GEOTEST GEOLOGEN / INGENIEURE / GEOPHYSIKER / UMWELTFACHLEUTE

Bericht Nr. 2319305.2

Zimmermann Umweltlogistik AG, Buochs

Triengen, Deponie Dungelen

Technischer Bericht Vorprojekt mit Umweltnotiz

GEOTEST AG
GRISIGENSTRASSE 6
CH-6048 HORW
T +41 (0)41 349 24 50
F +41 (0)41 349 24 51
horw@geotest.ch
www.geotest.ch

Horw, 22. Oktober 2021

Autor(en)	Bearbeitete Themen / Fachbereiche
Peter Spillmann	Ganzer Text
Supervision	**Visierte Inhalte**
Pascale Carlen	Ganzer Text
Hinweise	

GEOTEST AG



Markus Liniger



Peter Spillmann

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung 5
1.1 Ausganglage 5
1.2 Auftrag 5
1.3 Ausgeführte Arbeiten 5
1.4 Verwendete Unterlagen 6
2. Beteiligte Stellen 7
3. Technischer Bericht Vorprojekt 9
3.1 Deponieperimeter und Eigentumsverhältnisse 9
3.2 Erschliessung 10
3.3 Raumplanerische Situation 10
3.4 Deponiekörper, Volumen 11
3.5 Auffüllrate, Laufzeit 11
3.6 Auffüllmaterial 11
3.7 Auffüllvorgehen, Etappierung 11
3.8 Entwässerung 13
3.8.1 Betriebszustand 13
3.8.2 Endzustand 14
3.9 Rekultivierung und Endgestaltung 14
4. Bauprojekt 15
5. Begründung des Vorhabens 15
6. Auswirkungen des Vorhabens (Umweltnotiz) 16
6.1 Stabilität, Geologie 16
6.2 Hydrogeologie, Grundwassernutzung 17
6.3 Hydrologie 18
6.3.1 Ausgangszustand 18
6.3.2 Betriebszustand 19
6.3.3 Endzustand 19
6.4 Naturgefahren 19
6.5 Boden 20
6.6 Landschaft 20
6.7 Ökologie, Wald und Landwirtschaft 21
6.8 Verkehr, Lärm und Lufthygiene 21
6.9 Infrastrukturen, Nutzungen 22
6.9.1 Wanderwege, Erholung, Strassenverbindungen 22
6.9.2 Jagd 23
6.9.3 Freileitung CKW 23
6.10 Nicht-Ionisierende Strahlung (NIS) 24

6.10.1 Ausgangszustand 24
6.10.2 Betriebs- und Endzustand 24
6.11 Abfälle, Altlasten 25
6.11.1 Ausgangszustand 25
6.11.2 Betriebsphase 25
6.11.3 Endzustand 25
6.12 Störfälle 26
7. Pflichtenheft Umweltnotiz zum Bauprojekt 26

Anhang

Unterlagen und Korrespondenz CKW (4 Seiten) 1

Planbeilagen

(22. Oktober 2021)

Situation Istzustand 1:2'000 ..... 2319305.2-01
Situation Endgestaltung 1:2'000 ..... 2319305.2.02
Profilschnitte 1:2'000 ..... 2319305.2-03

Beilagen (Fachgutachten)

- Kurzbericht Stabilitätsnachweis. Bericht GEOTEST Nr. 2319305.3 vom 5. Oktober 2021
- Ökologische Begleitplanung. Bericht Öko-B AG, 27. Juli 2021
- Endgestaltungsplan. Öko-B AG, 20. Mai 2021
- Bodenkundlicher Ausgangszustand. Massenbilanz. Bericht Terre AG, 29. Juni 2021
- Fachbericht Verkehr, Lärm, Lufthygiene. Ingenieurbüro Beat Sägesser, 24. Juni 2021

1. Einleitung

1.1 Ausganglage

Die Firma Zimmermann Umweltlogistik AG, Buochs, beabsichtigt im Gebiet Dungelen, Gemeinde Triengen, Ortsteil Winikon, eine Deponie des Typs A gemäss Abfallverordnung (VVEA [1]) zu betreiben. Es sollen rund 340'000 m^3 unverschmutztes Aushubmaterial abgelagert werden.

Das Vorhaben wurde am 19. Dezember 2019 mit der Dienststelle Umwelt und Energie (uwe), Abt. Abfallbewirtschaftung besprochen [2]. Dabei wurde festgelegt, dass ein Vorprojekt als Grundlage für das notwendige Nutzungsplanungsverfahren ausgearbeitet und zur Vorprüfung eingereicht wird.

Am 28. Mai 2020 wurden die Projektskizzen dem Gemeinderat Triengen vorgestellt.

1.2 Auftrag

Die Zimmermann Umweltlogistik AG, Buochs, beauftragte uns am 10. Februar 2021 gemäss unserer Offerte vom 9. Februar 2021 mit der Erstellung des Vorprojekts der Deponie Dungelen inkl. Planungsbericht zur Eingabe in die Vorprüfung.

1.3 Ausgeführte Arbeiten

- Übernahme und Sichtung der bestehenden Entwürfe und Variantenstudien (Cycad AG, Bern) und weiterer Vorarbeiten des Auftraggebers.
- Sichten und Auswerten weiterer Unterlagen.
- Besprechung Abt. Abfallbewirtschaftung, Umwelt und Energie (uwe) vom 19. Dezember 2019.
- Zusammenstellung des Projektteams und des Arbeitsprogramms Gesamtplanung.
- Vorstellung der Projektidee gegenüber dem Gemeinderat Triengen.
- Koordination der Arbeiten.
- Begehung vor Ort, Besprechung mit dem Eigentümer.
- Aufnahme von zwei Baggerschlitzen. Koordination mit Bodenkartierung (Terre AG). Geotechnische Auswertung.
- Auswertung der Grundlagen. Verfassen des Technischen Berichts mit Planbeilagen und Umweltnotiz.
- Verfassen des Planungsberichts inklusive Planbeilagen.

1.4 Verwendete Unterlagen

[1] Verordnung über die Vermeidung und Verwertung von Abfällen (Abfallverordnung VVEA) vom 4. Dezember 2015, Stand am 1. Januar 2021.
[2] Triengen, Deponie Dungelen. Vorstellung der Projektidee. Aktennotiz GEOTEST Nr. 2319305.1 vom 19. Dezember 2019, Stand am 12. April 2016.
[3] Geoportal Kanton Luzern. https://geoportal.lu.ch/. Daten zu: Raumplanung, Oberflächenabfluss, Grundwasser, Gewässerschutz, Naturgefahren, Jagd, Kataster der belasteten Standorte, Prüfperimeter Bodenverschiebungen, Technische Gefahren (abgefragt im Oktober 2021).
[4] Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo) vom 1. Juli 1998 (Stand am 12. April 2016).
[5] Wasserversorgungsatlas Kanton Luzern. https://www.geo.lu.ch/wasserversorgungsatlas/ (abgefragt im Oktober 2021).
[6] Triengen. Bau- und Zonenreglement vom 28. Juni 2010 (Stand am 17. Oktober 2016).
[7] Lärmschutzverordnung (LSV) vom 15. Dez. 1986, aktueller Stand 2021.
[8] Luftreinhalteverordnung (LRV) vom 16. Dez. 1985, aktueller Stand 2021.
[9] Geodatenportal des Bundes. https://map.geo.admin.ch/, Daten zu Geologie, Wanderwege (abgefragt im Oktober 2021).
[10] 50 kV-Leitung Sursee-Langnau. Tabelle mit Daten zum Längenprofil zwischen den Masten 50 – 52. Zur Verfügung gestellt am 9. September 2021 durch Erwin Kiser, Fachexperte Hochspannungsleitung (041 249 52 60). CKW, Centralschweizerische Kraftwerke AG, Luzern.
[11] Angaben der CKW zum minimal einzuhaltenden Bodenabstand gemäss Leitungsverordnung. E-Mail vom 8. September 2021.
[12] Angaben CKW zum Abstand der Leiter zu den Geräten und zur Anschüttung des Masten Nr. 51. E-Mail vom 28. Mai 2021.
[13] Achtung Stromschlag! Einsatz von Arbeitsmitteln in der Nähe von Freileitungen. SUVA, Februar 2018.
[14] Verordnung über den Schutz vor Störfällen (Störfallverordnung, StFV) vom 27. Februar 1991 (Stand am 1. August 2019).
[15] Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) vom 23. Dezember 1999 (Stand am 1. Juni 2016).
[16] Vollzugshilfen zur NISV. https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/elektrosmog/fachinformationen/massnahmen-elektrosmog/hochspannungsleitungen--vollzugshilfen-zur-nisv.html. (abgefragt im Oktober 2021).

2. Beteiligte Stellen

Die am Projekt Beteiligten sind in Tab. 1 aufgelistet.

Tab. 1: Projektbeteiligte.

Bauherrschaft	Zimmermann Umweltlogistik AG David Waser Faden 3, 6374 Buochs 041 624 91 93, david.waser@zimgroup.ch
Grundeigentümer (Parz. 164, 166)	Baumann Peter Dungele 1, 6235 Winikon 041 933 02 62, baumann3000@bluewin.ch
Grundeigentümer (Parz. 165)	Unterhaltsgenossenschaft Winikon Dungele 2, 6235 Winikon
Planer Redaktion Umweltnotiz Bearbeitung Hydrologie, Hydrogeologie	GEOTEST AG Grisigenstrasse 6, 6048 Horw Peter Spillmann 041 349 24 61, peter.spillmann@geotest.ch
Baugrund, Geotechnik	GEOTEST AG Grisigenstrasse 6, 6048 Horw Lea Wehrle 041 349 24 56, lea.wehrle@geotest.ch
Bearbeitung Bodenschutz	TERRE AG Angewandte Erdwissenschaften Hauptstrasse 34d CH-5037 Muhen Ralph Böhlert 062 737 90 50, ralph.boehlert@terreag.ch
Ökologische Begleitplanung	Öko-B AG Michael von Büren Fronhofenstrasse 10, 6370 Stans 041 610 76 30, michael.vonbueren@oeko-b.ch

Bearbeitung Verkehr, Lärm, Luft	Ingenieurbüro Beat Sägesser Grabenstrasse 1e 6340 Baar 041 740 11 69, info@saegesser-zug.ch
Gemeinde Triengen	Bau und Infrastruktur Oberdorf 2, 6234 Triengen Lukas Schwegler 041 935 44 55, bauamt@triengen.ch
Kanton Luzern	Umwelt und Energie (uwe) Abt. Abfallbewirtschaftung Libellenrain 15, Postfach 3439, 6002 Luzern Michael Lutz 041 228 64 20, michael.lutz@lu.ch

3. Technischer Bericht Vorprojekt

3.1 Deponieperimeter und Eigentumsverhältnisse

Der Auffüllperimeter erstreckt sich in der flachen Geländemulde südlich des Hofs Dungelen über die Parzellen 164 und 166 (Planbeilage 2219305.2-01). Ebenfalls betroffen ist die Wegparzelle 165. Die Eigentumsverhältnisse sind in Tab. 1 angegeben.

Die Lage der Deponie ist in Fig. 1 angegeben.

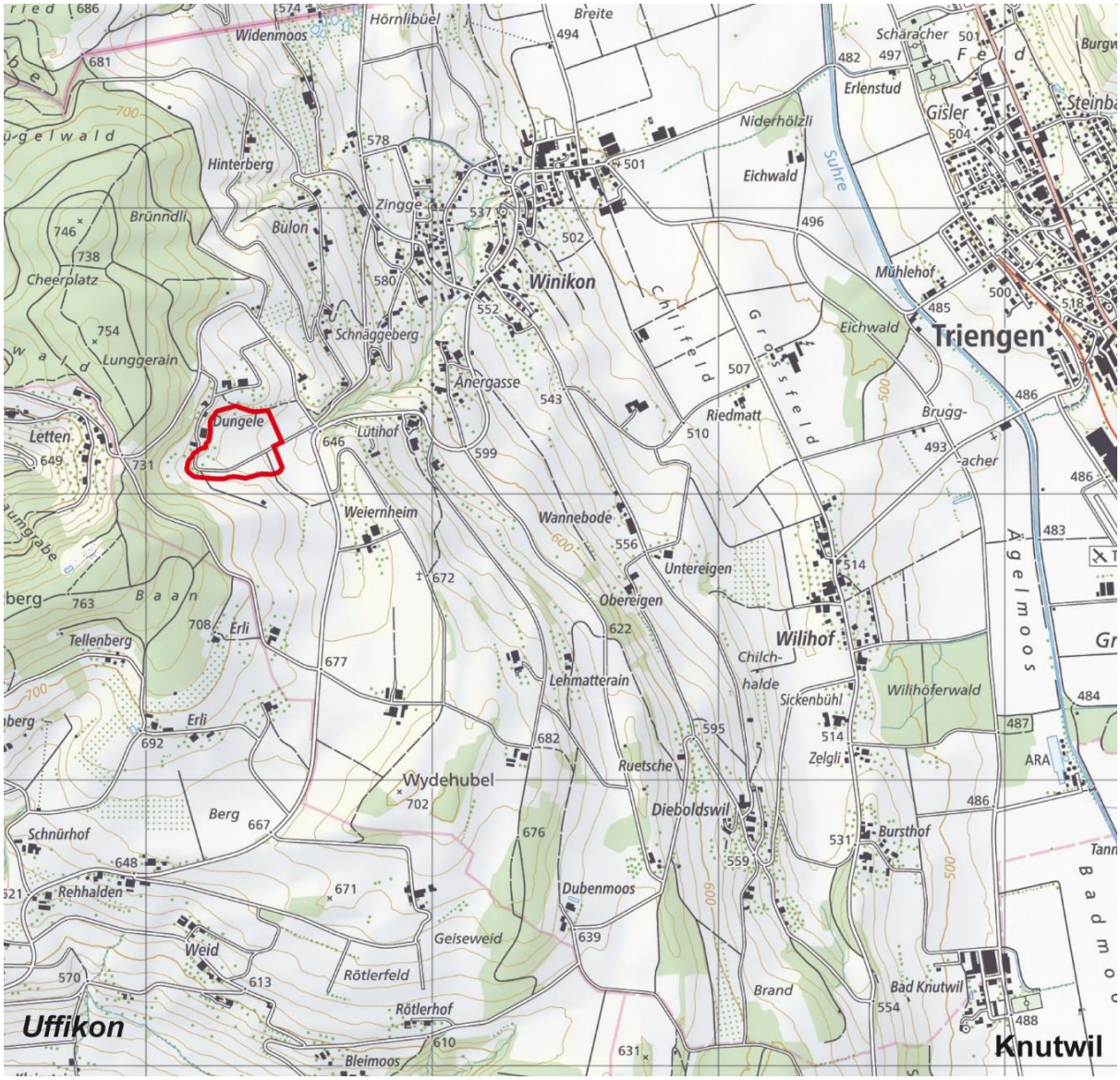


Fig. 1: Situation 1:25'000. Lage der Deponie Dungelen (rote Umgrenzung).

3.2 Erschliessung

Die Erschliessung der Deponie erfolgt ab der Uffikonerstrasse (Parz. 129; Eigentum der Einwohnergemeinde Triengen) über eine asphaltierte Flurstrasse (Dungelnstrasse, Parz. 160 und 165; Eigentum der Unterhaltsgenossenschaft Winikon).

Im Verlaufe der Etappe 3 des Deponieprojekts wird die Flurstrasse (Parz. 165) an den südlichen Rand des Deponieperimeters verschoben (vgl. Kap. 3.7).

Der Anschluss an das regionale Strassennetz ist im Kapitel 3 des Gutachtens des Ingenieurbüros Beat Sägesser vom 24. Juni 2021 beschrieben.

3.3 Raumplanerische Situation

Der vorgesehene Auffüllperimeter befindet sich in der Landwirtschaftszone (Fig. 2), es gilt die Lärmempfindlichkeitsstufe III.



Fig. 2: Ausschnitt aus dem Zonenplan der Gemeinde Triengen [3] mit Auffüllperimeter (orange).

Der minimale Abstand des Auffüllperimeters zum Wald beträgt 17 m (im Südwesten). Beim bestockten Streifen direkt nördlich des Perimeters handelt es sich um eine Hecke/Feldgehölz.

Die Erstellung der Deponie erfordert die Errichtung einer Deponiezone, welche die Landwirtschaftszone überlagert (vgl. Planungsbericht).

3.4 Deponiekörper, Volumen

Der Auffüllperimeter erstreckt sich über eine Fläche von ca. 6.1 ha. Das Auffüllvolumen umfasst rund 342'000 m^3_{fest} (Planbeilage 2319305.2-02). Die mittlere Schütthöhe beträgt ca. 5.6 m bei einer maximalen Schütthöhe von ca. 12 m (vgl. Planbeilage 2319305.2-03).

Die fertiggestellte Deponieoberfläche bildet eine wenig ausgeprägte, flache Mulde mit moderaten Neigungen zwischen mindestens 4% und höchstens 18%. Einzig im Nordosten wird die Deponie durch eine bis ca. 8 m hohe, steilere Böschung mit einer Neigung von 50% abgeschlossen.

3.5 Auffüllrate, Laufzeit

Es ist vorgesehen, pro Jahr ein Volumen von rund 30'000 m^3_{fest} einzubauen. Daraus ergibt sich eine Laufzeit von 11 bis 12 Jahren. Es ist vorgesehen, im Jahr 2024 den Deponiebetrieb aufzunehmen.

3.6 Auffüllmaterial

Es handelt sich um eine Deponie des Typs A gemäss Art. 35 der VVEA. Die zur Ablagerung zulässigen Abfälle sind gemäss Anhang 5, Ziffer 1 VVEA wie folgt definiert:

a) Aushub- und Ausbruchmaterial, das die Anforderungen nach Anhang 3 Ziffer 1 der VVEA erfüllt, sofern verwertbare Anteile vorgängig entfernt wurden,
b) Kieswaschschlamm aus der Behandlung von Aushub- und Ausbruchmaterial nach Buchstabe a,
c) abgetragener Ober- und Unterboden, wenn er die Richtwerte nach den Anhängen 1 und 2 VBBo [4] einhält,
d) Geschiebe aus Geschiebesammlern.

3.7 Auffüllvorgehen, Etappierung

Die Auffüllung der Deponie wird von unten nach oben, resp. von Osten nach Westen aufgebaut. Zunächst erfolgt die Auffüllung nördlich der Dungelnstrasse (Etappen 1 und 2, vgl. Fig. 3 und Fig. 4). Anschliessend wird die Dungelnstrasse an den südlichen Rand des Auffüllperimeters verlegt und der südliche Teil der Deponie fertiggestellt (Etappe 3).

Die Einfahrt in die Deponie erfolgt von Osten. Bei der Deponieeinfahrt wird eine verschliessbare Barriere installiert.

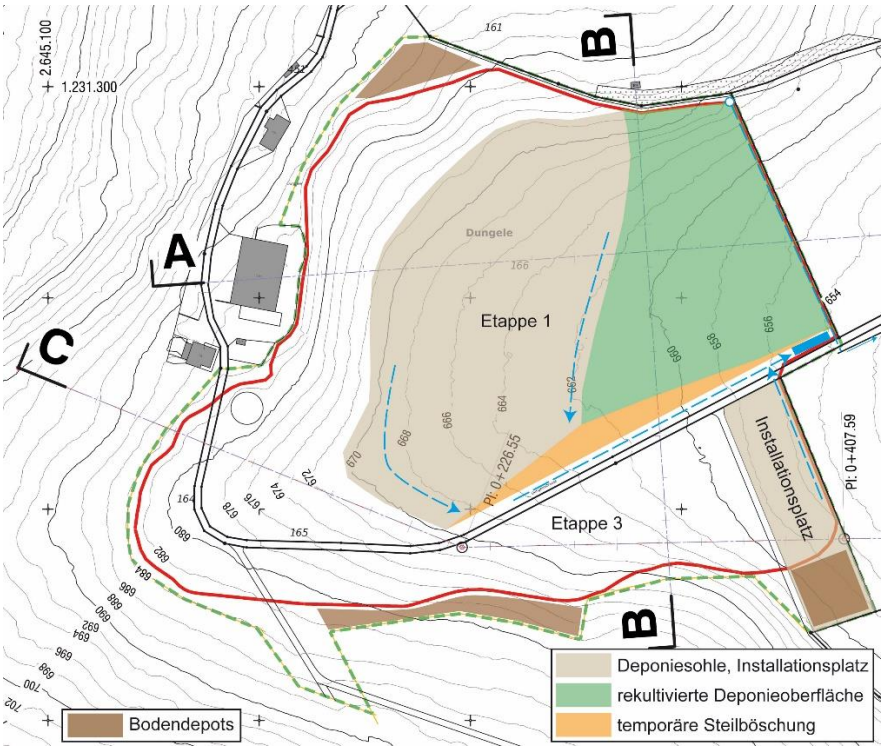


Fig. 3:
Situation nach Abschluss der Etappe 1.

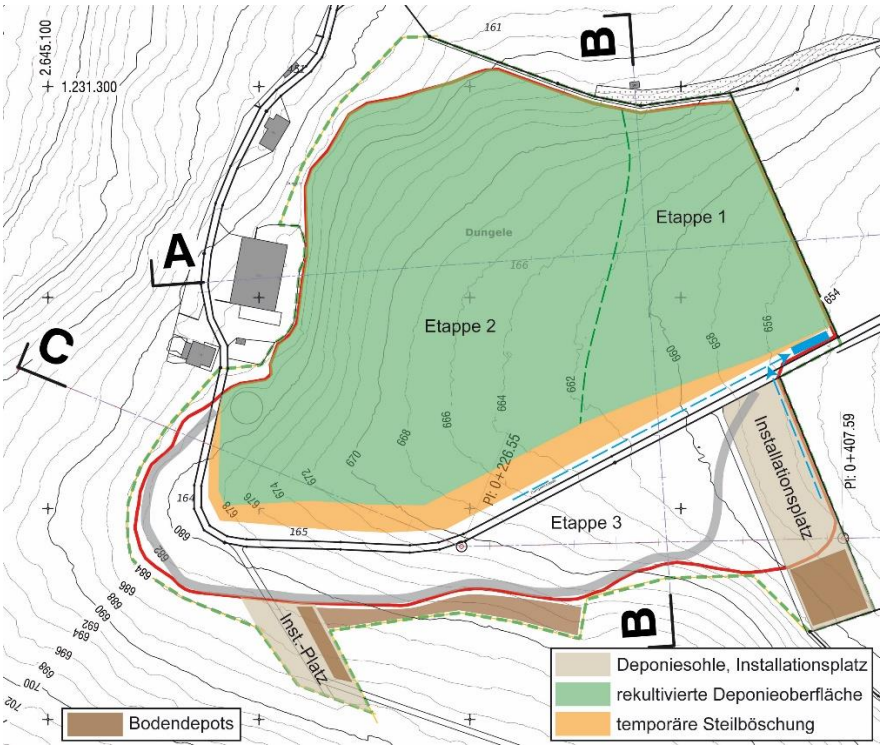


Fig. 4:
Situation nach Abschluss der Etappe 2.

Vor der Bearbeitung der Etappe 3 wird die bestehende Erschliessungsstrasse zurückgebaut und an den südlichen Rand des Deponieperimeters verschoben.

Der Installationsplatz wird südlich der Erschliessungsstrasse bei der Deponieeinfahrt errichtet. Gegen Ende der Etappe 3 und für die abschliessende Rekultivierung wird der Installationsplatz aufgehoben und es wird ein reduzierter Installationsplatz (Abstellplatz) weiter westlich errichtet.

Innerhalb des Deponieperimeters besteht Platz für temporäre Bodendepots.

3.8 Entwässerung

3.8.1 Betriebszustand

Im Betriebszustand erfolgt die Entwässerung über ein Absetzbecken beim Deponieeingang nördlich der Strasse (Fig. 5).

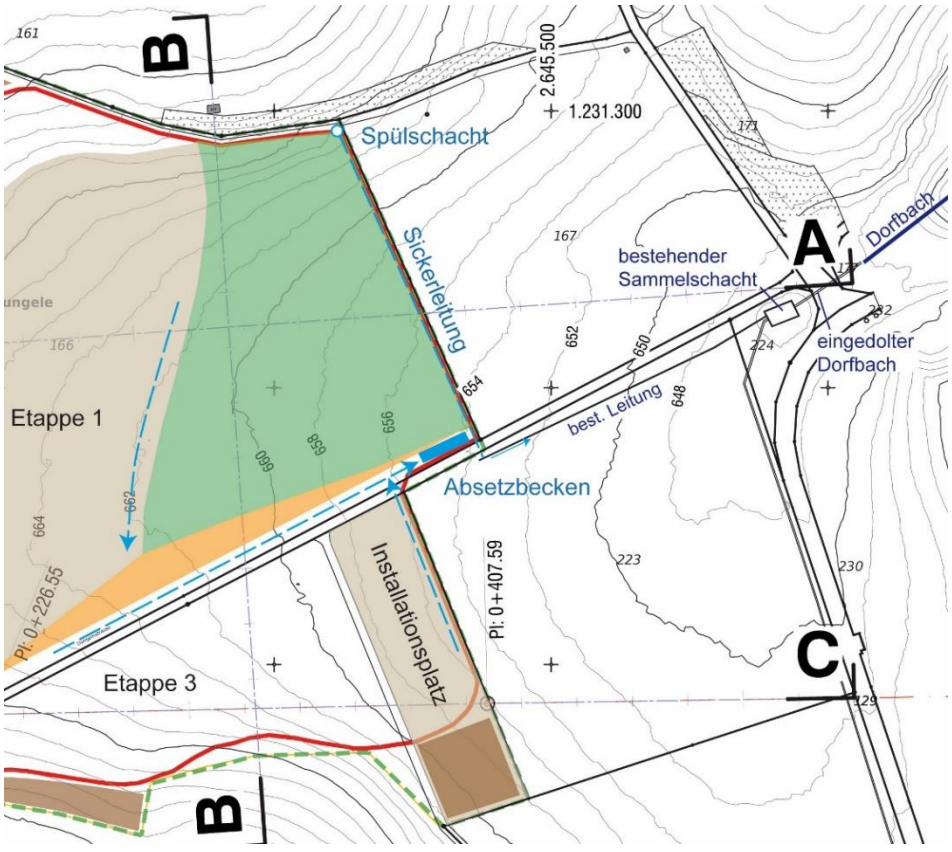


Fig. 5: Deponieentwässerung, Anschluss an das Gewässernetz.

Das Wasser aus der Deponiesohle wird nach Süden abgeleitet und entlang der bestehenden Dungelnstrasse über einen Entwässerungsgraben (oder Halbschale) in das Becken eingeleitet. Der Installationsplatz entwässert ebenfalls in dieses Becken.

Der Abfluss aus dem Absetzbecken erfolgt in eine bestehende Drainageleitung auf dem Grundstück Nr. 522 (Eigentümer: Erbengemeinschaft Johann und Bertha Wicki-Zemp), welche entlang der Strasse nach Osten in einen bestehenden Sammelschacht (Feuerwehrweiher) führt. Der Sammelschacht bildet den Ursprung des Dorfbachs (Gewässer ID: 522 003).

Mit der Überschüttung und Rekultivierung des unteren Installationsplatzes, gegen Ende der Etappe 3, wird das Absetzbecken zurückgebaut.

3.8.2 Endzustand

Der Fuss der relativ steilen Böschung im Nordwesten wird mit einer Sickerleitung entlang der Grundstücksgrenze 166/167 entwässert und nach dem Rückbau des Absetzbeckens an die bestehende Entwässerungsleitung angeschlossen. Zur Gewährleistung des Unterhalts ist ein Spülschacht am nördlichen Ende der Leitung vorgesehen.

Die Deponieoberfläche und die verlegte Strasse entwässern über die Schulter.

3.9 Rekultivierung und Endgestaltung

Ausserhalb der ökologischen Ausgleichsflächen werden Fruchtfolgeflächen (FFF) geschaffen.

Das Volumen des beim Abtrag anfallenden Bodenaushubs, die Rekultivierungsziele und die Bilanzierung von Unter- und Oberboden sind im beigelegten Gutachten der Terre AG vom 29. Juni 2021 abgehandelt.

Die Gestaltung der ökologischen Ausgleichsflächen ist im beigelegten Bericht der öko-B AG vom 27. Juli 2021 mit Planbeilage vom 20. Mai 2021 beschrieben.

4. Bauprojekt

Im Bauprojekt werden die Beurteilungen der Fachstellen im Vorprüfungsbericht berücksichtigt. Insbesondere wird der Technische Bericht wie folgt ergänzt:

- Beschreibung der Entwässerung, Anschluss an das bestehende Gewässernetz, Dimensionierung des Absetzbeckens
- Bodenschutzkonzept, Pflichtenheft der bodenkundlichen Baubegleitung (BBB)
- Beschreibung der Etappierung, Konzept Bodendepots
- Ausrüstung und Gestaltung Installationsplatz
- Ausführung der verlegten Dungelnstrasse (Längsprofil, Querprofile, Normalprofil, Oberbaudimensionierung)
- Sicherheitsvereinbarung CKW

Es ist vorgesehen, die bestehenden Planbeilagen zu überarbeiten und wie folgt zu ergänzen:

- Betriebszustände (mit Lage der Bodendepots, Gestaltung Installationsplatz)
- Entwässerungsplan

5. Begründung des Vorhabens

Siehe Kap. 3 im Planungsbericht (Bericht GEOTEST Nr. 2319305.4 vom 22. Oktober 2021

6. Auswirkungen des Vorhabens (Umweltnotiz)

6.1 Stabilität, Geologie

Die geologische Situation am Standort ist im beigelegten geotechnischen Bericht erläutert (vgl. Fig. 6).

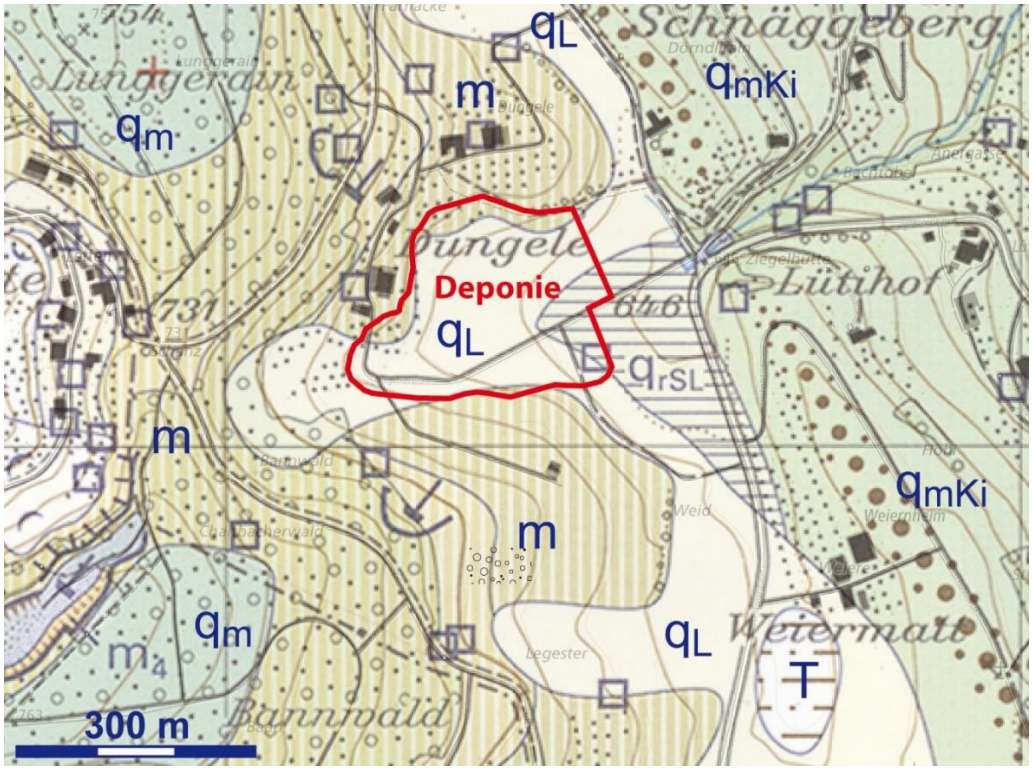


Fig. 6: Ausschnitt aus dem geologischen Atlas der Schweiz GA 25 [9]
m: Molassefels; q_m: alte Grundmoräne (früh- bis mittelpleistocän)
q_L: Hanglehm; q_{rSL}: randglaziale Seesedimente
q_{mKi}: Seitenmoräne des letzteiszeitlichen Maximalstands

Die Stabilität des Untergrundes und des Deponiekörpers wurde nachgewiesen, sofern die folgenden Massnahmen eingehalten werden:

- Maximale Neigung der Deponieoberfläche und der temporären Böschungen: 25%
- Einbau von kiesig-steinigem Material (z.B. Felsausbruch) in steilen Böschungsbereichen
- Einbau einer Drainageleitung entlang des Böschungsfusses im Nordosten (Parzellengrenze 166/167)

Die Setzungen des Untergrundes aufgrund der Auflast durch die Schüttung sind moderat (max. 12 cm). Setzungen des Deponiekörpers werden durch den lagenweise verdichteten Einbau des Materials minimiert.

6.2 Hydrogeologie, Grundwassernutzung

Der Deponieperimeter befindet sich ausserhalb nutzbarer Grundwasservorkommen, d.h. ausserhalb des Gewässerschutzbereichs A_u [3] (Fig. 7).

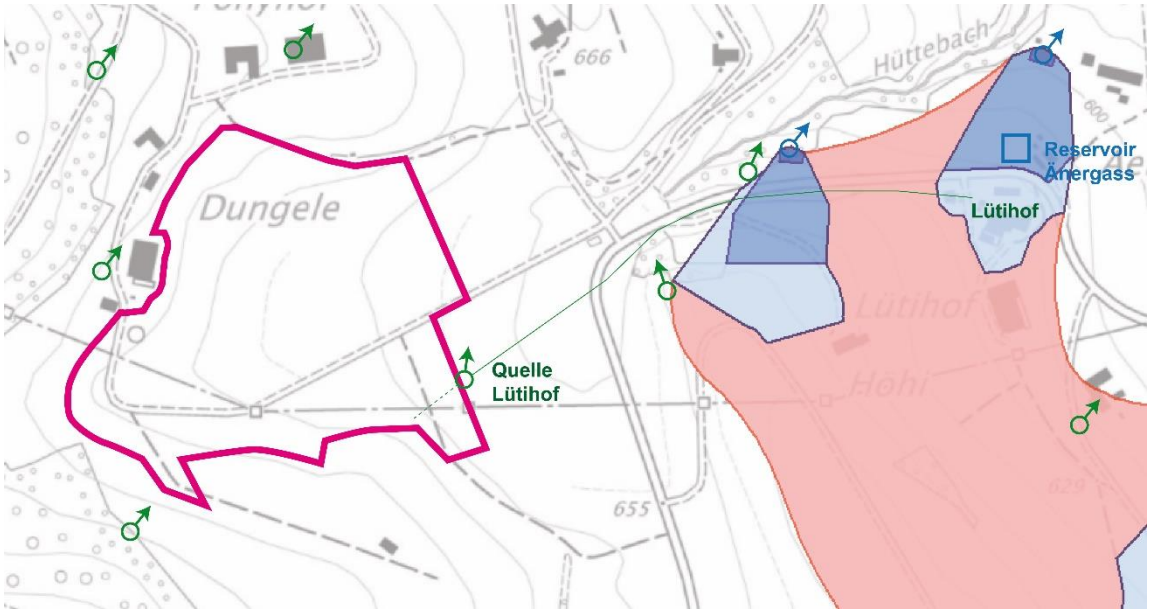


Fig. 7: Ausschnitt Gewässerschutzkarte [3] mit privat (grün) und öffentlich (blau) genutzten Quellfassungen. Blaue Areale: Quellenschutzzonen. Rotes Areal: Gewässerschutzbereich A_u.

Unmittelbar unterhalb des Deponieperimeters befindet sich auf dem Grundstück Nr. 223 eine private Quellfassung (Quelle Lütihof). Das gefasste Wasser wird zur Liegenschaft Lütihof abgeleitet. Es ist keine Schutzzone ausgeschieden. Gemäss Wasserversorgungsatlas des Kantons Luzern [5] weist die Quelle eine Schüttmenge von 20 – 30 l/min auf. Das Einzugsgebiet der Quelle tangiert den Deponieperimeter im Gebiet der Etappe 3 (vgl. Kap. 3.7). Der Fassungsstrang weist gemäss Wasserversorgungsatlas in das Grundstück 164 und in den Auffüllperimeter hinein. Die Überschüttung im betroffenen Gebiet ist jedoch gering (max. 1 m).

Das Schüttverhalten der Quelle und die Qualität des gefassten Wassers werden vor Aufnahme des Deponiebetriebs im Sinne einer vorsorglichen Beweissicherung

aufgenommen. Während des Deponiebetriebs wird die Quelle periodisch überwacht. Ein entsprechendes Überwachungskonzept wird im Rahmen des Bauprojekts erarbeitet.

Es wird nicht von einer massgeblichen Beeinträchtigung der Quelle durch den Deponiebetrieb ausgegangen. Bei der Planung des Installationsplatzes wird der Schutz der Quellfassung berücksichtigt.

Weiter östlich befinden sich zwei Quellfassungen der öffentlichen Wasserversorgung (Fig. 7) mit Schutzzonen. Das Quellwasser wird über das Reservoir Änergass in das Trinkwassernetz eingespeist. Diese beiden Quellen und weitere private Quellen im Gebiet östlich des Deponieperimeters werden aus einem Quellleiter im Moränenmaterial gespeist (Gewässerschutzbereich A_u, vgl. Fig. 7). Sie befinden sich nicht im unmittelbaren Abstrom des Deponieperimeters, eine Beeinträchtigung durch den Deponiebetrieb kann weitgehend ausgeschlossen werden. Dies gilt auch für die weiteren privaten Quellfassungen in diesem Gebiet und insbesondere für die Quellen oberhalb des Deponieperimeters.

6.3 Hydrologie

6.3.1 Ausgangszustand

Der Auffüllperimeter tangiert keine Oberflächengewässer.

Das Meteorwasser sammelt sich im zentralen Teil der konkaven Geländemulde innerhalb des Deponieperimeters und fliesst über das flache Gelände unterhalb der Deponie gegen Osten in den Dorfbach ab (Fig. 8).

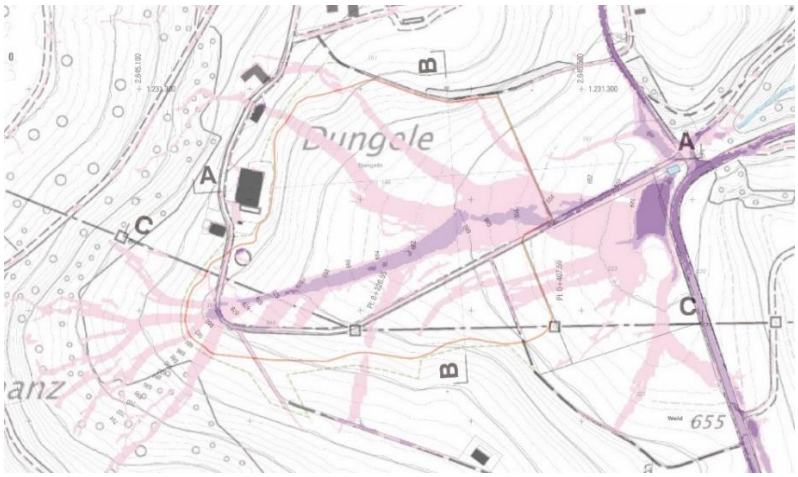


Fig. 8: Oberflächenabflusskarte
(Abflusshöhen: rosa: <10 cm; violett: <25 cm; dunkelviolett: >25 cm)

6.3.2 Betriebszustand

Die Entwässerung des rohen Deponiebodens und des Installationsplatzes wird zum Schutz der nachgelagerten Leitung, des Sammelschachtes (Feuerwehrweiher) und des Dorfbachs vor Trübungen und vor Ablagerungen von Feinmaterial über ein ausreichend dimensioniertes Absetzbecken im untersten Punkt geleitet (vgl. Kap. 3.8). Zur Vermeidung von Abschwemmungen im Falle von Starkniederschlägen wird die Fläche des bearbeiteten Deponieareals möglichst klein gehalten. Die Dimension des Absetzbecken wird anhand des Einzugsgebiets überprüft, ebenso die Kapazität der Ableitung in den Feuerwehrweiher.

6.3.3 Endzustand

Aufgrund der Gestaltung der Deponieoberfläche (vgl. Planbeilage 2319305.2-02) sind die Abflussverhältnisse im Endzustand weitgehend identisch mit dem Ausgangszustand. Die Achse der Entwässerung verlagert sich leicht nach Süden und wird weniger konzentriert sein, da die Geländemulde durch die Aufschüttungen weniger ausgeprägt sein wird.

6.4 Naturgefahren

Die Gefahrenhinweiskarte weist mit Ausnahme eines kleinen Gebietes am Südrand des Auffüllperimeters keine Gefährdung durch Naturgefahren aus (Fig. 9).

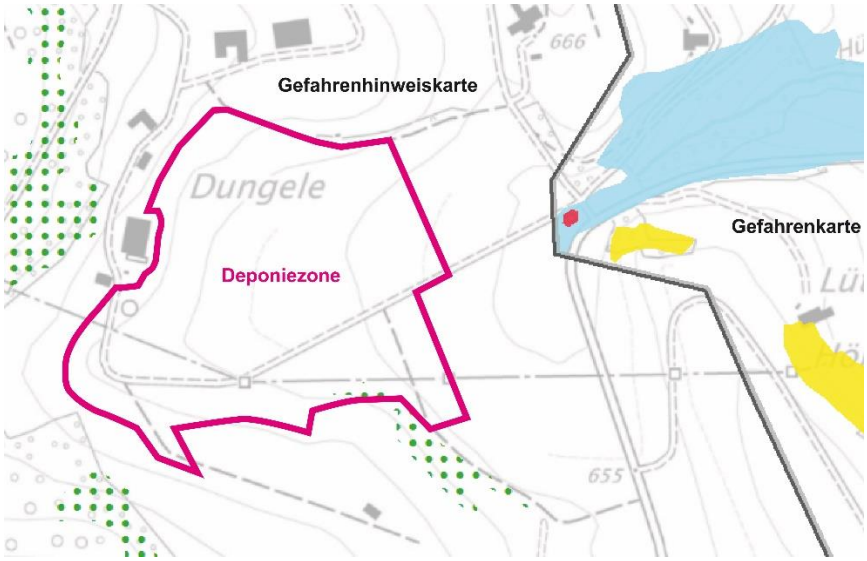


Fig. 9: Ausschnitt aus der Gefahrenkarte (rechts), resp. der Gefahrenhinweiskarte (links).

Es wird auf eine mögliche Gefährdung durch Spontanrutschungen, resp. Hangmuren hingewiesen. Der betroffene Bereich wird durch die Deponie angeschüttet, die Gefährdung wird dadurch weitgehend eliminiert.

Bei Bedarf wird im Rahmen des Bauprojekts die Gefahrenkarte im Gebiet der Deponiezone ergänzt.

6.5 Boden

Der Ausgangszustand ist im beigelegten Gutachten der Terre AG vom 29. Juni 2021 beschrieben. Mittels einer Bodenkarte wurden die Gebiete, welche die Anforderungen an Fruchtfolgeflächen (FFF) erfüllen, definiert. Rekultivierungsziel auf der fertiggestellten Deponieoberfläche ist die Bildung von FFF, ausgenommen sind die Gebiete, welche dem ökologischen Ausgleich dienen. Mit der Rekultivierung wird die Fläche der FFF gegenüber dem Ausganszustand vergrössert (+1.85 ha).

Für die Rekultivierung ist Bodenmaterial im Umfang von rund 10'000 m^3 zuzuführen.

Für das Bauprojekt wird ein Bodenschutzkonzept und ein Pflichtenheft für die Bodenkundliche Baubegleitung verfasst.

6.6 Landschaft

Der Deponieperimeter befindet sich unmittelbar westlich eines markanten, späteiszeitlichen Moränenwalls, welcher die maximale Eisausdehnung ausgangs der letzten Eiszeit markiert (Kirchleerau-Vorstoss, vgl. Fig. 6). Ausserhalb dieses markanten Wallsystems bildeten sich in randglazialen Seen Torfmoore und Gehängelehme, welche die Unterlage der Deponie Dungelen bilden.

Die markanten Wälle und deren Umgebung sind als Geotope geschützt (Geotopschutzzone, vgl. Zonenplan Fig. 2). Die Schutzzone bezweckt gemäss Art. 30 des Bau- und Zonenreglements (BZR) der Gemeinde Triengen [6] im Grundsatz die weitgehende Erhaltung der geologisch-geomorphologischen Objekte von regionaler Bedeutung (Ziffer 1). Grössere Terrainveränderungen sind im Kernbereich der Geotope nicht zulässig (Ziffer 3).

Der Perimeter der Deponie Dungelen tangiert weder den Kern- noch den Randbereich der Geotopschutzzone.

Die Deponieform fügt sich sehr unauffällig in das Gelände ein. Die Deponieoberfläche bildet, analog zum Ausgangszustand, eine leichte Mulde unterhalb des Hofs Dungelen. Das

markanteste Element bildet die Steilböschung (25%) im östlichen Abschluss der Deponie entlang der Parzellengrenze 166/167. Dieser Eingriff in das Gelände wird mittels einer Hecke kaschiert (vgl. Endgestaltungsplan im beigelegten Bericht der öko-B AG zur ökologischen Begleitplanung vom 27. Juli 2019).

Die Deponie Dungelen führt zu keiner Störung der geschützten Landschaften und beeinträchtigt das Landschaftsbild nicht. Mit den ökologischen Ausgleichsmassnahmen wird grundsätzlich eine Aufwertung der ansonsten stark ausgeräumten Landschaft erreicht.

6.7 Ökologie, Wald und Landwirtschaft

Dieser Umweltbereich ist im beigelegten Bericht der öko-B AG vom 27. Juni 2021 beschrieben.

Die Deponie beansprucht landwirtschaftlich intensiv genutztes Land. Durch die ökologischen Ausgleichsmassnahmen im Umfang von 15% der Deponiefläche erfährt das Gebiet insgesamt eine deutliche Verbesserung bezüglich der Vielfalt von Flora und Fauna.

Einzelne Elemente des ökologischen Ausgleichs befinden sich ausserhalb des Auffüllperimeters.

Gleichzeitig werden durch die Schaffung zusätzlicher Fruchtfolgeflächen (vgl. Kap. 6.5) die landwirtschaftlichen Nutzungsmöglichkeiten verbessert.

Der Abstand der Auffüllungen zum Wald beträgt durchgehend mehr als 15 m.

6.8 Verkehr, Lärm und Lufthygiene

Die Auswirkungen der Deponie auf den Verkehr und auf die durch den deponiebedingten Mehrverkehr hervorgerufenen Luft- und Lärmbelastungen sind im beigelegten Gutachten des Ingenieurbüros Beat Sägesser vom 24. Juni 2021 beschrieben.

Der Bericht hält fest, dass die verkehrstechnischen Projektauswirkungen sehr gering sind. Der Betrieb der Deponie Dungelen hat keinen massgeblichen Einfluss auf die Verkehrskapazität oder auf die Verkehrssicherheit im Raum Triengen – Sursee.

Die projektbedingte Zunahme der Lärmbelastung im Dorf Winikon beträgt 0.1 dB(A). Diese Veränderung liegt weit unter dem Schwellenwert für die Wahrnehmbarkeit von 1 dB(A) und ist akustisch bedeutungslos. Die Vorschriften der Lärmschutzverordnung (LSV) [7] können sowohl bezüglich Emissionsbegrenzung neuer Anlagen (Art. 7) als auch bezüglich Mehrbeanspruchung von Verkehrsanlagen (Art. 9) eingehalten werden.

Auf den Strassen in der Umgebung der Deponie ist die projektbedingte Emissionszunahme der Luftschadstoffe sehr klein. Die Grenzwerte der Luftreinhalteverordnung (LRV) [8] werden eingehalten. Der Transport des zugeführten Materials verursacht spezifische NOx-Emissionen von lediglich rund 3 Gramm NOx pro m^3 transportiertes Material.

Im Rahmen des Bauprojekts wird der Bericht ergänzt um die Auswirkungen des Betriebs der Deponie.

6.9 Infrastrukturen, Nutzungen

6.9.1 Wanderwege, Erholung, Strassenverbindungen

Das Gebiet zwischen Surental, Wiggertal und Hürntal ist mit zahlreichen Wanderwegen erschlossen und bildet ein wichtiges Erholungsgebiet. Die Wanderwegverbindung zwischen dem Dorf Winikon und dem Gebiet Letten grenzt unmittelbar nördlich an den Auffüllperimeter (Fig. 10).

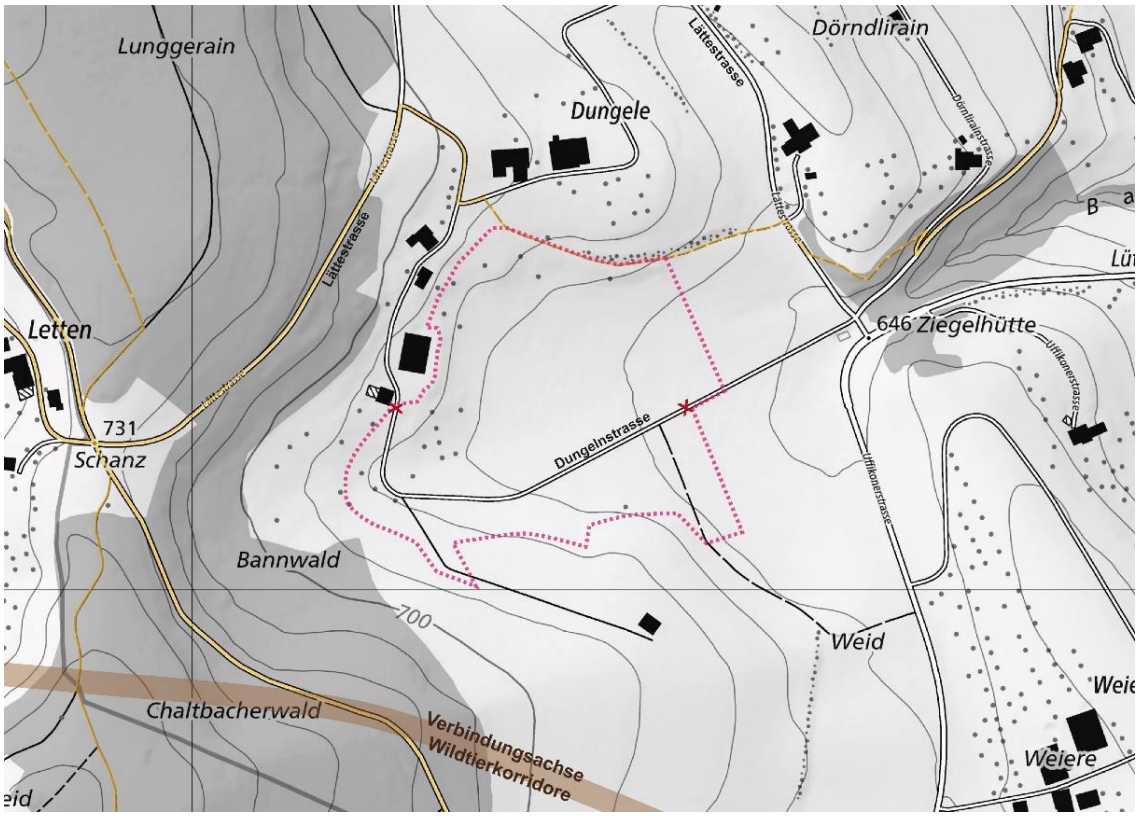


Fig. 10: Wanderwege (gelb) im Gebiet der Deponie Dungelen [9]. Verbindungsachse Wildtierkorridore [3].

Beim Wanderweg im betroffenen Abschnitt handelt es sich um einen unbefestigten Feldweg (5. Klasse). Die Schüttungen tangieren den Weg nicht, er wird aber im Zuge der Etappen 1 und 2 (vgl. Fig. 3 und Fig. 4) über eine Länge von rund 120 m talseitig angeschüttet. Da kein Gegengefälle vorgesehen ist, werden die Sichtverhältnisse Richtung Süden nicht beeinträchtigt. Der Weg bildet die nördliche Begrenzung der Deponiezone, er wird aber weder als Transportpiste, noch als Abstellplatz für Deponiezwecke verwendet. Der Durchgang für Fussgänger ist in allen Auffüllphasen gegeben. Eine Einzäunung der Deponie ist nicht vorgesehen.

Die Dungelnstrasse quert den Deponieperimeter; sie steht als Verbindungsstrasse für Fussgänger, Velofahrer und andere Fahrzeuge während der Betriebsphase der Deponie nicht zur Verfügung. Als Ersatz dient die Lättestrasse, welche die Deponie im Norden umgeht (Fig. 10).

Nach Abschluss der Deponie steht die Dungelnstrasse mit leicht veränderter Linienführung wieder zur Verfügung.

6.9.2 Jagd

Südlich der Deponie Dungelen verläuft die Verbindungsachse zwischen den Wildtierkorridoren Buchs-Knutwil und Dagmersellen-Langnau bei Reiden. Diese Verbindungsachse wird nicht beeinträchtigt. Eine Einzäunung der Deponie ist nicht vorgesehen.

6.9.3 Freileitung CKW

Der südliche Teil des Deponieperimeters wird von einer 50 kV-Freileitung der Centralschweizerischen Kraftwerke AG (CKW) überquert. Die Lage und die Höhe der Masten, sowie der Durchhang der Seile gemäss den Angaben der CKW [10] (Anhang 1) sind im Profil C in der Planbeilage 2319305.2-03 dargestellt.

Der gemäss Leitungsverordnung erforderliche Minimalabstand zwischen projektierter Deponieoberfläche und Seilen beträgt gemäss Angaben der CKW [11] (Anhang 1) im vorliegenden Fall 8.6 m. Dieser Abstand wird eingehalten.

Der Mast Nr. 51 befindet sich innerhalb des Deponieperimeters. Er wird im Zuge der Etappe 3 (vgl. Kap. 3.7) ca. 4.5 m hoch angeschüttet.

Gemäss Auskunft der CKW [12] (Anhang 1) sind dabei die folgenden Punkte zu beachten:

- Der Mast darf durch das Anschütten nicht beschädigt werden.

- Das Erdband ist zu verlängern
- der Schalterantrieb ist zu verkürzen

Im Profil C der Planbeilage 2319305.2-03 ist eine Linie 4.0 m über der projektierten Deponieoberfläche eingezeichnet. Dies entspricht der Höhe eines Dozers oder eines LKW mit eingeklappter Ladebrücke. Die elektrische Sperrzone gemäss SUVA-Publikation [13] wird dabei auch im Gebiet des grössten Leitungsdurchhangs in der Mitte zwischen den Masten 50 und 51 nicht berührt. Der Abstand der eingesetzten Geräte zu den Seilen beträgt 4 m über dem projektierten Terrain auf dem gesamten Profil mindestens 5 m.

Baggerarbeiten und Abladestellen werden ausserhalb kritischer Leitungsabstände ausgeführt, resp. platziert. Bei Bedarf wird im Bereich von Leitungsquerungen ein Querjoch installiert, oder die Geräte werden mit Höhenbegrenzung betrieben.

Die Arbeiten im Bereich der Freileitung erfolgen in Absprache mit der CKW. Es wird eine Sicherheitsvereinbarung getroffen.

6.10 Nicht-Ionisierende Strahlung (NIS)

6.10.1 Ausgangszustand

Der Deponieperimeter wird von einer 50 kV-Freileitung (Hochspannung) überspannt. Der Verlauf der Freileitung ist in den Projektplänen und den Profilschnitten angegeben. Die Leitungsführung wird durch das Deponieprojekt nicht verändert, einzig der Abstand zwischen den Leiterseilen und dem Erdboden an der Deponieoberfläche wird verkleinert (siehe Kap. 6.9.3).

Beim Mast 50, östlich des Deponieperimeters, zweigt ein erdverlegter Leitungsstrang nach Nordosten zu einer Verteilstation (WIN-Lättestrasse, TST2937) an der Lättenstrasse ab. Diese Leitung tangiert den Deponieperimeter nicht.

Beide Leitungen fallen in den Geltungsbereich der Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV [15]).

6.10.2 Betriebs- und Endzustand

Der Deponiebetrieb verursacht keine NIS-Emissionen.

Die Verringerung des Bodenabstands der Freileitung durch die Aufschüttung der Deponie gilt als Änderung einer Anlage im Sinne der NISV. Die erdverlegte Leitung ist nicht betroffen.

Für den Fall der Freileitung müssen die Immissionsgrenzwerte für Orte mit empfindlicher Nutzung (OMEN) eingehalten werden. Landwirtschaftsgebiete und Gebiete mit Arbeitsplätzen im Freien gelten jedoch nicht als OMEN [16].

Weitere Abklärungen im Rahmen des Bauprojekts sind daher nicht notwendig.

6.11 Abfälle, Altlasten

6.11.1 Ausgangszustand

Der Deponieperimeter ist nicht im Kataster der belasteten Standorte (KbS) eingetragen [3] und er liegt nicht innerhalb des Prüfperimeters Bodenverschiebungen [3].

6.11.2 Betriebsphase

Auf der Deponie werden ausschliesslich Abfälle gemäss Anhang 5, Ziffer 1 VVEA abgelagert. Das angelieferte Material wird durch ausgebildetes Deponiepersonal geprüft. Bei Bedarf werden Nachweise gefordert und bei Nicht-Einhaltung der Annahmebedingungen wird das Material zurückgewiesen.

Unbefugte Ablagerungen von nicht zulässigen Abfällen ausserhalb der Betriebszeit werden durch die Sperrung der Deponie mittels Abschrankung der Zufahrstrasse unterbunden. Die unbefugte Ablagerung von Abfällen wird zusätzlich erschwert durch die Präsenz des Grundeigentümers, welcher unmittelbar oberhalb der Deponie wohnhaft ist und das Umfeld der Deponie bewirtschaftet.

6.11.3 Endzustand

Bei Einhaltung dieser Massnahmen entspricht der altlastenrechtliche Zustand nach Fertigstellung der Deponie dem Ausgangszustand.

6.12 Störfälle

Bei der Deponie Dungelen handelt es sich nicht um einen Betrieb, welcher unter die Störfallverordnung (StFV) fällt.

Der Deponieperimeter tangiert keine Anlagen, die der StFV unterliegen und auch keine Konsultationsbereiche gemäss Karte «Technische Gefahren» [3].

Es sind keine weitergehende Abklärungen im Rahmen des Bauprojekts notwendig. Störfälle, die nicht der StFV unterliegen, wurden bereits in den vorangehenden Kapiteln diskutiert.

7. Pflichtenheft Umweltnotiz zum Bauprojekt

Die folgenden Aspekte werden im Rahmen des Bauprojekts ergänzt:

- Überwachungskonzept Quelle Lüdihof, Definition von Quellenschutzmassnahmen
- Dimensionierung des Absetzbeckens und Prüfung der Kapazität der Ableitung in den Feuerwehrweiher im Hochwasserfall
- Ergänzung Gefahrenkarte im Bereich der Deponiezone (bei Bedarf)
- Ergänzung des Bodengutachtens um ein Bodenschutzkonzept mit Pflichtenheft für die BBB
- Ergänzung des VLL-Gutachtens um die Auswirkungen des Deponiebetriebs auf die Lärm- und Luftbelastung

Anhang 1

Unterlagen CKW zur Freileitung (4 Seiten)

50-kV-Leitung Sursee-Langau

Längenprofil von Mast Nr. 50 bis 52

Mast Nr.	Masttyp	Höhenkote Boden	Höhenkote Ausleger Unterkannt	Höhenkote Seilaufhängepunkt	Mast Nr.	Seildurchhang bei T_{Seil}=80°C
50	A	656.15	678.28	678.36		
51	A	670.40	691.41	691.49	50-51	6.91
52	T	701.35	760.36	758.76	51-52	11.25

A: Abspannmast, Seilaufhängepunkt auf Auslegerhöhe
T: Tragmast, Seilaufhängepunkt an Isolatorenkette

Bemerkung:

Der Seildurchhang ist der vertikale Abstand von der direkten Linie vom Seilaufhängepukt Mast links zum Seilaufhängepunkt Mast rechts in der Mitte der beiden Tragwerke gemessen.

Peter Spillmann

Betreff: WG: Höhe Baumaschinen/LKW

Von: Kiser Erwin CKW <Erwin.Kiser@ckw.ch>
Gesendet: Mittwoch, 8. September 2021 14:04
An: Peter Spillmann <Peter.Spillmann@geotest.ch>
Cc: Sandmeier Manuel CKW <Manuel.Sandmeier@ckw.ch>; Niederer Pius CKW <Pius.Niederer@ckw.ch>; Christen Matthias CKW <Matthias.Christen@ckw.ch>
Betreff: WG: Höhe Baumaschinen/LKW

Guten Tag Herr Spillmann

Wir haben nun die die Masten vor Ort nachgemessen. In der beiliegenden Tabelle sind die noch fehlenden Daten, um das Längenprofil fertigstellen zu können.

Der minimal einzuhaltende Bodenabstand beträgt vorliegend gemäss Leitungsverordnung 8.6m.

Können Sie bitte das beiliegende Längenprofil der Deponie aktualisieren (inkl. Vermassung der minimalen Bodenabstände) und mir wieder zustellen. Es ist davon auszugehen dass zwischen Mast Nr. 50 und 51 Massnahmen zur Vermeidung von Personen- und Sachschaden ergriffen werden müssen.

Freundliche Grüsse
Erwin Kiser

CKW.

ERWIN KISER
Fachexperte Hochspannungsleitung
T +41 41 249 52 60

Centralschweizerische Kraftwerke AG
Täschmattstrasse 4 • 6015 Luzern
Postadresse: Postfach • 6002 Luzern • Schweiz
T +41 41 249 51 11 • **www.ckw.ch**

Von: Weber Daniel CKW <Daniel.Weber@ckw.ch>
Gesendet: Freitag, 28. Mai 2021 15:35
An: Peter Spillmann <Peter.Spillmann@geotest.ch>
Cc: Niederer Pius CKW <Pius.Niederer@ckw.ch>; Sandmeier Manuel CKW <Manuel.Sandmeier@ckw.ch>; Kiser Erwin CKW <Erwin.Kiser@ckw.ch>
Betreff: AW: Höhe Baumaschinen/LKW

Guten Tag Herr Spillmann

Besten Dank für Ihre Angaben.
Ich denke, nachdem es noch ein Weilchen (2022) dauert, nehmen wir doch ca. 2 Monate vor Arbeitsbeginn wieder Kontakt auf. Vielleicht hat sich bis dahin etwas am Projekt oder Maschinen verändert.
Es ist dann auch eine Sicherheits-Vereinbarung unsererseits notwendig! Generell sind 5m Sicherheitsabstand zum Leiterseil gefordert.

Folgende Feststellungen mache ich:

- Einziger betroffener Mast ist Mast Nr.51
- Im Moment ist der Bodenabstand 50m von Mast Nr.50 entfernt, ca.16.50m ab Terrain bis zum untersten Leiterseil

- Im Moment ist der Bodenabstand 100m von Mast Nr.50 entfernt, ca. 14.00m ab Terrain bis zum untersten Leiterseil

Folgende Punkte gilt es für Mast Nr.51 zu beachten:
- Der Mast soll beim Aufschütten nicht beschädigt werden
- Bei einer Aufschüttung ist das Erdband am Masten zu verlängern
- Ebenso ist der Schalterantrieb zu verkürzen (Umbau notwendig)

  Für diese Anpassungen ist ein Bereich um den Mast rum frei zu behalten (Original-Terrain). Eine vorgängige Anpassung ist ungünstig, wäre doch der Schalterantrieb zu hoch gelegen!

(Für meine Kollegen habe ich Ihre Unterlagen nochmals im Anhang platziert)

Freundliche Grüsse
Daniel Weber

CKW.

DANIEL WEBER
Bauleiter HS-Leitungen
T +41 41 249 52 64

Centralschweizerische Kraftwerke AG
Täschmattstrasse 4 • 6015 Luzern
Postadresse: Postfach • 6002 Luzern • Schweiz
T +41 41 249 51 11 • **www.ckw.ch**

Von: Peter Spillmann <Peter.Spillmann@geotest.ch>
Gesendet: Donnerstag, 20. Mai 2021 14:00
An: Weber Daniel CKW <Daniel.Weber@ckw.ch>
Cc: 'david.waser@zimgroup.ch' <david.waser@zimgroup.ch>
Betreff: WG: Höhe Baumaschinen/LKW

[EXTERN] Dieses Mail stammt nicht von einem Mitarbeitenden der CKW-Gruppe

Guten Tag Herr Weber

Der Unternehmer hat in untenstehendem e-mail die maximalen Arbeitshöhen angegeben:

Für LKW und Bagger liegt die maximale Höhe bei 9 m, wobei die mehrheitlich verwendeten 4-Achs-Kipper lediglich rund 7 m aufragen.

Die LKW-Kippstellen können problemlos ausserhalb der Leitungen organisiert werden. Bei eingeklappten Ladebrücke ist ein LKW nicht höher als 4 m. Falls Transportpisten die Leitung queren, kann zur Absicherung zusätzlich ein Querjoch über die Piste installiert werden.

Die Bagger können bei allfällig notwendigen Arbeiten im Bereich der Leitungen mit einer Höhenbegrenzung arbeiten.

Die Dozer, welche sich im gesamten Deponieperimeter bewegen, haben eine Höhe von max. 4 m.

Ich hoffe, diese Angaben erlauben Ihnen eine Beurteilung der Situation gemäss unserer Anfrage von gestern.

Bei Fragen stehe ich Ihnen jederzeit gerne zur Verfügung

Mit freundliche Grüssen

Peter Spillmann

PETER SPILLMANN

DR. SC. NAT, GEOLOGE ETH
EXPERTE

GEOTEST AG
GRISIGENSTRASSE 6 / 6048 HORW
T +41 41 349 24 61 / M +41 79 463 02 80

www.geotest.ch
peter.spillmann@geotest.ch

Zimmermann Umweltlogistik AG, Faden 3, 6367 Buochs

Triengen-Winikon (LU)
Deponie Dungelen

Vorprojekt

Istzustand

Situation 1:2000

Auftrag: 2319305 Deponie Dungelen (B4484)	Rev. Index	Datum	Beschreibung der Änderung	Gez.	PL	SUP
	-	22.10.2021		cg	Sp	Lg
	a					
	b					

GEOTEST
GEOLOGEN / INGENIEURE / GEOPHYSIKER / UMWELTFACHLEUTE

GETOTEST AG
GRISIGENSTRASSE 6
CH-6048 HORW

T +41 (0)41 349 24 50
F +41 (0)41 349 24 51
horw@geotest.ch
www.geotest.ch

Format	297 x 840
File	# 2319305.2-01.dwg#
Dokument Nr.:	2319305.2-01

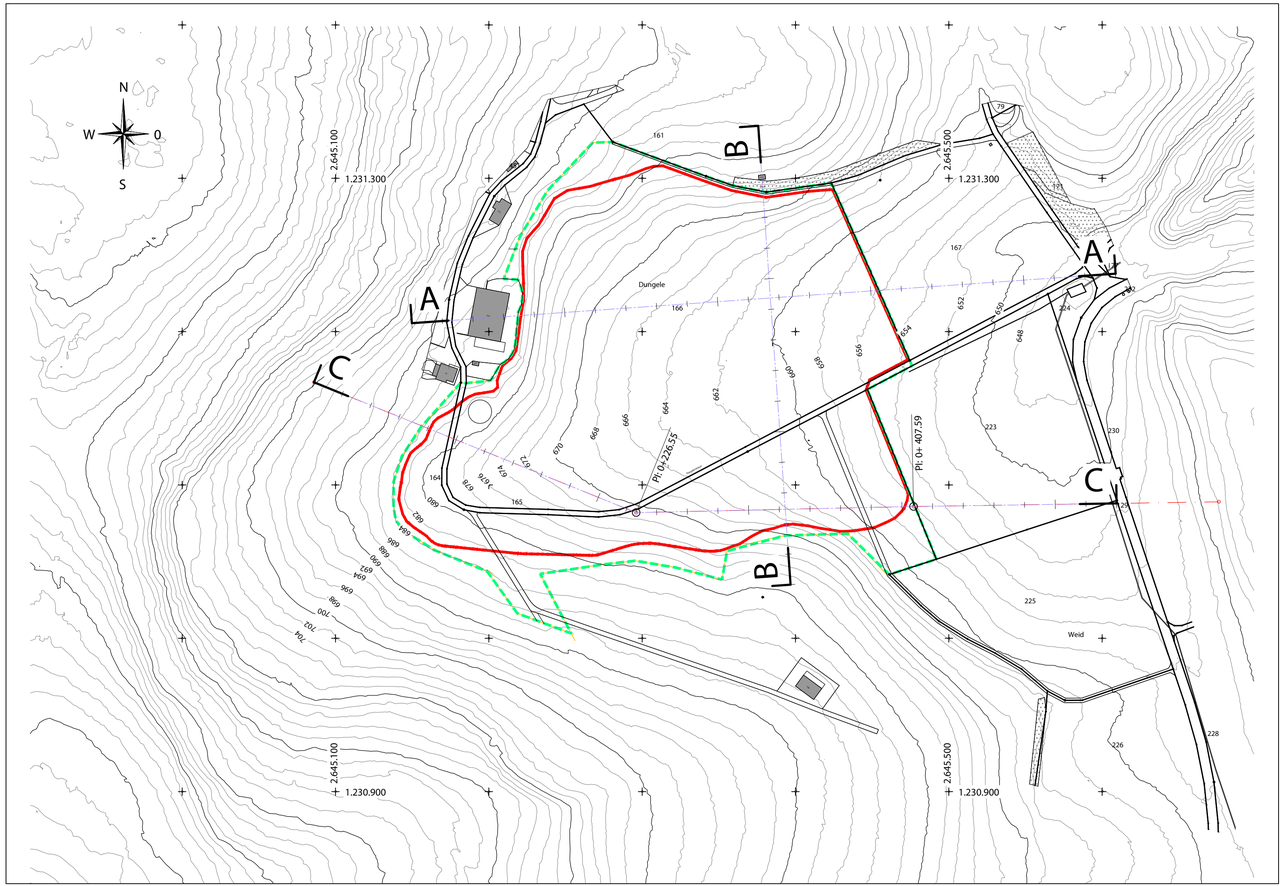
Genehmigungsinhalte

- Deponiezone (69'148 m²)
- Ablagerungsperimeter (60'808 m²)

Orientierende Inhalte

- Gebäude
- Hochspannungs-Freileitung
- 895 Parzellengrenze, -nummer
- bestockte Flächen
- Topographie Ausgangszustand
- Profilspuren

Quellen:
- Amtliche Vermessung: Geoshop Luzern, Stand 20.06.2018.
- Höhenmodell: swissALTI3D, swisstopo, Bezug 10.05.2018.



Zimmermann Umweltlogistik AG, Faden 3, 6367 Buochs

Triengen-Winikon (LU)
Deponie Dungelen

Vorprojekt

Endgestaltung

Situation 1:2000

Auftrag: 2319305 Deponie Dungelen (B4484)	Rev. Index	Datum	Beschreibung der Änderung	Gez.	PL	SUP
	-	22.10.2021		cg	Sp	Lg
	a					
	b					

GEOTEST
GEOLOGEN / INGENIEURE / GEOPHYSIKER / UMWELTFACHLEUTE

GETOTEST AG
GRISIGENSTRASSE 6
CH-6048 HORW

T +41 (0)41 349 24 50
F +41 (0)41 349 24 51

horw@geotest.ch
www.geotest.ch

Format	297 x 840
File	# 2319305.2-02.dwg#
Dokument Nr.:	2319305.2-02

Genehmigungsinhalte

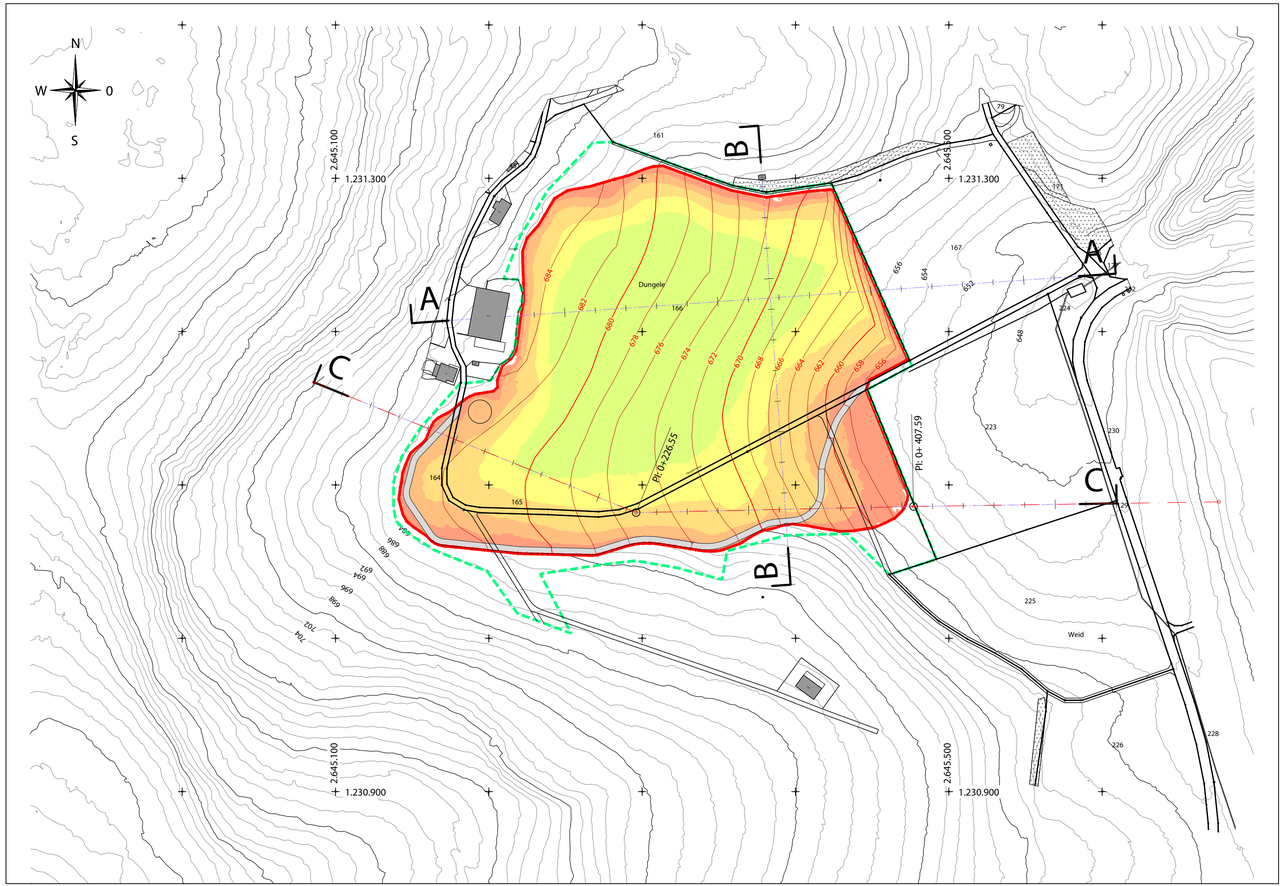
- Deponiezone (69'148 m²)
- Ablagerungsperimeter (60'808 m²)
- Topographie Endgestaltung
- Verlegte Erschliessungstrasse

Mächtigkeit [m]			
Kl.	von	bis	Farbe
1	0.00	1.00	
2	1.00	2.50	
3	2.50	5.00	
4	5.00	7.50	
5	7.50	12.13	

Orientierende Inhalte

- Gebäude
- Hochspannungs-Freileitung
- 895 Parzellengrenze, -nummer
- bestockte Flächen
- Topographie Ausgangszustand
- Profilspuren

Quellen:
- Amtliche Vermessung: Geoshop Luzern, Stand 20.06.2018.
- Höhenmodell: swissALTI3D, swisstopo, Bezug 10.05.2018.



Zimmermann Umweltlogistik AG, Faden 3, 6367 Buochs

Triengen-Winikon (LU)
Deponie Dungelen

Vorprojekt

Profilschnitte

Situation 1:2000

Auftrag: 2319305 Deponie Dungelen (B4484)	Rev. Index	Datum	Beschreibung der Änderung	Gez.	PL	SUP
	-	22.10.2021		cg	Sp	Lg
	a					
	b					

GEOTEST
GEOLOGEN / INGENIEURE / GEOPHYSIKER / UMWELTFACHLEUTE

GETOTEST AG
GRISIGENSTRASSE 6
CH-6048 HORW

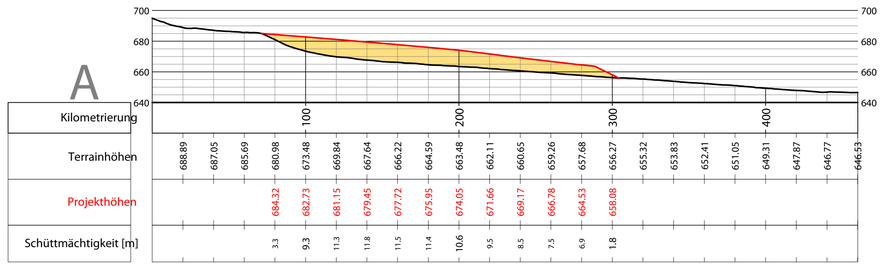
T +41 (0)41 349 24 50
F +41 (0)41 349 24 51

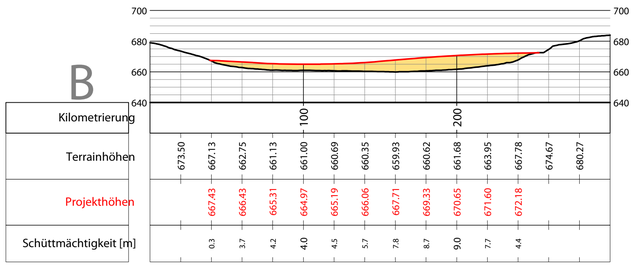
horw@geotest.ch
www.geotest.ch

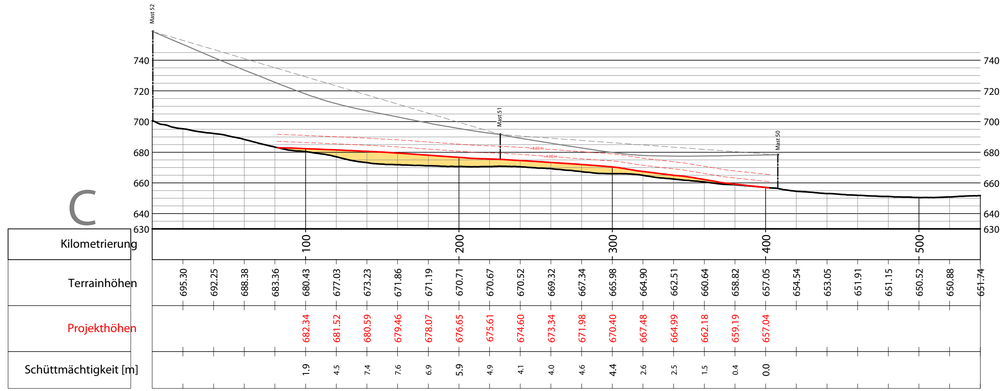
Format	297 x 840
File Plot	# 2319305.2-03.dwg#
Dokument Nr.:	2319305.2-03

Legende

- Topographie Endgestaltung
- Topographie Ausgangslage
- Hochspannungs-Freileitung







Quellen:
- Amtliche Vermessung: Geoshop Luzern, Stand 20.06.2018.
- Höhenmodell: swissALTI3D, swisstopo, Bezug 10.05.2018.