweiterung. Sie erfolgt qualitativ aufgrund der Ergebnisse des Luftmessnetzes IN-Luft.

5.5.2. NO₂-Immissionen

Der Weiler Rotterswil liegt abseits von stark befahrenen Strassen im ländlichen Gebiet. Eine geringe Vorbelastung ist durch den bewilligten Betrieb in der Deponie Büel gegeben. Im Istzustand ist eine totale Belastung in der Klasse von 15 bis 25 µg/m³ zu erwarten (Jahresmittel gemäss Karten IN-Luft [8]).

Bis zum Referenzzustand werden die NO_x-Emissionen in der Deponie Büel zwar deutlich abnehmen (modellmässig kein Betrieb, vgl. Kap. 1.3), bei den Immissionen ist daraus aber nur eine geringe Abnahme zu erwarten. Im Jahresmittel werden die Immissionen weiterhin in der Klasse von 15 bis 25 µg/m³ liegen.

Durch den Betrieb in der Erweiterung "Büel-Ost" ist eine geringe Zunahme und damit wieder eine Gesamtbelastung analog zum Istzustand zu erwarten. Der Grenzwert der Luftreinhalteverordnung (LRV, [9]) von 30 µg/m³ bleibt immer klar unterschritten.

5.5.3. PM10 Immissionen

Die Ergebnisse des Luftmessnetzes IN-Luft [8] zeigen, dass die PM10-Immissionen im Istzustand in ländlichen Gebieten und ausserhalb des Einflussbereichs von stark befahrenen Verkehrsachsen knapp unter dem Jahresmittel-Grenzwert von $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ liegen.

Bis zum Zeithorizont 2022 ist tendenziell eine Abnahme der PM10-Belastung zu erwarten (grossräumige Auswirkungen der Partikelfilterpflicht). Für eine Quantifizierung dieser geringen Abnahme fehlen aber Modelle und Erfahrungen. Damit ist weiterhin von einer Belastung knapp unter dem Jahresmittel-Grenzwert auszugehen.

Durch den Betrieb in der Erweiterung "Büel-Ost" ist eine geringe Zunahme und damit wieder eine mit dem Istzustand vergleichbare Gesamtbelastung zu erwarten. Der Grenzwert der Luftreinhalteverordnung (LRV, [9]) von $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bleibt weiterhin knapp unterschritten.

5.6. 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 kompensieren.

Die Emissionsangaben in der Aushubdeponie weisen aufgrund der Annahmen im Betriebsmodell eine Unsicherheit von bis zu 20% auf.

Die Immissionsangaben sind als Abschätzung zu betrachten. Aufgrund der Unsicherheiten der Grundlagendaten beträgt die mögliche Abweichung vom ausgewiesenen Wert bei der Gesamtbelastung bis zu 25% .

6. Anhangsverzeichnis

Anhang A1	Umschlag von Bodenmaterial
Anhang A2	Berechnung Strassenlärm
Anhang A3	Berechnung Industrie- und Gewerbelärm:
Anhang A4	Luft: Emissionen Perimeter Z0 (projektfremder Verkehr)
Anhang A5	Luft: Emissionen Perimeter Z1.0 (projektfremder Verkehr)
Anhang A6	Luft: Emissionen Perimeter Z0/Z1.1 (Deponieverkehr)
Anhang A7	Luft: Emissionen in Deponie-Erweiterung "Büel-Ost"
Anhang A8	Luft: NOx-Emissionen beim Transport

7. Literaturverzeichnis

- [1] Erweiterung Deponie "Büel-Ost", Emmen, Projektunterlagen ilu AG Horw (Technischer Bericht und Pläne), März 2019
- [2] Lärmsanierungsprojekt 10440 k 16 LSP Seetalstrasse Ost, Emmen vif, Luzern / Suter Thalwil, Oktober 2007
- [3] UVB Erweiterung Deponie Büel, Ergänzungen gemäss Vorprüfung / Voruntersuchung, Nachtrag, Ingenieurbüro Sägesser, Zug, 19. Mai 2009
- [4] Lärmschutzverordnung (LSV) vom 15. Dez. 1986, aktueller Stand
- [5] BAFU / EMPA: Strassenlärmmodell StL86+, Bern 1986 (Parameter A = 43, gemäss Mitteilungen zur LSV, Nr. 6, BAFU 1995)
- [6] BAFU: Handbuch Emissionsfaktoren des Strassenverkehrs (BAFU 355) Version 3.3, Bern, 2017
- [7] Non-road-Datenbank, BAFU, Bern, Dez. 2015, online (Abfrage April 2019)
- [8] IN-Luft: Das interkantonale Luftmessnetz (Zentralschweiz und Kanton Aargau), Jahresbericht 2016, sowie weitere Informationen unter www.in-luft.ch
- [9] Luftreinhalteverordnung (LRV) vom 16. Dez. 1985, aktueller Stand

8. Verzeichnis der Abkürzungen

AO	ausserorts
BAFU	Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (ehemals BUWAL)
CO ₂	Kohlendioxid
DTV	durchschnittlicher täglicher Verkehr
dB(A)	Dezibel (A-bewertet)
EG	Erdgeschoss
ES	Empfindlichkeitsstufe
HVS	Hauptverkehrsstrasse
IGW	Immissionsgrenzwert
IO	innerorts
Lfw	Lieferwagen
L _r	Beurteilungspegel
L _{r,e}	Emissions - Beurteilungspegel
LRV	Luftreinhalteverordnung
LSV	Lärmschutzverordnung
LW	Lastwagen
L _{W,A}	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.)
OG	Obergeschoss
PM10	lungengängiger Feinstaub (Partikel)
PW	Personenwagen
SLK	Strassenlärmkataster
UVB	Umweltverträglichkeitsbericht
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
uwe	Dienststelle Umwelt und Energie des Kantons Luzern
VOC	volatile organic compounds (Kohlenwasserstoffe)
Z0	Istzustand (2019)
Z1.0	Referenzzustand (2022, Aushubdeponie Büel abgeschlossen)
Z1.1	Zustand mit Projekt (2022, mit Deponie-Erweiterung "Büel-Ost")
µg	Mikrogramm (10 ⁻⁶ g)

Umschlag von Bodenmaterial:

(Durchschnittswerte pro Etappe und für das Gesamtprojekt)

1. Bodenabtrag pro Jahr	Deponievolumen		Bodenvolumen (OB + UB)		Bemerkungen (Dauer) Jahre
	m3	m3/a	m3	m3/a	
Etappe 1	411250	100000	22000	5000	4.1
Etappe 2	757050	100000	46000	6000	7.6
Total "Büel-Ost"	1168300	100000	68000	5000	11.7

2. Verwertbarkeit	Anteil verwertbares Bodenmaterial		nicht verwertbarer Boden (Deponie)		Bemerkungen (Zielort verwertbares Bodenmaterial)
	m3	m3/a	m3	m3/a	
Etappe 1	13000	3000	8000	2000	Zwischendepots OB / UB
Etappe 2	34000	4000	12000	1000	Umlagerung nach Etappe 1
Total "Büel-Ost"	48000	4000	20000	1000	

3. Zufuhr und Rekultivierung	Zufuhr Boden		Rekultivierung 1)		Bemerkungen (Herkunft internes Bodenmaterial)
	m3	m3/a	m3	m3/a	
Etappe 1	13000	3000	27000	6000	Umlagerung von Etappe 2
Etappe 2	28000	3000	63000	8000	Etappe 2 Ost + Zwischendepot + externe Zufuhr
Total "Büel-Ost"	42000	3000	90000	7000	

Berechnung der Strassenverkehrslärm - Immissionen

Zeitraum: tags

1. Lärmquelle: Deponiezufahrt				Abschnitt:	Z
Exp. Gebäude: Strassenrand	Höhe:	1.5 m		Empf.-Stufe:	III
2. Verkehrsdaten		projektfremder Verkehr (Z1.0)		LW-Verkehr "Büel-Ost"	
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)		0 Mfz		44 LW	
Stundenprozentfaktor (alpha)		5.80 %		6.25 %	
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde (tags)		0 Fz/h		2.8 Fz/h	
Schwerverkehrsanteil (N2)		100.0 %		100 %	
3. Emissionsberechnung					
Signalisierte Geschwindigkeit			35 km/h		
Steigung / Gefälle			9 %		
Modellkorrektur und Alterszuschlag			0 dB(A)		
Emissionspegel (Leq,e)		0.0 dB(A)		63.8 dB(A)	
4. Ausbreitungsdaten					
Aspektwinkel (inkl. seitlicher Reflexionen)			170 Grad		
Distanz Strassenachse - Empfangspunkt			2.0 m		
Höhe Empfangspunkt über Strassenachse			1.5 m		
Hindernisse			keine		
Reflexionen			keine		
5. Dämpfungsberechnung					
Aspektwinkelreduktion			-0.2 dB(A)		
Abstandsämpfung (Schrägdistanz: 2.1 m)			-3.3 dB(A)		
Hindernisdämpfung			0.0 dB(A)		
Reflexionsbedingter Zuschlag			0.0 dB(A)		
Totale Dämpfung (inkl. Reflexionen)			-3.5 dB(A)		
6. Immissionsberechnung					
Emissionspegel (Leq,e)		0.0 dB(A)		63.8 dB(A)	
Totale Dämpfung (inkl. Reflex.)		-3.5 dB(A)		-3.5 dB(A)	
Lärmanteile (Leq,i)		0.0 dB(A)		60.3 dB(A)	
Totale Lärmbelastung (Leq)			60.3 dB(A)		
Pegelkorrektur (K1, Teilverkehr)		-5.0 dB(A)		-5.0 dB(A)	
Pegelkorrektur (K1, totaler Verkehr)			-5.0 dB(A)		
Lärmanteile (Lr,i)		0.0 dB(A)		55.3 dB(A)	
Totale Lärmbelastung, Beurteilungspegel Lr			55.3 dB(A)		
7. Grenzwerte					
Immissionsgrenzwert (IGW)		65 dB(A)			
Planungswert				60 dB(A)	
8. Beurteilung					
Immissionsgrenzwert (IGW) Referenzzustand		eingehalten			
Immissionsgrenzwert (IGW) mit Projekt			eingehalten		
Projektbedingte Lärmzunahme			55.3 dB(A)		
Beurteilung Lärmzunahme			nicht massgebend		
Planungswert (projektbedingter Lärmanteil)				eingehalten	

Berechnung der Strassenverkehrslärm - Immissionen

Zeitraum: tags

1. Lärmquelle: Hüslerenmoosstrasse			
Exp. Gebäude: Strassenrand	Höhe:	1.5 m	Abschnitt: H1 Empf.-Stufe: III
2. Verkehrsdaten		projektfremder Verkehr (Z1.0)	LW-Verkehr "Büel-Ost"
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)		125 Mfz	44 LW
Stundenprozentfaktor (alpha)		5.80 %	6.25 %
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde (tags)		7 Fz/h	2.8 Fz/h
Schwerverkehrsanteil (N2)		10.0 %	100 %
3. Emissionsberechnung			
Signalisierte Geschwindigkeit		50 km/h	
Steigung / Gefälle		7 %	
Modellkorrektur und Alterszuschlag		0 dB(A)	
Emissionspegel (Leq,e)		60.3 dB(A)	64.0 dB(A)
4. Ausbreitungsdaten			
Aspektwinkel (inkl. seitlicher Reflexionen)		170 Grad	
Distanz Strassenachse - Empfangspunkt		2.5 m	
Höhe Empfangspunkt über Strassenachse		1.5 m	
Hindernisse		keine	
Reflexionen		keine	
5. Dämpfungsberechnung			
Aspektwinkelreduktion		-0.2 dB(A)	
Abstandsämpfung (Schrägdistanz: 2.6 m)		-4.2 dB(A)	
Hindernisdämpfung		0.0 dB(A)	
Reflexionsbedingter Zuschlag		0.0 dB(A)	
Totale Dämpfung (inkl. Reflexionen)		-4.4 dB(A)	
6. Immissionsberechnung			
Emissionspegel (Leq,e)		60.3 dB(A)	64.0 dB(A)
Totale Dämpfung (inkl. Reflex.)		-4.4 dB(A)	-4.4 dB(A)
Lärmanteile (Leq,i)		55.9 dB(A)	59.5 dB(A)
Totale Lärmbelastung (Leq)		61.1 dB(A)	
Pegelkorrektur (K1, Teilverkehr)		-5.0 dB(A)	-5.0 dB(A)
Pegelkorrektur (K1, totaler Verkehr)		-5.0 dB(A)	
Lärmanteile (Lr,i)		50.9 dB(A)	54.5 dB(A)
Totale Lärmbelastung, Beurteilungspegel Lr		56.1 dB(A)	
7. Grenzwerte			
Immissionsgrenzwert (IGW)		65 dB(A)	
Planungswert			60 dB(A)
8. Beurteilung			
Immissionsgrenzwert (IGW) Referenzzustand		eingehalten	
Immissionsgrenzwert (IGW) mit Projekt		eingehalten	
Projektbedingte Lärmzunahme		5.2 dB(A)	
Beurteilung Lärmzunahme		nicht massgebend	
Planungswert (projektbedingter Lärmanteil)		eingehalten	

Berechnung der Strassenverkehrslärm - Immissionen

Zeitraum: tags

1. Lärmquelle: Rotterswilstrasse				Abschnitt:	H1
Exp. Gebäude: Strassenrand	Höhe:	1.5 m		Empf.-Stufe:	III
2. Verkehrsdaten		projektfremder Verkehr (Z1.0)		LW-Verkehr "Büel-Ost"	
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)		354 Mfz		44 LW	
Stundenprozentfaktor (alpha)		5.80 %		6.25 %	
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde (tags)		21 Fz/h		2.8 Fz/h	
Schwerverkehrsanteil (N2)		10.0 %		100 %	
3. Emissionsberechnung					
Signalisierte Geschwindigkeit			50 km/h		
Steigung / Gefälle			2 %		
Modellkorrektur und Alterszuschlag			0 dB(A)		
Emissionspegel (Leq,e)		62.8 dB(A)		62.0 dB(A)	
4. Ausbreitungsdaten					
Aspektwinkel (inkl. seitlicher Reflexionen)			170 Grad		
Distanz Strassenachse - Empfangspunkt			3.0 m		
Höhe Empfangspunkt über Strassenachse			1.5 m		
Hindernisse			keine		
Reflexionen			keine		
5. Dämpfungsberechnung					
Aspektwinkelreduktion			-0.2 dB(A)		
Abstandsämpfung (Schrägdistanz: 3.1 m)			-4.9 dB(A)		
Hindernisdämpfung			0.0 dB(A)		
Reflexionsbedingter Zuschlag			0.0 dB(A)		
Totale Dämpfung (inkl. Reflexionen)			-5.2 dB(A)		
6. Immissionsberechnung					
Emissionspegel (Leq,e)		62.8 dB(A)		62.0 dB(A)	
Totale Dämpfung (inkl. Reflex.)		-5.2 dB(A)		-5.2 dB(A)	
Lärmanteile (Leq,i)		57.6 dB(A)		56.8 dB(A)	
Totale Lärmbelastung (Leq)			60.2 dB(A)		
Pegelkorrektur (K1, Teilverkehr)		-5.0 dB(A)		-5.0 dB(A)	
Pegelkorrektur (K1, totaler Verkehr)			-5.0 dB(A)		
Lärmanteile (Lr,i)		52.6 dB(A)		51.8 dB(A)	
Totale Lärmbelastung, Beurteilungspegel Lr			55.2 dB(A)		
7. Grenzwerte					
Immissionsgrenzwert (IGW)		65 dB(A)			
Planungswert				60 dB(A)	
8. Beurteilung					
Immissionsgrenzwert (IGW) Referenzzustand		eingehalten			
Immissionsgrenzwert (IGW) mit Projekt		eingehalten			
Projektbedingte Lärmzunahme		2.6 dB(A)			
Beurteilung Lärmzunahme		nicht massgebend			
Planungswert (projektbedingter Lärmanteil)		eingehalten			

Berechnung der Strassenverkehrslärm - Immissionen

Zeitraum: tags

1. Lärmquelle: Rüeggisingerstrasse	Abschnitt: 280	
Exp. Gebäude: Strassenrand	Empf.-Stufe: III	
Höhe: 1.5 m		
2. Verkehrsdaten	projektfremder Verkehr (Z1.0)	
	LW-Verkehr "Büel-Ost"	
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)	3456 Mfz	44 LW
Stundenprozentfaktor (alpha)	5.80 %	6.25 %
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde (tags)	183 Fz/h	2.8 Fz/h
Schwerverkehrsanteil (N2)	10.0 %	100 %
3. Emissionsberechnung		
Signalisierte Geschwindigkeit	80 km/h	
Steigung / Gefälle	0 %	
Modellkorrektur und Alterszuschlag	0 dB(A)	
Emissionspegel (Leq,e)	75.6 dB(A)	64.6 dB(A)
4. Ausbreitungsdaten		
Aspektwinkel (inkl. seitlicher Reflexionen)	170 Grad	
Distanz Strassenachse - Empfangspunkt	3.2 m	
Höhe Empfangspunkt über Strassenachse	1.5 m	
Hindernisse	keine	
Reflexionen	keine	
5. Dämpfungsberechnung		
Aspektwinkelreduktion	-0.2 dB(A)	
Abstandsämpfung (Schrägdistanz: 3.3 m)	-5.2 dB(A)	
Hindernisdämpfung	0.0 dB(A)	
Reflexionsbedingter Zuschlag	0.0 dB(A)	
Totale Dämpfung (inkl. Reflexionen)	-5.5 dB(A)	
6. Immissionsberechnung		
Emissionspegel (Leq,e)	75.6 dB(A)	64.6 dB(A)
Totale Dämpfung (inkl. Reflex.)	-5.5 dB(A)	-5.5 dB(A)
Lärmanteile (Leq,i)	70.1 dB(A)	59.2 dB(A)
Totale Lärmbelastung (Leq)	70.4 dB(A)	
Pegelkorrektur (K1, Teilverkehr)	0.0 dB(A)	-5.0 dB(A)
Pegelkorrektur (K1, totaler Verkehr)	0.0 dB(A)	
Lärmanteile (Lr,i)	70.1 dB(A)	54.2 dB(A)
Totale Lärmbelastung, Beurteilungspegel Lr	70.4 dB(A)	
7. Grenzwerte		
Immissionsgrenzwert (IGW)	65 dB(A)	
Planungswert		60 dB(A)
8. Beurteilung		
Immissionsgrenzwert (IGW) Referenzzustand	eingehalten	
Immissionsgrenzwert (IGW) mit Projekt		eingehalten
Projektbedingte Lärmzunahme		0.3 dB(A)
Beurteilung Lärmzunahme		nicht wahrnehmbar
Planungswert (projektbedingter Lärmanteil)		eingehalten

Berechnung der Strassenverkehrslärm - Immissionen

Zeitraum: tags

1. Lärmquelle: Seetalstrasse Richtung Emmen	Abschnitt:	275
Exp. Gebäude: Strassenrand	Empf.-Stufe:	III
Höhe:	1.5 m	
2. Verkehrsdaten	projektfremder Verkehr (Z1.0)	LW-Verkehr "Büel-Ost"
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)	14 289 Mfz	11 LW
Stundenprozentfaktor (alpha)	5.75 %	6.25 %
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde (tags)	822 Fz/h	0.7 Fz/h
Schwerverkehrsanteil (N2)	10.0 %	100 %
3. Emissionsberechnung		
Signalisierte Geschwindigkeit	80 km/h	
Steigung / Gefälle	0 %	
Modellkorrektur und Alterszuschlag	0 dB(A)	
Emissionspegel (Leq,e)	82.1 dB(A)	58.8 dB(A)
4. Ausbreitungsdaten		
Aspektwinkel (inkl. seitlicher Reflexionen)	170 Grad	
Distanz Strassenachse - Empfangspunkt	4.0 m	
Höhe Empfangspunkt über Strassenachse	1.5 m	
Hindernisse	keine	
Reflexionen	keine	
5. Dämpfungsberechnung		
Aspektwinkelreduktion	-0.2 dB(A)	
Abstandsämpfung (Schrägdistanz: 4.1 m)	-6.2 dB(A)	
Hindernisdämpfung	0.0 dB(A)	
Reflexionsbedingter Zuschlag	0.0 dB(A)	
Totale Dämpfung (inkl. Reflexionen)	-6.4 dB(A)	
6. Immissionsberechnung		
Emissionspegel (Leq,e)	82.1 dB(A)	58.8 dB(A)
Totale Dämpfung (inkl. Reflex.)	-6.4 dB(A)	-6.4 dB(A)
Lärmanteile (Leq,i)	75.7 dB(A)	52.4 dB(A)
Totale Lärmbelastung (Leq)	75.7 dB(A)	
Pegelkorrektur (K1, Teilverkehr)	0.0 dB(A)	-5.0 dB(A)
Pegelkorrektur (K1, totaler Verkehr)	0.0 dB(A)	
Lärmanteile (Lr,i)	75.7 dB(A)	47.4 dB(A)
Totale Lärmbelastung, Beurteilungspegel Lr	75.7 dB(A)	
7. Grenzwerte		
Immissionsgrenzwert (IGW)	65 dB(A)	
Planungswert		60 dB(A)
8. Beurteilung		
Immissionsgrenzwert (IGW) Referenzzustand	eingehalten	
Immissionsgrenzwert (IGW) mit Projekt	eingehalten	
Projektbedingte Lärmzunahme	0.0 dB(A)	
Beurteilung Lärmzunahme	nicht wahrnehmbar	
Planungswert (projektbedingter Lärmanteil)	eingehalten	

Berechnung der Strassenverkehrslärm - Immissionen

Zeitraum: tags

1. Lärmquelle: Seetalstrasse Richtung Inwil	Abschnitt:	280
Exp. Gebäude: Strassenrand	Höhe: 1.5 m	Empf.-Stufe: III
2. Verkehrsdaten	projektfremder Verkehr (Z1.0)	LW-Verkehr "Büel-Ost"
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)	15067 Mfz	33 LW
Stundenprozentfaktor (alpha)	5.75 %	6.25 %
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde (tags)	878 Fz/h	2.0 Fz/h
Schwerverkehrsanteil (N2)	10.0 %	100 %
3. Emissionsberechnung		
Signalisierte Geschwindigkeit	80 km/h	
Steigung / Gefälle	0 %	
Modellkorrektur und Alterszuschlag	0 dB(A)	
Emissionspegel (Leq,e)	82.4 dB(A)	63.3 dB(A)
4. Ausbreitungsdaten		
Aspektwinkel (inkl. seitlicher Reflexionen)	170 Grad	
Distanz Strassenachse - Empfangspunkt	4.0 m	
Höhe Empfangspunkt über Strassenachse	1.5 m	
Hindernisse	keine	
Reflexionen	keine	
5. Dämpfungsberechnung		
Aspektwinkelreduktion	-0.2 dB(A)	
Abstandsämpfung (Schrägdistanz: 4.1 m)	-6.2 dB(A)	
Hindernisdämpfung	0.0 dB(A)	
Reflexionsbedingter Zuschlag	0.0 dB(A)	
Totale Dämpfung (inkl. Reflexionen)	-6.4 dB(A)	
6. Immissionsberechnung		
Emissionspegel (Leq,e)	82.4 dB(A)	63.3 dB(A)
Totale Dämpfung (inkl. Reflex.)	-6.4 dB(A)	-6.4 dB(A)
Lärmanteile (Leq,i)	76.0 dB(A)	56.9 dB(A)
Totale Lärmbelastung (Leq)	76.1 dB(A)	
Pegelkorrektur (K1, Teilverkehr)	0.0 dB(A)	-5.0 dB(A)
Pegelkorrektur (K1, totaler Verkehr)	0.0 dB(A)	
Lärmanteile (Lr,i)	76.0 dB(A)	51.9 dB(A)
Totale Lärmbelastung, Beurteilungspegel Lr	76.1 dB(A)	
7. Grenzwerte		
Immissionsgrenzwert (IGW)	65 dB(A)	
Planungswert		60 dB(A)
8. Beurteilung		
Immissionsgrenzwert (IGW) Referenzzustand	eingehalten	
Immissionsgrenzwert (IGW) mit Projekt	eingehalten	
Projektbedingte Lärmzunahme	0.1 dB(A)	
Beurteilung Lärmzunahme	nicht wahrnehmbar	
Planungswert (projektbedingter Lärmanteil)		eingehalten

Berechnung Industrie- und Gewerbelärm**Gebäude:****Rotterswilstrasse 35 (Nordwestfassade / 1. OG)****EP 1**

Randbedingungen:

Anzahl Betriebstage pro Jahr

250

mittlere Ausbreitungshöhe

3.0 m

1. Zusammenfassung

Projektteil	Volumen (m3)	Dauer	Teilbeurteilungspegel Lr,i
Eappe 1	411250 m3	4.10 Jahre	41.5 dB(A)
Etappe 2 Ost	60% 45430 m3	4.55 Jahre	46.2 dB(A)
Etappe 3 West	40% 30320 m3	3.03 Jahre	49.4 dB(A)
Summe / Beurteilungspegel		11.7 Jahre	Lr = 46 dB(A)

2. Detaillierte Berechnung

Etappe Arbeitsgang	Stand- ort	Menge m3/a fest	Leistung m3/h	Einsatzzeit		Emis. Lwa	Ab- stand	Abst. Dämpf.	Hind. Dämpf.	Zeit- korr.	Immis. Leq,i	Pegelkorrektur			Immissionen Lri
				h/a	h/d							K1	K2	K3	

Etappe 1												Lr,i = 41.5			
Abtrag Bodenmaterial	E1	5300	75	70.7	0.28	102	330	-65.5	0.0	-16.3	20.2	5	0	2	27.2
Anlegen Bodendepots	Depot	3400	75	45.3	0.18	102	240	-61.9	0.0	-18.2	21.9	5	0	2	28.9
Anlegen Boden	E1	6700	75	89.3	0.36	102	330	-65.5	0.0	-15.3	21.2	5	0	2	28.2
Einbau Aushubmaterial	E1	102000	250	408.0	1.63	108	330	-65.5	0.0	-8.7	33.8	5	0	2	40.8

Etappe 2 Ost												Lr,i = 46.2			
Abtrag Bodenmaterial	E2, O	6200	75	82.7	0.33	102	210	-60.4	0.0	-15.6	26.0	5	0	2	33.0
Anlegen Boden	E1	6700	75	89.3	0.36	102	330	-65.5	0.0	-15.3	21.2	5	0	2	28.2
Einbau Aushubmaterial	E2, O	101600	250	406.4	1.63	108	210	-60.4	0.0	-8.7	38.9	5	0	2	45.9

Etappe 2 West												Lr,i = 49.4			
Abtrag Bodenmaterial	E2, W	6200	75	82.7	0.33	102	160	-57.4	0.0	-15.6	29.0	5	0	2	36.0
Abtrag Bodendepots	Depot	4600	75	61.3	0.25	102	240	-61.9	0.0	-16.9	23.2	5	0	2	30.2
Anlegen Boden	E2	8300	75	110.7	0.44	102	160	-57.4	0.0	-14.3	30.2	5	0	2	37.2
Einbau Aushubmaterial	E2, W	101600	250	406.4	1.63	108	160	-57.4	0.0	-8.7	41.9	5	0	2	48.9

Berechnung Industrie- und Gewerbelärm**Gebäude:****Wehri 7 (Nordwestfassade / 1. OG)****EP 2**

Randbedingungen:

Anzahl Betriebstage pro Jahr

250

mittlere Ausbreitungshöhe

3.0 m

1. Zusammenfassung

Projektteil		Volumen (m3)	Dauer	Teilbeurteilungspegel Lr,i
Eappe 1		411250 m3	4.10 Jahre	35.2 dB(A)
Etappe 2 Ost	60%	454530 m3	4.55 Jahre	38.5 dB(A)
Etappe 3 West	40%	303020 m3	3.03 Jahre	34.5 dB(A)
Summe / Beurteilungspegel			11.7 Jahre	Lr = 37 dB(A)

2. Detaillierte Berechnung

Etappe	Standort	Menge m3/a	Leistung fest	Leistung m3/h	Einsatzzeit h/a	Einsatzzeit h/d	Emis. Lwa	Abstand	Abst. Dämpf.	Hind. Dämpf.	Zeitkorr.	Immis. Leq,i	Pegelkorrektur K1	Pegelkorrektur K2	Pegelkorrektur K3	Immissionen Lri
--------	----------	------------	---------------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------	--------------	--------------	-----------	--------------	-------------------	-------------------	-------------------	-----------------

Etappe 1**Lr,i = 35.2**

Abtrag Bodenmaterial	E1	5000	75	70.7	0.28	102	560	-71.9	0.0	-16.3	13.8	5	0	2	20.8
Anlegen Bodendepots	Depot	3000	75	45.3	0.18	102	340	-65.9	0.0	-18.2	17.9	5	0	2	24.9
Anlegen Boden	E1	6000	75	89.3	0.36	102	560	-71.9	0.0	-15.3	14.8	5	0	2	21.8
Einbau Aushubmaterial	E1	102000	250	408.0	1.63	108	560	-71.9	0.0	-8.7	27.4	5	0	2	34.4

Etappe 2 Ost**Lr,i = 38.5**

Abtrag Bodenmaterial	E2, O	6000	75	82.7	0.33	102	410	-68.1	0.0	-15.6	18.3	5	0	2	25.3
Anlegen Boden	E1	6000	75	89.3	0.36	102	560	-71.9	0.0	-15.3	14.8	5	0	2	21.8
Einbau Aushubmaterial	E2, O	101000	250	406.4	1.63	108	410	-68.1	0.0	-8.7	31.2	5	0	2	38.2

Etappe 2 West**Lr,i = 34.5**

Abtrag Bodenmaterial	E2, W	6000	75	82.7	0.33	102	640	-73.6	0.0	-15.6	12.8	5	0	2	19.8
Abtrag Bodendepots	Depot	4000	75	61.3	0.25	102	340	-65.9	0.0	-16.9	19.2	5	0	2	26.2
Anlegen Boden	E2	8000	75	110.7	0.44	102	410	-68.1	0.0	-14.3	19.6	5	0	2	26.6
Einbau Aushubmaterial	E2, W	101000	250	406.4	1.63	108	640	-73.6	0.0	-8.7	25.7	5	0	2	32.7

Berechnung Industrie- und Gewerbelärm**Gebäude: Rotterswil 12 (Nordfassade / 1. OG)****EP 3**

Randbedingungen:

Anzahl Betriebstage pro Jahr

250

mittlere Ausbreitungshöhe

3.0 m

1. Zusammenfassung

Projektteil	Volumen (m3)	Dauer	Teilbeurteilungspegel Lr,i
Eappe 1	411250 m3	4.10 Jahre	49.3 dB(A)
Etappe 2 Ost	60% 45430 m3	4.55 Jahre	47.1 dB(A)
Etappe 2 West	(keine Lärmberechnung / Gebäude wird abgebrochen)		
Summe / Beurteilungspegel		8.6 Jahre	Lr = 48 dB(A)

2. Detaillierte Berechnung

Etappe	Standort	Menge m3/a	Leistung fest	Einsatzzeit h/a	Einsatzzeit h/d	Emis. Lwa	Abstand	Abst. Dämpf.	Hind. Dämpf.	Zeitkorr.	Immis. Leq,i	Pegelkorrektur			Immissionen Lri
												K1	K2	K3	
Etappe 1															Lr,i = 49.3
Abtrag Bodenmaterial	E1	5300	75	70.7	0.28	102	160	-57.4	0.0	-16.3	28.3	5	0	2	35.3
Anlegen Bodendepots	Depot	3400	75	45.3	0.18	102	290	-64.0	0.0	-18.2	19.8	5	0	2	26.8
Anlegen Boden	E1	6700	75	89.3	0.36	102	160	-57.4	0.0	-15.3	29.3	5	0	2	36.3
Einbau Aushubmaterial	E1	102000	250	408.0	1.63	108	160	-57.4	0.0	-8.7	41.9	5	0	2	48.9
Etappe 2 Ost															Lr,i = 47.1
Abtrag Bodenmaterial	E2, O	6200	75	82.7	0.33	102	200	-59.8	0.0	-15.6	26.6	5	0	2	33.6
Anlegen Boden	E1	6700	75	89.3	0.36	102	160	-57.4	0.0	-15.3	29.3	5	0	2	36.3
Einbau Aushubmaterial	E2, O	101600	250	406.4	1.63	108	200	-59.8	0.0	-8.7	39.5	5	0	2	46.5

Emissionen des projektfremden Strassenverkehrs im Perimeter

Z0 (Istzustand 2018)

Hüslenmoosstrasse H1		Situation:			Agglo / Erschliessung / 50 / flüssig, +/- 2 %					
Länge	Anz. PW	Anz. Lfw	Anz. LW	Anz. MR	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	MR-km/d		
180 m	98	10	11	1	17.7	1.7	1.9	0.2		
Emissionsberechnung gemäss HBEFA 3.3					NOx	VOC	Part	CO2		
Emissionsfaktoren		Personenwagen		[g/km]	0.266	0.010	0.004	154.0		
Emissionsfaktoren		Lieferwagen		[g/km]	0.503	0.017	0.018	191.9		
Emissionsfaktoren		Lastwagen		[g/km]	2.527	0.066	0.032	902.3		
Emissionsfaktoren		Motorräder		[g/km]	0.069	0.754	0.000	81.4		
Emissionen auf Abschnitt:		H1		[kg/a]	3.8	0.2	0.1	1763		

Hüslenmoosstrasse H2		Situation:			Agglo / Erschliessung / 50 / flüssig, +/- 6 %					
Länge	Anz. PW	Anz. Lfw	Anz. LW	Anz. MR	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	MR-km/d		
500 m	98	10	11	1	49.2	4.8	5.4	0.6		
Emissionsberechnung gemäss HBEFA 3.3					NOx	VOC	Part	CO2		
Emissionsfaktoren		Personenwagen		[g/km]	0.357	0.012	0.004	167.7		
Emissionsfaktoren		Lieferwagen		[g/km]	0.737	0.020	0.023	224.7		
Emissionsfaktoren		Lastwagen		[g/km]	2.209	0.067	0.036	1096.6		
Emissionsfaktoren		Motorräder		[g/km]	0.069	0.754	0.000	81.4		
Emissionen auf Abschnitt:		H2		[kg/a]	12.1	0.5	0.2	6076		

Rottertswilerstrasse R1		Situation:			Agglo / Erschliessung / 50 / flüssig, +/- 2 %					
Länge	Anz. PW	Anz. Lfw	Anz. LW	Anz. MR	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	MR-km/d		
80 m	279	27	31	3	22.3	2.2	2.4	0.3		
Emissionsberechnung gemäss HBEFA 3.3					NOx	VOC	Part	CO2		
Emissionsfaktoren		Personenwagen		[g/km]	0.266	0.010	0.004	154.0		
Emissionsfaktoren		Lieferwagen		[g/km]	0.503	0.017	0.018	191.9		
Emissionsfaktoren		Lastwagen		[g/km]	2.527	0.066	0.032	902.3		
Emissionsfaktoren		Motorräder		[g/km]	0.069	0.754	0.000	81.4		
Emissionen auf Abschnitt:		R1		[kg/a]	4.8	0.2	0.1	2021		

Rottertswilerstrasse R2		Situation:			Agglo / Erschliessung / 50 / flüssig, +/- 6 %					
Länge	Anz. PW	Anz. Lfw	Anz. LW	Anz. MR	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	MR-km/d		
500 m	180	18	20	2	90.2	8.8	9.9	1.1		
Emissionsberechnung gemäss HBEFA 3.3					NOx	VOC	Part	CO2		
Emissionsfaktoren		Personenwagen		[g/km]	0.357	0.012	0.004	167.7		
Emissionsfaktoren		Lieferwagen		[g/km]	0.737	0.020	0.023	224.7		
Emissionsfaktoren		Lastwagen		[g/km]	2.209	0.067	0.036	1096.6		
Emissionsfaktoren		Motorräder		[g/km]	0.069	0.754	0.000	81.4		
Emissionen auf Abschnitt:		R2		[kg/a]	22.1	1.0	0.3	11023		

Rüeggisingerstrasse 170		Situation:			Agglo / HVS / 80 / flüssig, 0 %					
Länge	Anz. PW	Anz. Lfw	Anz. LW	Anz. MR	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	MR-km/d		
1250 m	207	245	275	31	33.7	305.7	343.9	38.2		
Emissionsberechnung gemäss HBEFA 3.3					NOx	VOC	Part	CO2		
Emissionsfaktoren		Personenwagen		[g/km]	0.206	0.007	0.003	133.8		
Emissionsfaktoren		Lieferwagen		[g/km]	0.528	0.012	0.018	181.1		
Emissionsfaktoren		Lastwagen		[g/km]	1.122	0.037	0.019	548.4		
Emissionsfaktoren		Motorräder		[g/km]	0.099	0.307	0.000	95.4		
Emissionen auf Abschnitt:		Rüe 170		[kg/a]	436.9	18.7	7.8	24353		

Emissionen des projektfremden Strassenverkehrs im Perimeter

Z0 (Istzustand 2018)

Seetalstrasse 275 (Emmen)		Situation:				Agglo / HVS / 80 / dicht, 0 %				
Länge	Anz. PW	Anz. Lfw	Anz. LW	Anz. MR	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	MR-km/d		
700 m	11471	1419	1459	140	8029.6	783.4	881.3	97.9		
Emissionsberechnung gemäss HBEFA 3.3					NOx	VOC	Part	CO2		
Emissionsfaktoren		Personenwagen		[g/km]	0.308	0.011	0.004	158.5		
Emissionsfaktoren		Lieferwagen		[g/km]	0.723	0.016	0.020	214.4		
Emissionsfaktoren		Lastwagen		[g/km]	1.369	0.041	0.020	571.5		
Emissionsfaktoren		Motorräder		[g/km]	0.104	0.360	0.000	100.3		
Emissionen auf Abschnitt:		K16-275		[kg/a]	1554.6	61.3	22.6	713670		

Seetalstrasse 280 (Inwil)		Situation:				Agglo / HVS / 80 / dicht, 0 %				
Länge	Anz. PW	Anz. Lfw	Anz. LW	Anz. MR	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	MR-km/d		
300 m	12474	1497	1447	150	3082.2	359.2	404.1	44.9		
Emissionsberechnung gemäss HBEFA 3.3					NOx	VOC	Part	CO2		
Emissionsfaktoren		Personenwagen		[g/km]	0.308	0.011	0.004	158.5		
Emissionsfaktoren		Lieferwagen		[g/km]	0.723	0.016	0.020	214.4		
Emissionsfaktoren		Lastwagen		[g/km]	1.369	0.041	0.020	571.5		
Emissionsfaktoren		Motorräder		[g/km]	0.104	0.360	0.000	100.3		
Emissionen auf Abschnitt:		K16-280		[kg/a]	712.9	28.1	10.4	327637		

Zusammenstellung für Perimeter				NOx	VOC	Part	CO2
Hüslenmoosstrasse H1			[kg/a]	3.8	0.2	0.1	1763
Hüslenmoosstrasse H2			[kg/a]	12.1	0.5	0.2	6476
Rotterswilerstrasse R1			[kg/a]	4.8	0.2	0.1	2421
Rotterswilerstrasse R2			[kg/a]	22.1	1.0	0.3	11623
Rüeggisingerstrasse 170			[kg/a]	436.9	18.7	7.8	243453
Seetalstrasse 275 (Emmen)			[kg/a]	1554.6	61.3	22.6	713670
Seetalstrasse 280 (Inwil)			[kg/a]	712.9	28.1	10.4	327637
Total projektfremder Strassenverkehr				[kg/a]	2747	110	1305444

Emissionen des projektfremden Strassenverkehrs

Z1.0 (Referenzzustand 2022)

Hüslenmoosstrasse H1		Situation:			Agglo / Erschliessung / 50 / flüssig, +/- 2 %					
Länge	Anz. PW	Anz. Lfw	Anz. LW	Anz. MR	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	MR-km/d		
180 m	102	10	11	1	18.4	1.8	2.0	0.2		
Emissionsberechnung gemäss HBEFA 3.3					NOx	VOC	Part	CO2		
Emissionsfaktoren		Personenwagen		[g/km]	0.213	0.008	0.003	146.2		
Emissionsfaktoren		Lieferwagen		[g/km]	0.396	0.011	0.013	185.4		
Emissionsfaktoren		Lastwagen		[g/km]	1.794	0.054	0.020	893.0		
Emissionsfaktoren		Motorräder		[g/km]	0.063	0.580	0.000	81.2		
Emissionen auf Abschnitt:		H1		[kg/a]	3.0	0.1	0.0	1570		

Hüslenmoosstrasse H2		Situation:			Agglo / Erschliessung / 50 / flüssig, +/- 6 %					
Länge	Anz. PW	Anz. Lfw	Anz. LW	Anz. MR	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	MR-km/d		
500 m	102	10	11	1	51.2	5.0	5.6	0.6		
Emissionsberechnung gemäss HBEFA 3.3					NOx	VOC	Part	CO2		
Emissionsfaktoren		Personenwagen		[g/km]	0.290	0.010	0.003	159.1		
Emissionsfaktoren		Lieferwagen		[g/km]	0.579	0.013	0.016	217.3		
Emissionsfaktoren		Lastwagen		[g/km]	1.514	0.054	0.022	1082.6		
Emissionsfaktoren		Motorräder		[g/km]	0.063	0.580	0.000	81.2		
Emissionen auf Abschnitt:		H2		[kg/a]	9.6	0.4	0.1	6220		

Rottertswilerstrasse R1		Situation:			Agglo / Erschliessung / 50 / flüssig, +/- 2 %					
Länge	Anz. PW	Anz. Lfw	Anz. LW	Anz. MR	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	MR-km/d		
80 m	290	28	32	4	23.2	2.3	2.5	0.3		
Emissionsberechnung gemäss HBEFA 3.3					NOx	VOC	Part	CO2		
Emissionsfaktoren		Personenwagen		[g/km]	0.213	0.008	0.003	146.2		
Emissionsfaktoren		Lieferwagen		[g/km]	0.396	0.011	0.013	185.4		
Emissionsfaktoren		Lastwagen		[g/km]	1.794	0.054	0.020	893.0		
Emissionsfaktoren		Motorräder		[g/km]	0.063	0.580	0.000	81.2		
Emissionen auf Abschnitt:		R1		[kg/a]	3.8	0.2	0.1	2229		

Rottertswilerstrasse R2		Situation:			Agglo / Erschliessung / 50 / flüssig, +/- 6 %					
Länge	Anz. PW	Anz. Lfw	Anz. LW	Anz. MR	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	MR-km/d		
500 m	188	18	21	2	93.8	9.2	10.3	1.1		
Emissionsberechnung gemäss HBEFA 3.3					NOx	VOC	Part	CO2		
Emissionsfaktoren		Personenwagen		[g/km]	0.290	0.010	0.003	159.1		
Emissionsfaktoren		Lieferwagen		[g/km]	0.579	0.013	0.016	217.3		
Emissionsfaktoren		Lastwagen		[g/km]	1.514	0.054	0.022	1082.6		
Emissionsfaktoren		Motorräder		[g/km]	0.063	0.580	0.000	81.2		
Emissionen auf Abschnitt:		R2		[kg/a]	17.6	0.8	0.2	11003		

Rüeggisingerstrasse 170		Situation:			Agglo / HVS / 80 / flüssig, 0 %					
Länge	Anz. PW	Anz. Lfw	Anz. LW	Anz. MR	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	MR-km/d		
1250 m	288	252	284	32	34.8	315.6	355.0	39.4		
Emissionsberechnung gemäss HBEFA 3.3					NOx	VOC	Part	CO2		
Emissionsfaktoren		Personenwagen		[g/km]	0.174	0.007	0.002	123.2		
Emissionsfaktoren		Lieferwagen		[g/km]	0.395	0.008	0.012	171.6		
Emissionsfaktoren		Lastwagen		[g/km]	0.754	0.031	0.012	572.4		
Emissionsfaktoren		Motorräder		[g/km]	0.079	0.240	0.000	95.8		
Emissionen auf Abschnitt:		Rüe 170		[kg/a]	349.8	16.3	5.6	24018		

Emissionen des projektfremden Strassenverkehrs

Z1.0 (Referenzzustand 2022)

Seetalstrasse 275 (Emmen)		Situation:				Agglo / HVS / 80 / dicht, 0 %				
Länge	Anz. PW	Anz. Lfw	Anz. LW	Anz. MR	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	MR-km/d		
700 m	117	143	186	143	801.6	800.2	900.2	100.0		
Emissionsberechnung gemäss HBEFA 3.3					NOx	VOC	Part	CO2		
Emissionsfaktoren		Personenwagen		[g/km]	0.219	0.008	0.003	141.8		
Emissionsfaktoren		Lieferwagen		[g/km]	0.456	0.010	0.014	190.7		
Emissionsfaktoren		Lastwagen		[g/km]	0.912	0.038	0.014	707.9		
Emissionsfaktoren		Motorräder		[g/km]	0.073	0.273	0.000	95.3		
Emissionen auf Abschnitt:		K16-275		[kg/a]	1090.4	50.7	16.7	7160.48		

Seetalstrasse 280 (Inwil)		Situation:				Agglo / HVS / 80 / dicht, 0 %				
Länge	Anz. PW	Anz. Lfw	Anz. LW	Anz. MR	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	MR-km/d		
300 m	121	121	174	153	355.8	366.4	412.2	45.8		
Emissionsberechnung gemäss HBEFA 3.3					NOx	VOC	Part	CO2		
Emissionsfaktoren		Personenwagen		[g/km]	0.219	0.008	0.003	141.8		
Emissionsfaktoren		Lieferwagen		[g/km]	0.456	0.010	0.014	190.7		
Emissionsfaktoren		Lastwagen		[g/km]	0.912	0.038	0.014	707.9		
Emissionsfaktoren		Motorräder		[g/km]	0.073	0.273	0.000	95.3		
Emissionen auf Abschnitt:		K16-280		[kg/a]	499.3	23.2	7.6	3270.46		

Zusammenstellung für Perimeter				NOx	VOC	Part	CO2	
Hüslenmoosstrasse H1			[kg/a]	3.0	0.1	0.0	1770	
Hüslenmoosstrasse H2			[kg/a]	9.6	0.4	0.1	6220	
Rotterswilerstrasse R1			[kg/a]	3.8	0.2	0.1	2229	
Rotterswilerstrasse R2			[kg/a]	17.6	0.8	0.2	11403	
Rüeggisingerstrasse 170			[kg/a]	349.8	16.3	5.6	240618	
Seetalstrasse 275 (Emmen)			[kg/a]	1090.4	50.7	16.7	7160.48	
Seetalstrasse 280 (Inwil)			[kg/a]	499.3	23.2	7.6	3270.46	
Total projektfremder Strassenverkehr				[kg/a]	1073	92	30.3	106035

Emissionen der Lastwagen für die Deponietransporte im Perimeter**(Z0 und Z1.1)**

(alle Emissionsfaktoren für SMW / >34-40t / Euro 6)

Deponiezufahrt Z				Agglo / Erschliessung / 30 / flüssig, +/- 4 %			
Länge	800 m	Anz. LW / d	44	LW-km/d		35.3	
Emissionsberechnung gemäss HBEFA 3.3				NOx	VOC	PM10	CO2
Emissionsfaktoren	beladen aufwärts	[g/km]		0.703	0.102	0.016	3643.9
Emissionsfaktoren	leer abwärts	[g/km]		2.879	0.033	0.003	360.0
Emissionsfaktoren	Mittelwert	[g/km]		1.791	0.067	0.010	2101.9
Emissionen auf Abschnitt:			[kg/a]	23.1	0.87	0.123	27173

Hüslenmoosstrasse H1				Agglo / Erschliessung / 50 / flüssig, +/- 2 %			
Länge	180 m	Anz. LW / d	44	LW-km/d		7.9	
Emissionsberechnung gemäss HBEFA 3.3				NOx	VOC	PM10	CO2
Emissionsfaktoren	beladen aufwärts	[g/km]		0.522	0.069	0.010	2688.3
Emissionsfaktoren	leer abwärts	[g/km]		1.955	0.029	0.003	397.5
Emissionsfaktoren	Mittelwert	[g/km]		1.239	0.049	0.007	1692.9
Emissionen auf Abschnitt:			[kg/a]	3.6	0.14	0.019	4137

Rotterswilerstrasse R1				Agglo / Erschliessung / 50 / flüssig, +/- 2 %			
Länge	80 m	Anz. LW / d	44	LW-km/d		3.5	
Emissionsberechnung gemäss HBEFA 3.3				NOx	VOC	PM10	CO2
Emissionsfaktoren	beladen aufwärts	[g/km]		0.522	0.069	0.010	2688.3
Emissionsfaktoren	leer abwärts	[g/km]		1.955	0.029	0.003	397.5
Emissionsfaktoren	Mittelwert	[g/km]		1.239	0.049	0.007	1692.9
Emissionen auf Abschnitt:			[kg/a]	1.6	0.06	0.008	1794

Rüeggisingerstrasse 170				Agglo / HVS / 80 / flüssig, 0 %			
Länge	1250 m	Anz. LW / d	44	LW-km/d		55.1	
Emissionsberechnung gemäss HBEFA 3.3				NOx	VOC	PM10	CO2
Emissionsfaktoren	Mittelwert	[g/km]		0.247	0.028	0.004	701.7
Emissionen auf Abschnitt:			[kg/a]	5.0	0.56	0.074	14121

Seetalstrasse 275 (Emmen)				Agglo / HVS / 80 / dicht, 0 %			
Länge	700 m	Anz. LW / d	11	LW-km/d		8.0	
Emissionsberechnung gemäss HBEFA 3.3				NOx	VOC	PM10	CO2
Emissionsfaktoren	Mittelwert	[g/km]		0.312	0.035	0.005	886.8
Emissionen auf Abschnitt:			[kg/a]	0.9	0.10	0.014	2598

Seetalstrasse 280 (Inwil)				Agglo / HVS / 80 / dicht, 0 %			
Länge	300 m	Anz. LW / d	33	LW-km/d		9.8	
Emissionsberechnung gemäss HBEFA 3.3				NOx	VOC	PM10	CO2
Emissionsfaktoren	Mittelwert	[g/km]		0.312	0.035	0.005	886.8
Emissionen auf Abschnitt:			[kg/a]	1.1	0.12	0.017	3169

Totale Emissionen der Lastwagen für die Deponietransporte im Perimeter			[kg/a]	35.2	1.9	0.3	52792.3
---	--	--	---------------	-------------	------------	------------	----------------

Lufthygiene: Berechnung der Emissionen in der Deponie-Erweiterung "Büel-Ost"

Zeithorizont 2022

Berechnungsgrundlagen: Non-road-Datenbank, BAFU 2015 (online, Abfrage April 2018) / HBEFA 3.3

1. Baumaschinen in der Deponie

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			
							NOx	PM10	CO2	NOx	PM10	CO2	
Bagger Hitachi	Abtrag Bodenmaterial	130 - 300 kW	IIIB	ja	5000	75	79	0.192	0.0024	69.5	15.1	0.19	5064
Bagger Hitachi	Anlegen Bodendepot	130 - 300 kW	IIIB	ja	1000	75	16	0.192	0.0024	69.5	3.1	0.04	1011
Bagger Hitachi	Abtrag ab Bodendepot	130 - 300 kW	IIIB	ja	1000	75	16	0.192	0.0024	69.5	3.1	0.04	1011
Bagger Hitachi	Rekultivierung Boden	130 - 300 kW	IIIB	ja	7000	75	103	0.192	0.0024	69.5	19.7	0.25	7031
Dozer Komatsu	Einbau Aushub (inkl. nicht verwertb. Boden)	130 - 300 kW	IIIB	ja	101000	250	407	0.192	0.0024	69.5	78.1	0.98	28056
Total Baumaschinen in der Deponie										119.1	1.49	43074	

2. Emissionen der Lastwagen zur Zufuhr des Aushubmaterials

Zufuhr des Aushubmaterials	Länge (SMW / >34-40t / Euro 6)	DTV LW	LW-km/d	Verkehrssituation	Emissionsfaktoren in kg/h			Emissionen in kg/a		
					NOx	PM10	CO2	NOx	PM10	CO2
Total Lastwagen	400 m	44	17.6	Agglo / Erschliessung / 30 / flüssig, +/- 4 %	1.791	0.010	201.9	11.5	0.06	13036

3. Emissionen der Lastwagen beim arealinternen Bodentransport

arealinterne Bodentransporte	Länge (SMW / >34-40t / Euro 6)	DTV LW	LW-km/d	Verkehrssituation	Emissionsfaktoren in kg/h			Emissionen in kg/a		
					NOx	PM10	CO2	NOx	PM10	CO2
Total Lastwagen	300 m	2.9	0.9	Agglo / Erschliessung / 30 / flüssig, +/- 4 %	1.791	0.010	201.9	0.6	0.00	670

3. Zusammenstellung

Teilbereich	Emissionen in kg/a		
	NOx	PM10	CO2
Total Baumaschinen in der Deponie	119.1	1.49	43074
Total Lastwagen zur Zufuhr des Aushubmaterials	11.5	0.06	13036
Total Lastwagen beim arealinternen Bodentransport	0.6	0.00	670
Total Emissionen im Abbauggebiet, gerundet	130	1.6	57000

Berechnung der NOx-Emissionen beim Transport

(alle Emissionsfaktoren für SMW / >34-40t / Euro 6)

Teilabschnitt	Länge (m)	Anzahl LW/d	Fahr- leistung LW-km/d	Verkehrssituation	Emissionsfaktoren (gemäss HBEFA 3.3 in g NOx/km)			NOx- Emissionen pro Abschnitt (kg/a)
					beladen aufwärts	leer abwärts	Mittel- wert	

1. Vom Deponieeingang bis Verzweigung Rüeggisingerstrasse / Seetalstrasse

Deponiezufahrt Z	800	44	35.3	Agglo / Erschliessung / 30 / flüssig, +/- 4 %	0.703	2.879	1.791	23.1
Hüslenmoosstrasse H1	180	44	7.9	Agglo / Erschliessung / 50 / flüssig, +/- 2 %	0.522	1.955	1.239	3.6
Rotterswilerstrasse R1	80	44	3.5	Agglo / Erschliessung / 50 / flüssig, +/- 2 %	0.522	1.955	1.239	1.6
Rüeggisingerstrasse 170	1050	44	55.1	Agglo / HVS / 80 / flüssig, 0 %	-	-	0.247	5.0
Subtotal 1: Vom Deponieeingang bis Verzweigung Rüeggisingerstrasse / Seetalstrasse								33.2

2. ab Verzweigung Rüeggisingerstrasse / K16 bis Herkunftsort

Streckenanteil Autobahn	700	44	30.9	Ø AB	-	-	0.312	3.5
Streckenanteil ausserorts	5000	44	260.2	Ø AO	-	-	0.417	39.6
Streckenanteil innerorts	4000	44	216.1	Ø IO	-	-	0.902	71.2
Subtotal 2: ab Verzweigung Rüeggisingerstrasse / Seetalstrasse bis Herkunftsort								114.3

Total NOx-Emissionen beim Transport zwischen Herkunftsort und Deponieeingang								148
---	--	--	--	--	--	--	--	------------