GEOTEST

GEOLOGEN / INGENIEURE / GEOPHYSIKER / UMWELTFACHLEUTE

Bericht Nr. 2321357.2a

Stalder Tiefbau AG, Schüpfheim

Schüpfheim, Deponie Ei

Vorprojekt

Technischer Bericht und Umweltnotiz

Horw, 11. April 2024

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

Autor(en)	Bearbeitete Themen
Peter Spillmann	Ganzer Text

Supervision	Visierte Inhalte
Raphael Burkhard	Ganzer Text

Hinweise

GEOTEST AG

Stefan Tobler

Peter Spillmann

11. April 2024

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung ... 6
1.1 Ausgangslage ... 6
1.2 Auftrag ... 7
1.3 Ausgeführte Arbeiten ... 7
1.4 Verwendete Unterlagen ... 7
2. Beschreibung des Vorhabens ... 10
2.1 Perimeter und Deponieform ... 10
2.2 Auffüllrate und Laufzeit ... 11
2.3 Erschliessung ... 11
2.4 Auffüllmaterial und -vorgehen ... 12
2.5 Etappierung ... 12
2.6 Entwässerung ... 13
2.6.1 Allgemein ... 13
2.6.2 Entwässerung der Deponiesohle ... 13
2.6.3 Deponieoberfläche ... 13
2.6.4 Versickerung ... 14
2.7 Endgestaltung und Folgenutzungen ... 14
2.8 Umgang mit Boden, Rekultivierung ... 15
3. Begründung des Vorhabens ... 15
3.1 Abfallstatistik ... 15
3.2 Private Interessen ... 16
3.3 Öffentliche Interessen ... 16
3.4 Bedarfsnachweis Deponievolumen ... 16
3.5 Bedarfsnachweis Auffüllrate ... 17
3.5.1 Rückblick ... 17
3.5.2 Ausblick ... 17
3.5.3 Fazit ... 17
3.5.4 Plausibilisierung ... 18
3.6 Variantenstudium ... 18
3.6.1 Standortevaluation ... 18
3.6.2 Variantenstudium am Standort Ei ... 23
3.6.3 Resultat des Variantenstudiums ... 27
4. Raumplanerische Voraussetzungen ... 29
4.1 Kantonaler Richtplan ... 29
4.2 Zonenplan, Nutzungen ... 29
4.3 Gewässerschutzkarte ... 29
4.4 Gewässerraum ... 30
4.5 Nutzungsplanungsverfahren ... 31

11. April 2024

5. Umweltnotiz 31
5.1 Geologisch-hydrogeologische Situation (Stabilität, Setzungen) 31
5.2 Hydrologie und Gewässerschutz 32
5.3 Fruchtfolgeflächen (FFF), Bodenschutz 32
5.3.1 Ist-Zustand 32
5.3.2 Betriebszustand 35
5.3.3 Endzustand 35
5.4 Naturgefahren 36
5.4.1 Ist-Zustand 36
5.4.2 Endzustand 37
5.5 Nutzungen, Infrastrukturen 37
5.5.1 Landwirtschaft 37
5.5.2 Wanderwege, Erholung 38
5.5.3 SBB-Linie 39
5.5.4 Transit-Gasleitung 41
5.6 Lebensräume 42
5.6.1 Ist-Zustand 42
5.6.2 Betriebszustand 45
5.6.3 Endzustand, Bilanzierung der Massnahmen 45
5.7 Verkehr, Lärm und Luft 47
5.8 Landschaftsbild 48
5.9 Schutzobjekt Bauinventar 50
5.10 Nicht ionisierende Strahlen 50
5.11 Altlasten 51
6. Pflichtenheft Bauprojekt 51

Anhang

Etappierung, Etappe 1, 1:2'000 1
Etappierung, Etappen 2 und 3, 1.2'000 2
Entwässerung, 1:2'000 3
Endgestaltung, 1:2'000 4
Standortentwicklung Entlebuch. Evaluation von geeigneten Deponiestandorten. Cycad, Entwurf vom 16.12.2016 5
Informelle Waldfeststellung 13. Februar 2024 (Plan 1:1'500) 6

11. April 2024

Planbeilagen

Ist-Zustand 1:1'000 ..... 2321357.2-01
Endgestaltung 1:1'000 ..... 2321357.2-02
Deponiemächtigkeit 1:1'000 ..... 2321357.2-03
Profilschnitte A-E 1:1'000 ..... 2321357.2-04

Beilagen

Schüpfheim, Deponie Ei. Stabilitätsnachweis. Bericht GEOTEST Nr. 2321357.3 vom 15. September 2023.

Planungsbericht nach Art. 47 RPV, Bericht GEOTEST Nr. 2321357.4a vom 21. März 2024 mit Planbeilage Zonenplanänderung.

Vorabklärung Deponie Eyhof, Schüpfheim. Situation Naturgefahren Wasserprozesse. Kurzbericht oeko-b ag, Schüpfheim. 14. April 2022, rev. 1. März 2024.

Ökologische Begleitplanung Deponie Eyhof, Schüpfheim. Pflichtenheft. Bericht öko-b ag, Stans, 6. September 2023.

Bodenschutzkonzept und Pflichtenheft der bodenkundlichen Baubegleitung, Bericht Terre AG, Muhen, 28. August 2023.

Fachbericht Verkehr / Lärm / Lufthygiene, Ingenieurbüro Beat Sägesser, Zug, 2. Mai 2023, rev. 20. Februar 2024.

11. April 2024

1. Einleitung

1.1 Ausgangslage

Die Stalder Tiefbau AG, Schüpfheim, beabsichtigt, im Gebiet zwischen Breitebüel und Eyhof, südwestlich von Schüpfheim, eine Deponie für die Ablagerung von unverschmutztem Aushub- und Ausbruchmaterial (Deponietyp A gemäss VVEA [1]) zu errichten (Fig. 1).

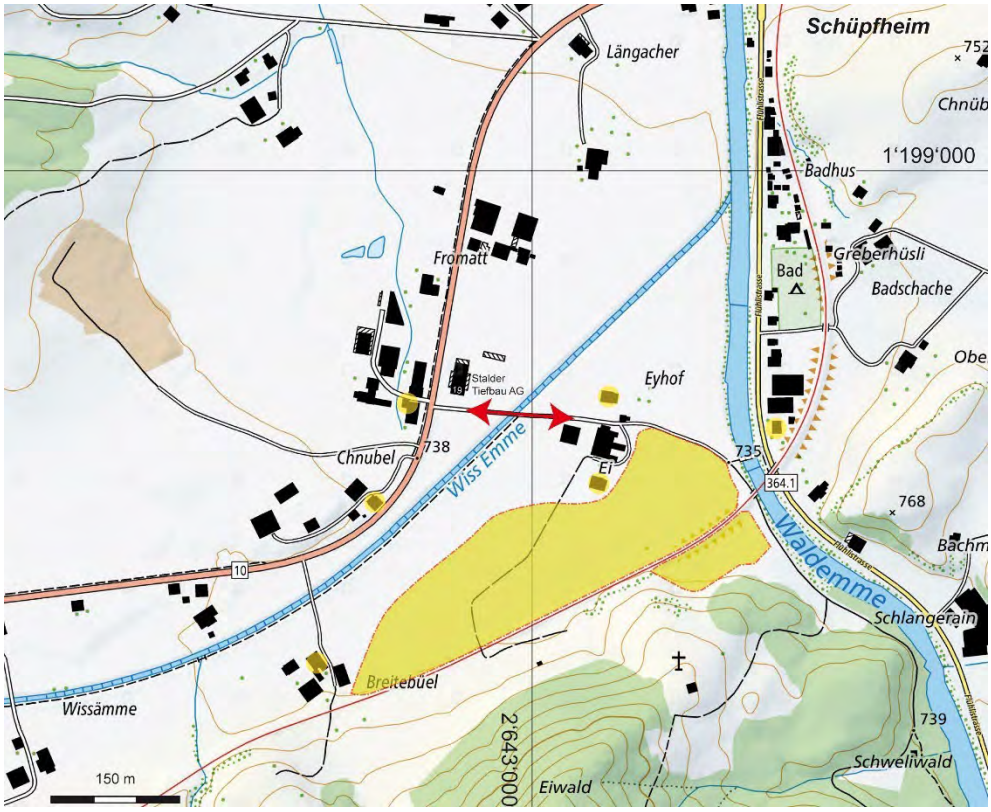


Fig. 1: Ausdehnung des Deponieperimeters. Werkhof Stalder Tiefbau AG. Erschliessung.

Das Vorhaben ist mit den Grundeigentümern abgesprochen. Die Stalder Tiefbau AG orientierte den Gemeinderat im Frühsommer 2022 und im Herbst 2022 über das Projekt und die notwendige Zonenplanänderung.

Vor der Erstellung eines Vorprojekts und vor der Vorprüfung der Zonenplanänderung wurde das Vorhaben beschrieben [2] und zur Vorabklärung den zuständigen Stellen zur Stellungnahme eingereicht.

11. April 2024

Mit Schreiben vom 10. Februar 2023 [3] nahm die Dienststelle Raum und Wirtschaft (rawi) des Bau-, Umwelt- und Wirtschaftsdepartement des Kanton Luzern Stellung zum Vorhaben. Sie stützte sich dabei auf die Stellungnahmen der Abteilung Baubewilligungen des rawi sowie der Dienststellen Umwelt und Energie (uwe), Landwirtschaft und Wald (lawa), Verkehr und Infrastruktur (vif) sowie der Denkmalpflege und der Archäologie.

Die Arbeiten im Zusammenhang mit der Erarbeitung des Vorprojekts wurden im Frühling 2023 mit dem Gemeinderat, dem Bauamt und dem Ortsplaner besprochen.

1.2 Auftrag

Auf der Grundlage der Resultate der Vorabklärung wurde das vorliegende Vorprojekt mit Umweltnotiz ausgearbeitet.

Die Stalder Tiefbau AG beauftragte uns mit der Erstellung der erforderlichen Unterlagen.

1.3 Ausgeführte Arbeiten

- Auswertung der relevanten Unterlagen.
- Modellierung einer Deponiegestalt, Variantenstudium, Darstellung der Best-Variante in Plänen und Profilschnitten.
- Absprachen mit den SBB.
- Sondierungen zur Abklärung der Deponiestabilität und des Untergrundes, geotechnischer Bericht.
- Ausführungen einer Bodenkartierung, Verfassen des Bodenschutzkonzepts.
- Verfassen des Technischen Berichts zum Vorprojekt mit Umweltnotiz und Planbeilagen.
- Verfassen eines Planungsberichts nach Art. 47 RPV mit Plan Zonenplanänderung und Anpassung Bau- und Zonenreglement.

1.4 Verwendete Unterlagen

[1] Verordnung über die Vermeidung und Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA) vom 4. Dezember 2015 (Stand am 1. Januar 2023).
[2] Schüpfheim, Deponie Ei. Vorabklärung Zonenplanänderung. Bericht GEOTEST Nr. 2321357.1 vom 16. November 2022 mit Planbeilagen.

11. April 2024

[3] Stellungnahme. Gemeinde Schüpfheim, Vorabklärung temporäre Umzonung Gebiet Ei-Breitebüel, von Landwirtschaftszone zu Deponiezone. Schreiben rawi vom 10. Februar 2023.
[4] Brücke über die Waldemme, Flühlistrasse und Wegunterführung. 1159424. Auflageprojekt. Linie 460. Bern-Langnau-Luzern. Km 42.782 – 51.889, 52.828-59.690. IG Entlebuch. Plan Nr. WALD_33_OB_2400_05_P, Index 05, 20. Januar 2023.
[5] Installationsplan 6. Teil. Linie 460, Escholzmatt – Schüpfheim, km 58.1 – 59.7. Situation 1.1'000. Auflageprojekt. IG Entlebuch. Plan Nr. FBE_33_SI_0036_F, 28. April 2023.
[6] Abfall und Entsorgung 2021. lustat aktuell 2022/02, September 2022.
[7] Statistisches Jahrbuch des Kantons Luzern 2022. Lustat. https://www.lustat.ch/files/lustat/analysen/jahrbuch/2022/jbkt_2022.pdf
[8] Kanton Luzern. Kantonaler Richtplan 2009, teilrevidiert 2009. Anhang II, Deponieeignungsgebiete.
[9] Geoportal des Kantons Luzern. https://www.geo.lu.ch/map/, Daten zu: Nutzungsplanung, Grundwasser, Gewässernetz, Gewässerschutz, Fruchtfolgeflächen, Naturgefahren, Oberflächenabfluss, Bodenverschiebungen, Technische Gefahren (abgefragt im März 2023).
[10] Gemeinde Schüpfheim. Teilzonenplan Gewässerraum. Gemäss Urnenabstimmung vom 4. März 2018. Genehmigt per RRE vom 16. Oktober 2018.
[11] Geoportal des Bundes, Swisstopo, https://data.geo.admin.ch/, Daten zu Geologie, Oberflächenabfluss, Geländeoberfläche, Reliefdarstellung (abgefragt im März 2023).
[12] Richtlinie Gefahrenkarten im Kanton Luzern Teil A – Gefahrenbeurteilungen. Kanton Luzern, Verkehr und Infrastruktur, Abt. Naturgefahren 2014.
[13] Merkblatt - Überarbeitung von Gefahrenkarten. Luzern (FO 913 202). Kanton Luzern, Verkehr und Infrastruktur, Abt. Naturgefahren 2012.
[14] Arbeiten im Gleisbereich. Schweizerische Eisenbahnen. R300. 1. Juli 2020.
[15] Kanton Luzern, Umsetzung VVEA. Grundlagen Recyclingbaustoffstrategie. Abschätzung der Qualität der Aushubmaterialien. Bericht GEOTEST Nr. 2320067.1 vom 30. November 2022.
[16] Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) vom 23. Dezember 1999 (Stand am 1. Juni 2016).
[17] https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/elektrosmog/fachinformationen/massnahmen-elektrosmog/hochspannungsleitungen--vollzugshilfen-zur-nisv.html

[18] Standortentwicklung Entlebuch. Evaluation von geeigneten Deponiestandorten. Entwurf vom 16.12.2016, Cycad AG, Bern.
[19] Standortentwicklung Entlebuch. Evaluation von geeigneten Deponiestandorten. Entwurf vom 16. Dezember 2016. Cycad AG, Bern.
[20] Fruchtfolgeflächenkarte Kanton Luzern. https://www.geo.lu.ch/map/fruchtfolgeflaechen
[21] Erstellung einer Deponie für Ablagerung von unverschmutztem Ausbau- und Ausbruchmaterial sowie die notwendige Anpassung des Zonenplans. Parzellen 1500 (SBB), 1446, 1447, 1448, 1504. Vorprüfung. Schreiben vom 2. Januar 2024 der SBB AG, Immobilien – Grundstückmanagement. Zürich (Melanie Thöni).

2. Beschreibung des Vorhabens

2.1 Perimeter und Deponieform

Der Deponieperimeter und das Gelände im Ist-Zustand ist in Fig. 1 und in der Planbeilage Nr. 2321357.2-01 dargestellt. Die Planbeilage Nr. 2321357.2-02 zeigt die Oberfläche der Deponie und die Planbeilage Nr. 2321357.2-03 die resultierenden Schütthöhen. Der Deponiekörper lehnt sich im Südsüdosten an den Bahndamm an und nimmt dessen Höhe mit leichtem Gegengefälle gegen die Talmitte hin auf. Im Norden vermitteln steilere Böschungen mit dem ursprünglichen Terrain. Es resultiert eine flache Hügelschüttung, welche der Bahnlinie vorgelagert ist (vgl. Profilschnitte in der Planbeilage 2321357.2-04 und Fig. 2).

Der Deponiekörper wird ergänzt durch ein kleines Volumen südlich der Bahnlinie. Dieses Zusatzvolumen war nicht Gegenstand der Vorabklärung [2].

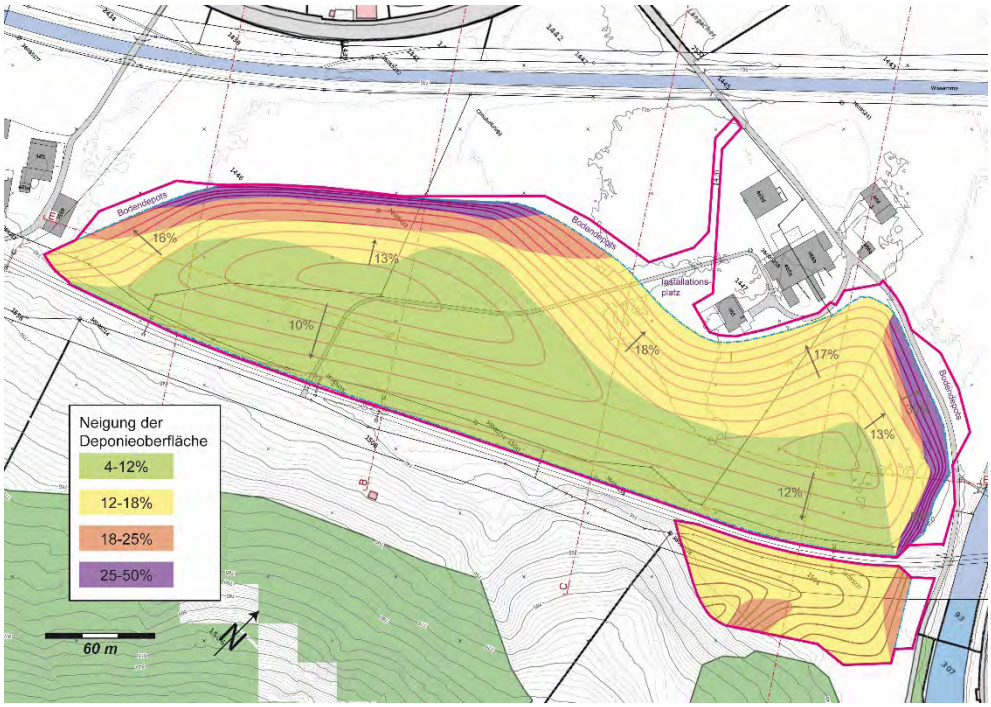


Fig. 2: Neigungskarte Deponieoberfläche, Auffüllperimeter und Deponiezone (rote Linie).

Der geplante Deponiekörper umfasst ein Volumen von rund 294'000 m^3 und erstreckt sich auf einer Fläche von ca. 5.77 ha über fünf Grundstücke. Die Flächen, Volumen und die Eigentumsverhältnisse sind in Tab. 1 zusammengestellt.

11. April 2024

Tab. 1: Teilvolumen und Eigentumsverhältnisse

Parz.-Nr.	Teilfläche	Teilvolumen	Eigentümer
1446	8’996 m^2	48'765 m^3	Dahinden Lukas, Breitebüel, 6170 Schüpfheim
1447	27’473 m^2	156’472 m^3	Schmid Leo, Eyhof 2, 6170 Schüpfheim
1448	11’573 m^2	62'083 m^3	Schmid Klaus, Eyhof 1, 6170 Schüpfheim
1500	3'681 m^2	6'666 m^3	Schweizerische Bundesbahnen SBB, Hilfikerstr. 1, 3014 Bern
Teilareal Nord	**51'723 m^2**	**273'986 m^3**	**Mittlere Schütthöhe: 5.3 m**
1504	5’216 m^2	18’741m^3	Schmid Klaus, Eyhof 1, 6170 Schüpfheim
1500	757 m^2	1'494 m^2	Schweizerische Bundesbahnen SBB, Hilfikerstr. 1, 3014 Bern
Teilareal Süd	**5'973 m^2**	**20'235 m^3**	**Mittlere Schütthöhe: 3.4 m**
Total	**57'696 m^2**	**294’221 m^3**	**Mittlere Schütthöhe: 5.1 m**

Aus dem gesamten Deponievolumen und der Fläche des Gesamtdeponieperimeters ergibt sich eine mittlere Schütthöhe von ca. 5.1 m.

2.2 Auffüllrate und Laufzeit

Es wird von einer Auffüllrate von 20'000 m^3 pro Jahr ausgegangen (vgl. Kap. 3.5). Daraus leitet sich eine Deponiedauer von rund 15 Jahren ab.

2.3 Erschliessung

Die Deponie wird über die bestehende Brücke über die Wissemme von Westen her ab der Hauptstrasse 10 erschlossen (Fig. 1). An dieser Erschliessungsstrasse befindet sich der Werkhof der Stalder Tiefbauunternehmung (Längacher 19), Schüpfheim, welche die Deponie betreiben wird. Die Infrastruktur des Werkhofs wird für den Deponiebetrieb verwendet.

11. April 2024

Die bestehende, 3 m breite Brücke ist für die Befahrung mit LKW (40 t) zu verstärken. Diese Ertüchtigung wird koordiniert mit einer Baustellenerschliessung für ein Bauprojekt der SBB an der Bahnlinie ([4], [5]). Die Details werde im Rahmen des Bauprojekts beschrieben (vgl. Kap. 5.5.3).

Die Deponiezufahrt zweigt unmittelbar nach der Brücke über die Wissemme als Baupiste zum Installationsplatz westlich des Hofes Ei ab. Die Zufahrt zur Deponie und die internen Transportwege liegen vollständig innerhalb der in Fig. 2 dargestellten Deponiezone.

2.4 Auffüllmaterial und -vorgehen

Es handelt sich um eine Deponie des Typs A nach Art. 35 der VVEA. Zulässig ist die Ablagerung von Abfällen gemäss Anhang 5 Ziffer 1 der VVEA.

Das Material wird lagenweise in Schichten eingebaut und verdichtet.

2.5 Etappierung

Die Etappierung erfolgt von Westen nach Osten fortschreitend in drei Etappen (Etappen 1 – 3). Das Vorgehen ist in den Anhängen 1 und 2 skizziert. Im Bauprojekt werden Betriebszustände detailliert dargestellt.

Die Etappe 1 betrifft den Raum zwischen dem Hof Breitebüel und einem Feldweg, welcher das Gebiet südlich der Bahnlinie erschliesst. Die Etappe kann in die Unteretappen 1a im Westen und 1b im Osten unterteilt werden.

Die Etappe 2 schliesst gegen Osten an. Sie kann in eine Unteretappe 2a im Westen und 2b im Osten unterteilt werden. Während der Auffüllung der Etappe 2a wird der bestehende Feldweg auf die fertiggestellte Oberfläche der Etappe 1 verlegt. Nach Schüttung der Etappe 2a wird er auf der alten Linienführung wieder hergestellt. Anschliessend wird die Etappe 2b erstellt.

Mit der Etappe 3 wird der östliche Teil der Deponie erstellt. Hier erfolgen die Schüttungen innerhalb der Etappe von Osten nach Westen. Die Schüttungen ganz im Osten dienen dabei als Lärm- und Sichtschutz gegenüber dem Wanderweg und gegenüber den Wohngebäuden am östlichen Ufer der Waldemme (vgl. Kap. 5.7).

Die Auffüllung südlich der Bahnlinie (Etappe S) erfolgt in einem Zug (Dauer ca. 1 Jahr), unabhängig von den anderen Etappen und koordiniert mit den Arbeiten der SBB entlang des Trassees. Diese Arbeiten umfassen insbesondere die

Aufweitung der bestehenden westlichen Durchfahrt bei der Brücke über die Waldemme [4][1].

2.6 Entwässerung

2.6.1 Allgemein

Die Entwässerung der Deponie ist im Anhang 3 skizziert. Im Rahmen des Bauprojekts wird ein detaillierter Entwässerungsplan erstellt.

2.6.2 Entwässerung der Deponiesohle

Eine systematische Entwässerung der Deponiesohle ist nicht vorgesehen. Einzig in den steileren Böschungsbereichen im Übergang zum gewachsenen Terrain werden Drainageleitungen zur Gewährleistung der Stabilität des Deponiekörpers verlegt.

Die Deponie überlagert bestehende Entwässerungsleitungen im Gebiet der Bahnlinie. Diese werden im talseitigen Bahnbord in einen Kontrollschacht geführt und mittels einer Transportleitung unter der Deponie durchgeführt und in einen Sickerschacht abgeleitet.

Die Mulde südlich der Bahnlinie (Etappe S) wird über einen am Fuss des Bahnbords verlegte Sickerleitung in einen Sickerschacht entwässert.

2.6.3 Deponieoberfläche

Die Deponieoberfläche wird durchgehend mit einem Gefälle von mindestens 4% angelegt (vgl. Fig. 2). Staunässen können dadurch bei sorgfältiger Gestaltung des Deponieplanums und korrektem Bodenaufbau vermieden werden.

Der südliche Teil der Deponieoberfläche entwässert gegen das Bahntrasse. Das anfallende Oberflächenwasser wird entlang der Bahnlinie mittels Sickerleitung

[1] Die Etappe S kann auch ohne Realisierung dieses SBB-Vorhabens erschlossen werden, es besteht keine Abhängigkeit (vgl. Kap. 5.5.3).

gefasst und über die in Kap. 2.6.2 beschriebenen Schächte und Transportleitungen abgeleitet.

2.6.4 Versickerung

An den Standorten der im Anhang 3 angegebenen Sickerschächte liegt gemäss dem Befund in den ausgeführten Baggerschlitzen (vgl. beigelegten Bericht Nr. 2321357.3) gut sickerfähiger Untergrund vor.

2.7 Endgestaltung und Folgenutzungen

Die Form der Deponieoberfläche ist in den Beilagen 2321357.2-02 und 2321357.2-04 dargestellt. Fig. 2 zeigt die Gefällverhältnisse. Eine Übersicht über die Endgestaltung der Deponieoberfläche ist im Anhang 4 dargestellt.

Ein detaillierter Endgestaltungsplan wird im Rahmen des Bauprojekts erstellt.

Nördlich der Bahnlinie

Rund 4.7 ha der Deponieoberfläche werden gemäss den Vorgaben im Bodengutachten als Fruchtfolgeflächen (FFF) rekultiviert und rund 0.5 ha als ökologische Ausgleichsflächen definiert. Im Bereich der FFF sind insgesamt 9 Einzelbäume zur Markierung der Hügelform und der Parzellengrenzen vorgesehen (vgl. Tab. 5, S. 46).

Die FFF werden in den flachen Partien der Deponieoberfläche (max. 25%), die ökologischen Ausgleichsflächen in den steileren Partien angelegt.

Ganz im Osten wird eine kleine Fläche (4 a) ausserhalb des Deponieperimeters als ökologische Ausgleichsfläche definiert.

Südlich der Bahnlinie

Der gesamte Auffüllperimeter (0.6 ha) wird als ökologische Ausgleichsfläche definiert. Entlang der höchsten Erhebung ist eine Hecke vorgesehen, welche den dort verlaufenden Wildtierkorridor gegen die Bahnlinie abgrenzt.

Ausserdem werden 10 a ausserhalb des Auffüllperimeters der ökologischen Ausgleichsfläche zugeschlagen.

2.8 Umgang mit Boden, Rekultivierung

Vor dem Auftrag des Deponiegutes wird etappenweise der bestehende Ober- und Unterboden abgetragen und für die spätere Rekultivierung der Deponieoberfläche zwischengelagert. Am nördlichen und am östlichen Rand der Deponie besteht innerhalb der Deponiezone und ausserhalb des Auffüllperimeters Raum für die Schaffung von Unter- und Oberbodendepots aus der Etappe 1 (Anhang 1). Diese Depots werden für die Rekultivierung der Etappe 3 verwendet.

Der Umgang mit Boden ist im Kap. 4 des beigelegten Bodengutachtens beschrieben.

Die Rekultivierung richtet sich nach der Folgenutzung gemäss Kap. 2.7.

Gemäss den Angaben im beigelegten Bodengutachten der Terre AG sind für die Erstellung von FFF mindestens 40 cm (lose) Unterboden und 25 cm (lose) Oberboden aufzutragen. Dabei werden in erster Linie die flachen Teile der Deponieoberfläche (<25% Neigung) berücksichtigt, damit eine möglichst umfassende Anrechnung als FFF möglich ist. Es wird eine ausgeglichene FFF-Bilanz angestrebt (vgl. Kap. 5.3).

15% der Fläche des Deponieperimeters werden als ökologische Ausgleichsflächen auf oder im Umfeld der Deponie gestaltet. Ein Teil dieser Flächen liegt ausserhalb des Auffüllperimeters. Innerhalb des Auffüllperimeters erfolgt im Rahmen der Rekultivierung dieser Flächen kein Auftrag von Oberboden.

3. Begründung des Vorhabens

3.1 Abfallstatistik

2021 ist im Kanton Luzern ein Volumen von knapp 1.2 Mio. m^3 an unverschmutztem Aushub angefallen. Rund $^2/_3$ dieses Volumens wurden auf Deponien des Typs A entsorgt, der Rest wurde zur Auffüllung von Materialabbaustellen verwertet [6]. In den letzten drei Jahren war eine Zunahme der Gesamtmenge an unverschmutztem Aushub zu verzeichnen.

3.2 Private Interessen

Die Firma Stalder Tiefbau AG, Schüpfheim, benötigt für Ihre Geschäftstätigkeit Deponievolumen im Raum Schüpfheim.

Den Grundeigentümern entsteht die Möglichkeit, ihr Land als Deponieraum zur Verfügung zu stellen und die teilweise ungünstige Geländeform und den Bodenaufbau für die landwirtschaftliche Nutzung zu optimieren.

3.3 Öffentliche Interessen

Der vorgesehene Deponiestandort befindet sich verkehrstechnisch an zentraler Lage im oberen Teil des Entlebuchs am Ausgang des Tals der Waldemme. Das Einzugsgebiet erstreckt sich zwischen Wolhusen und Marbach und bis Flühli-Sörenberg in das Tal der Waldemme hinein. Der Standort ist auch interessant für Zufuhren aus dem Kanton Bern (Oberes Emmental und Tal der Ilfis).

Mittels einer zentral gelegenen Deponie können die Transporte von Aushubmaterial optimiert und längere Fahrten durch bewohnte Gebiete vermieden werden.

3.4 Bedarfsnachweis Deponievolumen

Die benachbarte Deponie Chnubel, unmittelbar nördlich auf der anderen Strassenseite gelegen (Fig. 3, S. 20), weist nur noch ein kleines Restvolumen auf und wird demnächst aufgefüllt sein. Es werden zurzeit keine Abfälle mehr angenommen.

Eine weitere Deponie für unverschmutzten Aushub befindet sich in Sörenberg (Deponie Habchegg). Diese weist ein kleines Volumen auf und dient in erster Linie der Ablagerung von Aushubmaterial und Murgangschutt aus dem Gebiet um Sörenberg.

Unterhalb Entlebuch stehen die Deponie Baumgarten sowie die Kiesabbaustelle bei Ebnet für die Entsorgung von unverschmutztem Aushub zur Verfügung. Oberhalb Entlebuch stehen, abgesehen von den oben erwähnten, keine Deponien zur Verfügung. Es bestehen auch keine Abbaustellen, welche mit unverschmutztem Aushub aufgefüllt werden könnten.

Unter diesen Voraussetzungen ist der Bedarf für eine Deponie des Typs A im Raum Schüpfheim gegeben.

11. April 2024

3.5 Bedarfsnachweis Auffüllrate

3.5.1 Rückblick

Die Stalder Tiefbau AG hat im Rahmen ihrer eigenen Geschäftstätigkeit in den letzten 5 Jahren 10'000 bis 15'000m^3 Aushubmaterial pro Jahr entsorgt. Das Material stammt aus Aushubarbeiten, welche für Private und für die öffentliche Hand (Bund und Kanton) ausgeführt wurden.

Die Anlieferung von Dritten wird auf 5'000 bis 8'000 m^3 pro Jahr geschätzt. Dazu kommen ausserkantonale Lieferungen im geschätzten Umfang von rund 2'000 m^3 pro Jahr.

Daraus ergibt sich rückblickend ein jährlicher Bedarf an Auffüllvolumen von etwa 20'000 m^3/Jahr.

3.5.2 Ausblick

Die Stalder Tiefbau AG geht davon aus, dass in den nächsten 2 – 5 Jahren aus geplanten Projekten im privaten Sektor ein Aushubvolumen von rund 50'000 m^3 in der Region Entlebuch anfallen wird. Dazu kommen Projekte der öffentlichen Hand, welche Aushub im Umfang von rund weiteren 20'000 m^3 auslösen werden.

Die SBB beabsichtigen, die Strecke durch das Entlebuch in den nächsten Jahren zu sanieren. In diesem Zusammenhang besteht voraussichtlich ein weitergehender Bedarf für Deponievolumen in unmittelbarer Nähe zum Bahntrassee.

Die Menge an Kieskomponenten aus der Aufbereitung von kieshaltigem Aushub und Zweitklass-Kies wird in den nächsten Jahren ansteigen. Das Volumen wird auf 2'000 - 5'000 m^3 pro Jahr geschätzt.

3.5.3 Fazit

Auch unter der Berücksichtigung vermehrten Aushubrecyclings ist der Bedarf an Deponievolumen von rund 20'000 m^3 pro Jahr auch über die nächsten Jahre gegeben. Insbesondere im Entlebuch fällt aufgrund des geologischen Untergrundes Aushubmaterial an, welches nicht verwertbar ist [15]. Ausserdem sind die nicht verwertbaren Anteile aus der Aushubaufbereitung ebenfalls auf einer Deponie des Typs A zu entsorgen.

11. April 2024

Der Bedarf an Deponievolumen im oberen Entlebuch ist unter diesen Voraussetzungen auch in den nächsten Jahren gegeben.

3.5.4 Plausibilisierung

In den letzten 18 Jahren sind im Kanton Luzern durchschnittlich 1.15 Mio m^3 unverschmutzter Aushub in Deponien des Typs A und in Abbaustellen abgelagert worden [6].

Gemäss statistischem Jahrbuch des Kantons Luzern [7] umfasst das gesamte Siedlungsgebiet des Kantons Luzern eine Fläche von 15'378 ha. Davon liegen 1'317 ha, d.h. 8.5%, im Entlebuch. Unter der Annahme, dass die Aushubmenge proportional ist zur Fläche des Siedlungsgebietes würde für das Entlebuch ein Volumen von knapp 100'000 m^3 pro Jahr anfallen.

Betrachtet man lediglich das Verhältnis der Bauzonen (ohne Reservezonen), so ergibt sich für das Entlebuch ein Anteil von 5.1%. Unter Verwendung dieser Relation ergibt sich ein Volumen von ca. 60'000 m^3 pro Jahr.

Das ist dreimal mehr als das in Kap. 3.5.1 postulierte jährliche Volumen. Unter Berücksichtigung des erhöhten Anteils an unüberbauter Bauzonenfläche, des ländlichen Charakters der Gemeinden im Entlebuch und der Tatsache, dass sich die Bautätigkeit in den Agglomerationen konzentriert, erscheint eine Auffüllrate von 20'000 m^3 und somit eine Laufzeit von rund 15 Jahren für die Deponie realistisch.

3.6 Variantenstudium

3.6.1 Standortevaluation

Die Stalder Tiefbau AG beauftragte die Firma Cycad AG, Bern, mit einer Evaluation von geeigneten Deponiestandorten im Entlebuch. Das Resultat ist in einem Bericht vom 16. Dezember 2016 ([19] Anhang 5) festgehalten und in Tab. 2 zusammengefasst.

Tab. 2: 2016 evaluierte Deponiestandorte (aus [19]).

Nr.	x	y	Name	Grösse	Beurteilung	ungünstige Randbedingungen
1	634.1	194.8	Wissenbach	klein	geeignet	dezentrale Lage, wenig Volumen
2	634.1	194.5	Grund 3	klein	bedingt geeignet	dezentrale Lage, wenig Vol., KbS-Eintrag
3	634.1	194.1	Grund 1	klein	bedingt geeignet	dezentrale Lage, wenig Vol., Naturschutz
4	634.4	193.1	Kurzenbach	mittel	geeignet	dezentrale Lage, KbS-Standort, Erschliessung
5	635.7	193.3	Schartenmatt	mittel	geeignet	ev. FFF betroffen, eingedolter Bach, Erschliessung
6	638.5	197.2	Schwandacher	klein	bedingt geeignet	ev. FFF betroffen, Erschliessung, wenig Vol.
7	639.1	197.7	Gummen	klein	bedingt geeignet	ev. FFF betroffen, Erschliessung, wenig Vol.
8	639.8	198.6	Obertellenmoos	mittel	gut geeignet	Erschliessung, Naturgefahren
9	639.7	197.3	Feldmoos	mittel	gut geeignet	keine (Bahnlinie)
10	643.8	194.9	Böllimätteli	klein	geeignet	Naturgefahren, Naturschutz, Freileitung, wenig Vol.
11	634.9	191.4	Büel	mittel	geeignet	Erschliesssung, Naturgefahren, Wald, Bach
12	635.1	191.1	Schärligberg	mittel	gut geeignet	Erschliessung, Naturgefahren
13	636.5	191.8	Rossfäre	klein	bedingt geeignet	Ev. FFF, Naturgefahren, wenig Vol.
14	636.1	193.1	Mittelstalden	mittel	gut geeignet	FFF, Naturgefahren

Mit Ausnahme des Standorts Nr. 10, befinden sich alle Standorte in der Gemeinde Escholzmatt-Marbach. Der Standort Nr. 10 liegt in der Gemeinde Flüeli.

11. April 2024

Fünf Standorte wurden aufgrund ungünstiger Randbedingungen und weil nur kleine Deponievolumen realisierbar wären, als «bedingt geeignet» eingestuft. Bei fünf Standorten wurde eine Eignung als Deponiestandort konstatiert und vier Standorte wurden als gut geeignet eingeschätzt.

Alle 14 untersuchten Standorte befinden sich in der Landwirtschaftszone. Bei fünf Standorten werden möglicherweise Fruchtfolgeflächen tangiert.

Bei den meisten Standorten wären für eine abschliessende Beurteilung weitergehende Abklärungen zu Naturgefahren und Erschliessung notwendig gewesen.

Im Jahr 2020 beauftragte die Stalder Tiefbau AG die GEOTEST AG mit einer erneuten Beurteilung zu den Standorten Nr. 2 und Nr. 3 gemäss Tab. 2 (Grund) im Schärlig und Nr. 7 (Gummen) nordöstlich von Escholzmatt (vgl. Fig. 3).

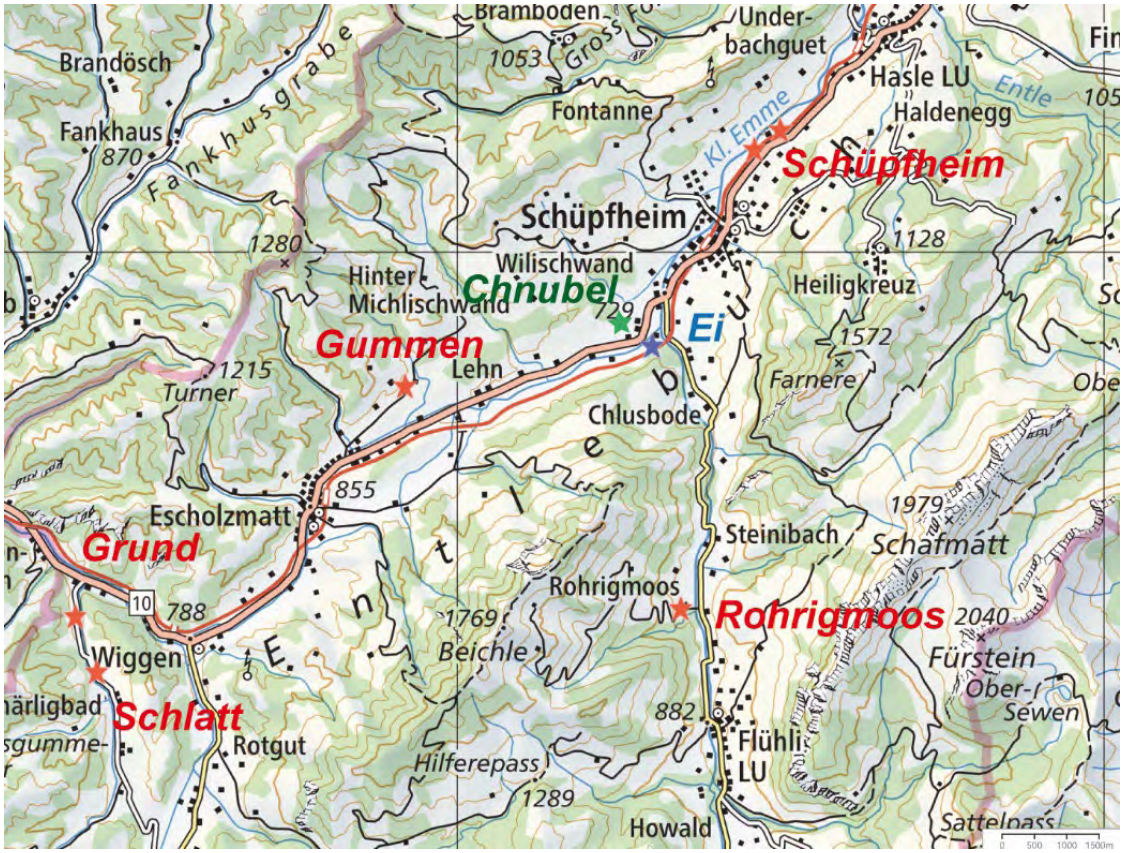


Fig. 3: Evaluierte Alternativstandorte, Standort Ei, bestehender Standort Chnubel (IA11).

Ausserdem wurde ein neuer Standort im Gebiet eines ehemaligen Abbauvorhabens im Schärlig (Schlatt K 634.4/193.5) beurteilt.

11. April 2024

Anhand topographischer Grundlagen und unter Anwendung von lokalen Kenntnissen und den Vorarbeiten des Deponiebetreibers (siehe oben) wurde im oberen Entlebuch (oberhalb der Gemeinde Entlebuch) nach weiteren möglichen Deponiestandorten gesucht. Die Suche konzentrierte sich auf Deponieeignungsgebiete gemäss Anhang II des Richtplans [8].

Im Tal der Waldemme (Flühli) wurde im Zuge dieser Abklärungen ein weiterer Standort bei Rorigmoos (K 643.4/194.4) beurteilt und im Gebiet nordöstlich von Schüpfheim wurden zwei Standorte am rechten Ufer der Wissemme in Betracht gezogen.

Im Gebiet des bestehenden Deponiestandorts Chnubel (Fig. 3) wurde auf der gegenüberliegenden Seite der Wissemme der Standort Ei entlang der Bahnlinie erkannt und beurteilt.

Die Beurteilung dieser Standorte ist in Tab. 3 zusammengefasst.

Tab. 3: Im Jahr 2020 evaluierte Deponiestandorte.

Nr.	x	y	Name	Grösse	Beurteilung	ungünstige Randbedingungen
2	634.1	194.5	Grund 3	klein	bedingt geeignet	dezentrale Lage, wenig Vol., KbS-Eintrag
3	634.1	194.1	Grund 1	klein	bedingt geeignet	dezentrale Lage, wenig Vol., Naturschutz
7	639.1	197.7	Gummen	klein	bedingt geeignet	ev. FFF betroffen, Erschliessung, wenig Vol.
	634.4	193.5	Schlatt	klein	bedingt geeignet	wenig Volumen, Kombination mit Abbauprojekt erforderlich
	639.7	197.3	Rorigmoss	mittel	gut geeignet	Naturgefahren, Erschliessung, Bedarfsnachweis, Verkehrslage
	643.8	194.9	Schüpfheim	klein	Bedingt geeignet	Naturgefahren, Naturschutz, wenig Vol., FFF tangiert
	634.9	191.4	Ei	gross	geeignet	Naturgefahren, Bahnlinie, FFF tangiert

Die betrachteten Standorte lagen mehrheitlich in Deponieeignungsgebieten.

Einzig beim Standort Ei ist es gelungen, die Grundeigentümer für das Vorhaben zu gewinnen.

Beim Einverständnis der Grundeigentümer handelt es sich um ein Standort-Ausschlusskriterium. Aus diesem Grund wurden die weiteren Randbedingungen wie die topographische und verkehrstechnische Situation, die Naturgefahrensituation, die Tangierung von FFF und weitere Konflikte (Naturschutz, Gewässer, Infrastrukturen) für die übrigen eruierten Standorte nicht weiter vertieft.

Für den verbleibenden Standort Ei in Schüpfheim wurde eine Voranfrage [2] ausgearbeitet. Der Standort erwies sich insbesondere wegen der zentralen verkehrstechnischen Lage, dem konfliktarmen Anschluss an das Kantonsstrassennetz und der Nähe zum Betrieb des Deponiebetreibers als ausgesprochen günstig.

Auch die bestehende, fast fertiggestellte Deponie Chnubel (Anlage-Nr. IA11) profitierte von dieser zentralen Lage und dem Anschluss an die Hauptstrasse ausserhalb des Siedlungsgebietes.

Bei elf der insgesamt 18 evaluierten Standorte wären gemäss den Angaben in der Fruchtfolgeflächenkarte des Kantons Luzern [20] voraussichtlich keine Fruchtfolgenflächen (Kontingentsflächen) tangiert worden. Bodenkartierungen (Neukartierungen ab 2009) stehen im Entlebuch jedoch noch nicht zur Verfügung.

Der Standort Ei tangiert über einen grossen Teil des Auffüllperimeters (ca. 3.4 ha) Kontingentsflächen (Anrechenbarkeit 100%, Qualität: knapp geeignet, vgl. Fig. 10). Eine positive FFF-Bilanz konnte in der Vorabklärung (Kap. 5.4 in [2] in Aussicht gestellt werden, was sich in der weiteren Bearbeitung bestätigte (vgl. Kap. 3.6 und 5.3 in diesem Bericht).

3.6.2 Variantenstudium am Standort Ei

Es wurden vier Deponievarianten untersucht (Fig. 5 - Fig. 8) und der Version gemäss Vorabklärung (Fig. 4) gegenübergestellt.

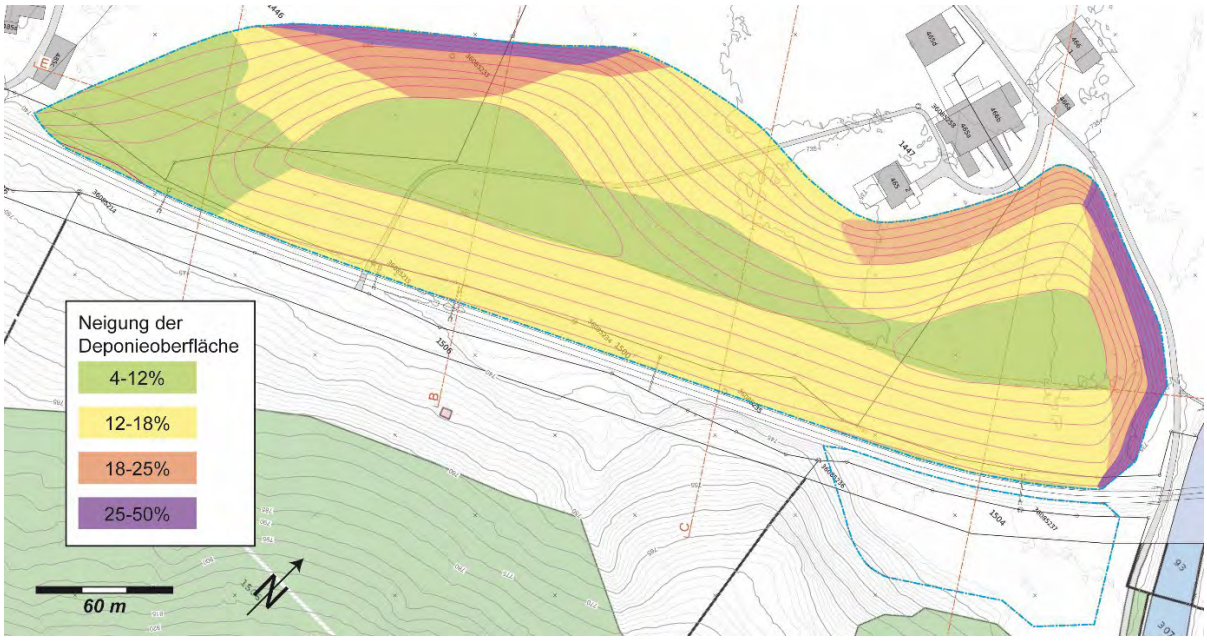


Fig. 4: Vorabklärung.

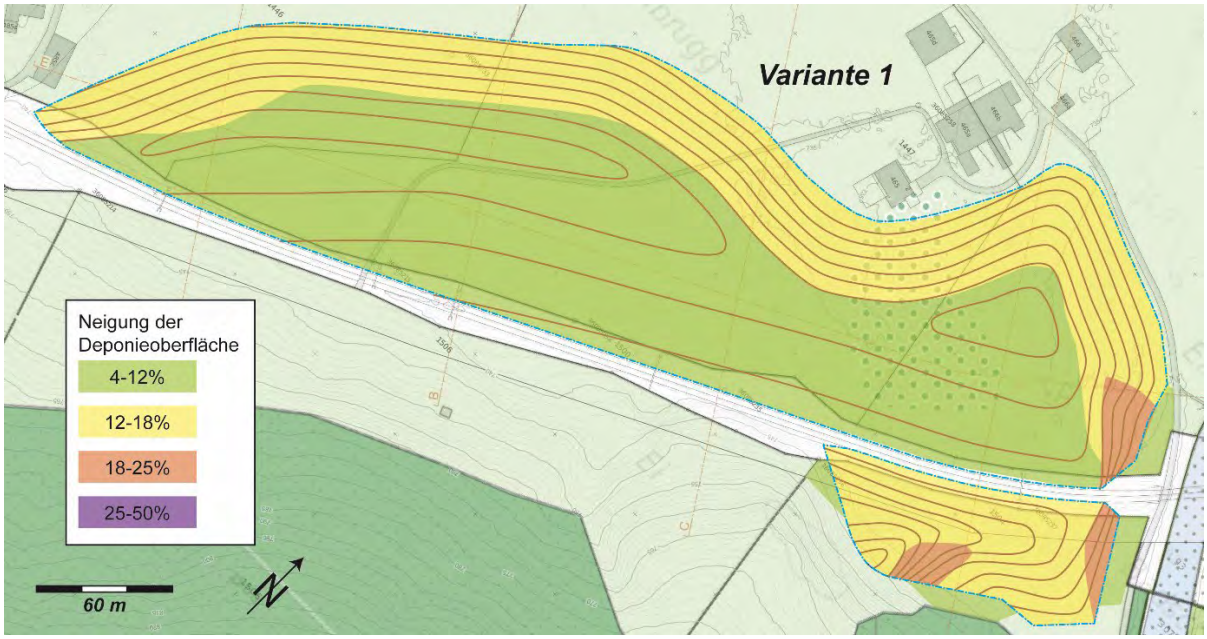


Fig. 5: Deponievariante 1.

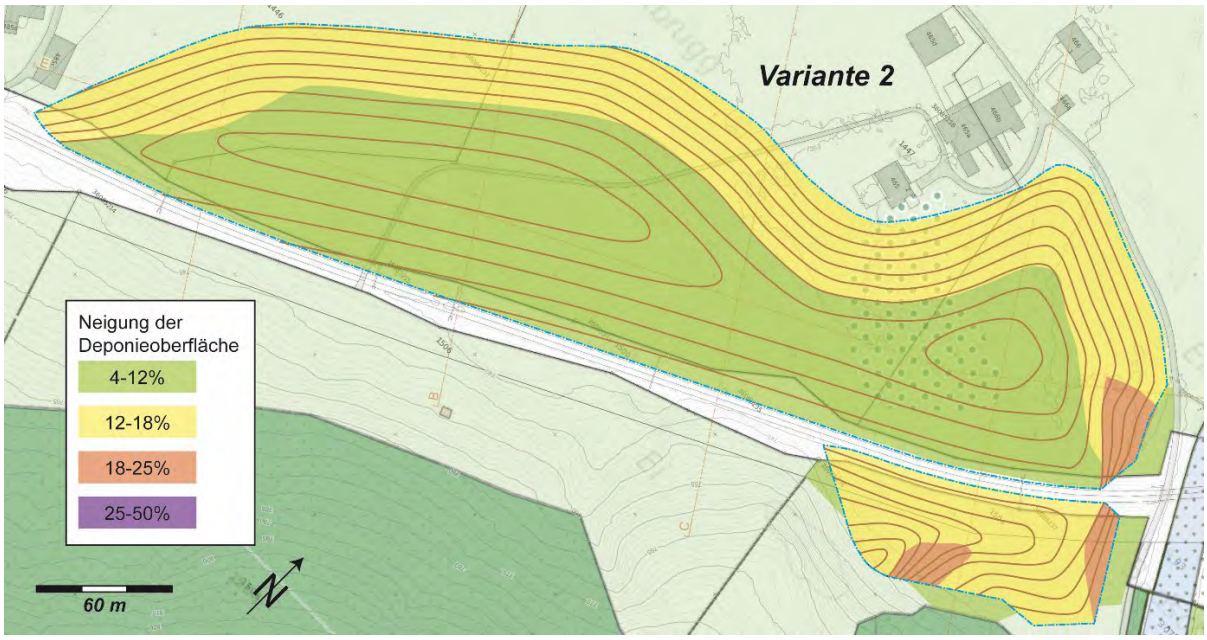


Fig. 6: Deponievariante 2.

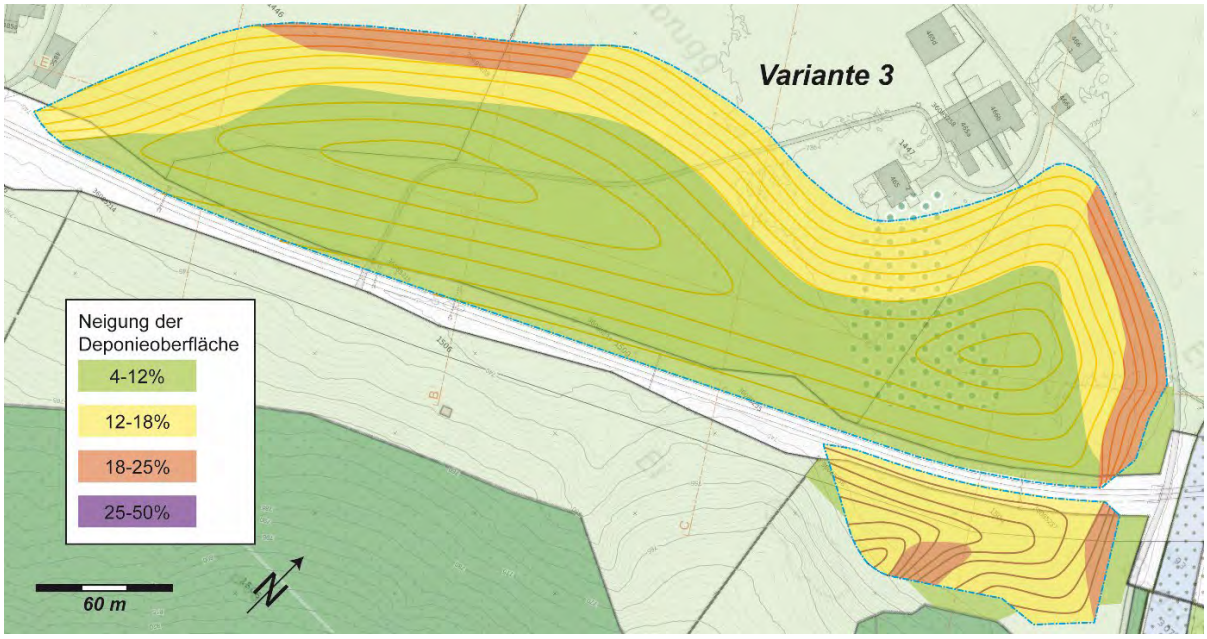


Fig. 7: Deponievariante 3.

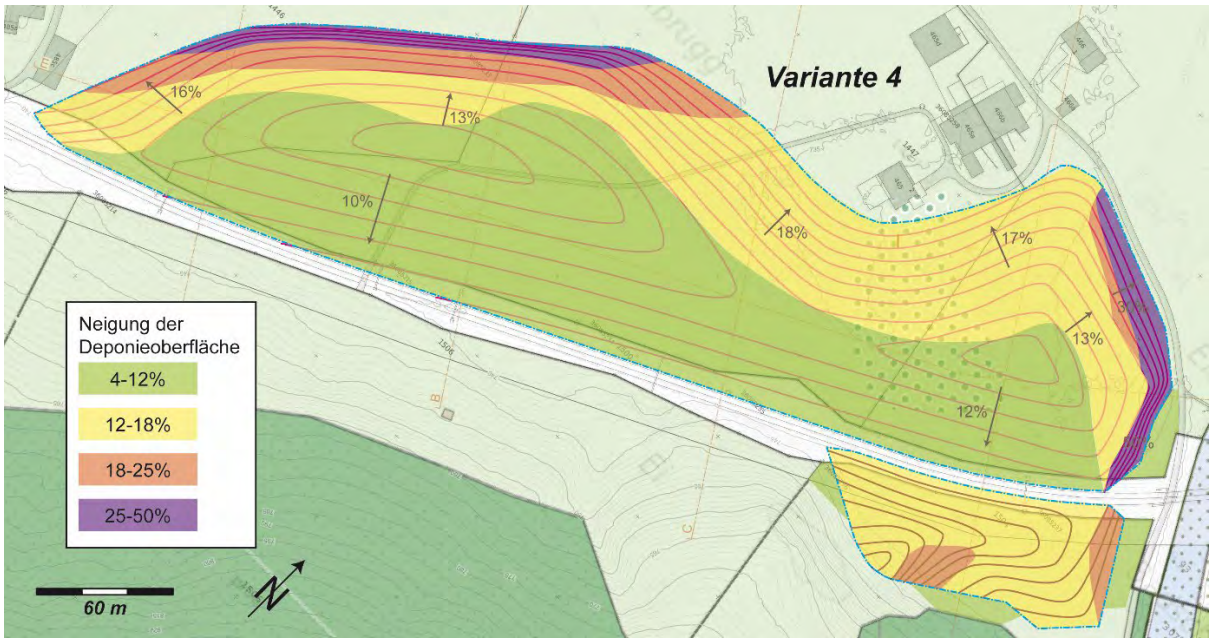


Fig. 8: Deponievariante 4.

Der Auffüllperimeter ist für alle Varianten gleich. Dieser ergibt sich aus der Anordnung der Siedlungen, der bestehenden Verkehrsanlagen und den Randbedingungen aus der Naturgefahrensituation (vgl. Kap. 5.4).

Die Kennzahlen der Gestaltung gemäss Vorabklärung und gemäss der verschiedenen Varianten sind in Tab. 4 aufgelistet.

Sie unterscheiden sich in erster Linie bezüglich der Aufteilung der Gesamtfläche (Zeile 5) in Teilflächen mit unterschiedlichen Neigungen (Zeilen 1-4). Aus diesen Flächenanteilen lässt sich ein theoretisches Potential für Fruchtfolgeflächen (FFF) berechnen (Zeile 6), wobei die Flächen mit Neigungen zwischen 18 und 25% (Zeile 3) zu 50% berücksichtigt werden.

15% des Auffüllperimeters sind als ökologische Ausgleichsflächen zu gestalten. Die Gestaltung der Deponieoberfläche südlich der Bahnlinie (Süd) ist bei allen Varianten identisch. Dieser Teil der Deponieoberfläche (0.60 ha) wird vollständig als ökologische Ausgleichsfläche definiert. Damit verbleiben für den Deponieteil nördlich der Bahnlinie 0.27 ha (Zeile 7).

Innerhalb des Auffüllperimeters befinden sich bestehende Vernetzungsflächen (0.42 ha) und zwei Einzelbäume (0.02 ha). Diese Flächen werden in der Endgestaltung ebenfalls kompensiert (Zeilen 8 und 9).

11. April 2024

Im Rahmen der Endgestaltung sind 9 Einzelbäume vorgesehen (1 a/Baum, Zeile 10). Ein Teil der ökologischen Ausgleichsflächen (0.14 ha) liegt ausserhalb des Auffüllperimeters (Zeile 11).

Damit verbleiben für die Varianten 1 – 4 im Teilgebiet nördlich der Bahn 0.48 ha, welche für den ökologischen Ausgleich im Gebiet des Auffüllperimeters zur Verfügung zu stellen sind (Zeile 12). Die Fläche, welche als FFF rekultiviert werden kann, beträgt dann 4.69 ha (Zeile 13). Im Falle der Varianten 1-3 sind diese aufgrund der Neigung voll anrechenbar. Im Falle der Variante 4 reduziert sich die Fläche auf 4.60 ha, wenn die Flächen mit Neigungen zwischen 18 und 25% zu 50% angerechnet werden (Zeile 14). Falls nur die Flächen mit Neigungen unter 18% berücksichtigt werden, reduziert sich die anrechenbare Fläche auf 4.51 ha (Zeile 15).

Tab. 4: Vergleich Vorabklärung und Varianten 1 – 4. Angaben in ha resp. m^3.

	Variante	Vorabkl.	Var. 1	Var. 2	Var. 3	Var. 4	Süd	Gesamt
1	4-12% Neigung	1.73	3.23	2.93	2.69	2.84	0.00	
2	12-18% Neigung	2.71	1.87	2.14	2.11	1.67	0.51	2.18
3	18-25% Neigung	0.52	0.08	0.09	0.36	0.38	0.09	0.47
4	>25% Neigung	0.21	0.00	0.00	0.00	0.29	0.00	0.29
5	Fläche Auffüllperimeter	5.17	5.17	5.17	5.17	5.17	0.60	5.77
6	FFF-Potential	4.70	5.13	5.12	4.98	4.69	0.56	5.25
7	ökologische Ausgleichsfläche (15%)	0.78	0.27	0.27	0.27	0.27	0.60	0.87
8	bestehende Vernetzungsflächen	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.12	0.42
9	bestehende Einzelbäume	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02		0.02
10	Einzelbäume (0.01 ha/Baum)	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09		0.09
11	Ökologie extern	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.10	0.14
12	Ökologie Fläche gesamt	0.97	0.48	0.48	0.48	0.48	0.58	1.06
13	**realisierbare FFF Fläche (Endgest.)**	**4.20**	**4.69**	**4.69**	**4.69**	**4.69**	**0.00**	**4.69**
14	FFF anrechenbar (max. 25%)	4.32	4.89	4.88	4.75	4.60		4.60
15	FFF anrechenbar (max. 18%)	4.44	5.10	5.07	4.80	4.51		4.51
16	**FFF bestehend**	**4.04**	**4.04**	**4.04**	**4.04**	**4.04**	**0.38**	**4.42**
17	FFF-Bilanz pro Teilfläche	0.16	0.65	0.65	0.65	0.47	-0.38	0.09
18	FFF-Gesamtbilanz	**0.16**	**0.27**	**0.27**	**0.27**	**0.09**		**0.09**
19								0.00
20	**Volumen**	**295'819**	**216'820**	**240'753**	**250'998**	**273'986**	**20'235**	**294'221**
21	mittlere Höhe Teilvolumen	5.7	4.2	4.7	4.9	5.3	3.4	5.1
22	**Gesamtvolumen**	**295'819**	**237'055**	**260'988**	**271'233**	**294'221**		**294'221**
23	mittlere Höhe Gesamtvolumen	5.7	4.1	4.5	4.7	5.1		5.1

Anhand der bestehenden FFF gemäss Bodenkartierung (vgl. beigelegtes Bodengutachten; Zeile 16) lässt sich eine FFF-Bilanz für die verschiedenen Varianten

und Teilflächen berechnen (Zeile 17). Für die Variante Vorabklärung resultiert eine leicht positive Bilanz (+0.16 ha). Die Varianten 1-3 zeigen einheitlich eine FFF-Bilanz von +0.65 ha. Die Variante 4 zeigt eine etwas schlechtere Bilanz (+0.47 ha), wenn die FFF mit mehr als 18% Neigung nicht berücksichtigt werden.

Die bestehenden FFF südlich der Bahn werden eliminiert (-0.38 ha).

Daraus ergeben sich die FFF-Bilanzen über den gesamten Deponieperimeter (Zeile 18). Die Bilanz für die Variante Vorabklärung bleibt unverändert (+0.16 ha). Die Bilanzen für die Varianten 1-3 reduzieren sich auf +0.27 ha. Die Bilanz für die Variante 4 bleibt positiv (+0.09 ha).

In den Zeilen 20 und 21 sind die Volumen und die mittleren Schütthöhen der Teilvolumen aufgelistet.

Der Deponieteil südlich der Bahnlinie umfasst rund 20'000 m^3 bei einer mittleren Schütthöhe von 3.4 m. Die Volumen im Deponieteil nördlich der Bahn variieren zwischen rund 220'000 und 300'000 m^3. Die Flächeneffizienz der Variante Vorabklärung (5.7 m) wird bei keiner Variante erreicht. Die Variante 4 erreicht jedoch mit 5.3 m einen annähernd hohen Wert.

In den Zeilen 22 und 23 sind die resultierenden Gesamtvolumen angegeben. Mit der Variante 4 wird das Volumen gemäss der Variante Vorabklärung annähernd erreicht, bei reduzierter Flächeneffizienz von knapp über 5 m. Die Varianten 1-3 weisen mittlere Schütthöhen deutlich unter 5 m auf.

3.6.3 Resultat des Variantenstudiums

Die folgenden Kriterien waren massgebend für die Optimierung der Deponieendgestaltung:

- Deponievolumen absolut
- Flächeneffizienz des Deponievolumens (mittlere Schütthöhe)
- Bilanz Fruchtfolgeflächen (FFF)

Angestrebt wurden die folgenden Kenngrössen:

- Deponievolumen: ca. 0.3 Mio m^3 für eine Laufzeit von rund 15 Jahren
- Mittlere Schütthöhe: > 5 m
- FFF-Bilanz: positiv

Die Variante 4 ging als Best-Variante aus dem Variantenvergleich hervor, da diese sämtliche der oben definierten Zielgrössen erfüllte.

Die Ergänzung der «Etappe S» südlich der Haupt-Deponie trägt massgeblich zur Optimierung der Gesamtdeponie bei. Das dort gewonnene Volumen erlaubte die Reduktion des Volumens nordwestlich der Bahn und somit eine Optimierung der Deponieoberfläche und -neigung bei gleichbleibendem Gesamtvolumen (0.29 Mio m^3) und bei ausreichender Flächeneffizienz (5.1 m) über die gesamte Deponie.

Mit der Realisation eines beträchtlichen Teils der ökologischen Ausgleichsfläche im Gebiet südlich der Bahn können im übrigen Teil die landwirtschaftliche Nutzung optimiert und die überschütteten FFF vollständig kompensiert werden. Trotzdem verbleibt auch im nordöstlichen Deponieteil Platz für ökologische Massnahmen und für die Vernetzung. Bestehende Vernetzungsflächen und Einzelbäume im Auffüllperimeter (insgesamt 0.44 ha) sind dabei berücksichtigt und werden kompensiert.

Es resultiert trotz volumenmässiger Optimierung eine positive FFF-Bilanz. Im Falle der Varianten 1 – 3 kann die gesamte FFF-Fläche mit Neigungen kleiner als 18% gestaltet werden. Im Falle Variante 4 sind 0.18 ha der FFF zwischen 18 und 25% steil. Wird diese Fläche zur Hälfte als FFF gerechnet, resultiert eine FFF von 4.60 ha. Wird diese Fläche nicht als FFF gerechnet, resultiert eine FFF von 4.51 ha. Gemäss der Bodenkartierung wurden im Gebiet nördlich der Bahn 4.04 ha FFF erkannt. Für das Gebiet nördlich der Bahn ergibt sich somit ein FFF-Zuwachs von 0.47 ha. Unter Berücksichtigung des FFF-Verlustes im Gebiet südlich der Bahn (0.38 ha) resultiert für die Gesamtdeponie eine leicht positive FFF-Bilanz mit einem Zuwachs von 0.09 ha.

Bei dieser Beurteilung ist zu berücksichtigen, dass im Ist-Zustand die Gefälleverhältnisse der landwirtschaftlichen Nutzfläche ungünstig sind und aufgrund des sehr flachen Geländes verbreitet Anzeichen von Vernässungen auftreten (vgl. Bodengutachten). Mit der Aufschüttung der Deponie mit Oberflächenneigungen >4% werden die Gefälleverhältnisse deutlich verbessert.

Die Variante 4 wird zum Bauprojekt ausgearbeitet.

11. April 2024

4. Raumplanerische Voraussetzungen

4.1 Kantonaler Richtplan

Der Deponieperimeter befindet sich in einem Deponieeignungsgebiet gemäss Anhang 2 des kantonalen Richtplans [8]. Die Eignung bezieht sich auf den Deponietyp A gemäss VVEA [1].

4.2 Zonenplan, Nutzungen

Nördlich des Deponieperimeters befinden sich die landwirtschaftlichen Siedlungen Eyhof 1 (Schmid) und Eyhof 2 (Schmid), westlich angrenzend liegt die Siedlung Breitebüel (Dahinden) (vgl. Tab. 1).

Die landwirtschaftlich genutzten Grundstücke 1446, 1447, 1448 und 1504 im flachen Talboden befinden sich gemäss Zonenplan der Gemeinde Schüpfheim in der Landwirtschaftszone [9]. Der Bahndamm und das Bahntrassee (Grundstück 1500) liegen im übrigen Gebiet A (Verkehrsfläche). Die Zufahrtsstrasse ist westlich der Brücke über die Wissemme ebenfalls der Verkehrszone zugeordnet. Südlich des Eyhofs ist überlagernd über die Landwirtschaftszone ein Baumgarten vermerkt. Auf dem Luftbild sind randlich zwei Bäume zu erkennen. Ansonsten ist das Gebiet des Deponieperimeters freigeräumt.

Auf den Grundstücken 1447 und 1448 sind innerhalb des Deponieperimeters, am Fuss des Bahndamms, Hecken verzeichnet (orientierend). Auf dem aktuellen Luftbild sind diese nicht zu erkennen.

Ein Gaden bei der Liegenschaft Eyhof 1 ist im kantonalen Denkmalverzeichnis als schützenswert vermerkt.

Die Distanz des östlichsten Teils des Deponieperimeters zum Siedlungsgebiet auf der gegenüberliegenden Seite der Waldemme beträgt rund 60 m. Es gilt die Lärmempfindlichkeitsstufe III.

Die Schüttungen der Deponieetappe S, südlich der Bahnlinie, weisen einen Waldabstand von 10 m auf.

4.3 Gewässerschutzkarte

Der Deponieperimeter befindet sich über einem nutzbaren Grundwasservorkommen und im Gewässerschutzbereich A_u. Es sind in der näheren Umgebung keine

Schutzzonen für bestehende oder Schutzareale für zukünftige Grundwassernutzungen für Trinkwasserzwecke vorhanden [9].

4.4 Gewässerraum

Gemäss Teilzonenplan Gewässerraum der Gemeinde Schüpfheim [10] befindet sich der Deponieperimeter nicht im Gewässerraum der Waldemme. In Fig. 9 ist der theoretische Gewässerraum gemäss den Vorgaben des Kantons angegeben. Dieser theoretische Gewässerraum grenzt an den östlichsten Teil der Deponie. Die Auffüllungen tangieren diesen jedoch nicht. Die Deponiezone gemäss Nutzungsplanungsänderung tangiert den theoretischen Gewässerraum (vgl. Planbeilage zum Planungsbericht, Plan-Nr. 2321357.4a-01 / rev. 21. März 2024). Dieser Bereich dient ausschliesslich der Erschliessung der Deponie ab der Flurstrasse während der Betriebszeit und als ökologische Ausgleichsfläche gemäss Endgestaltung.

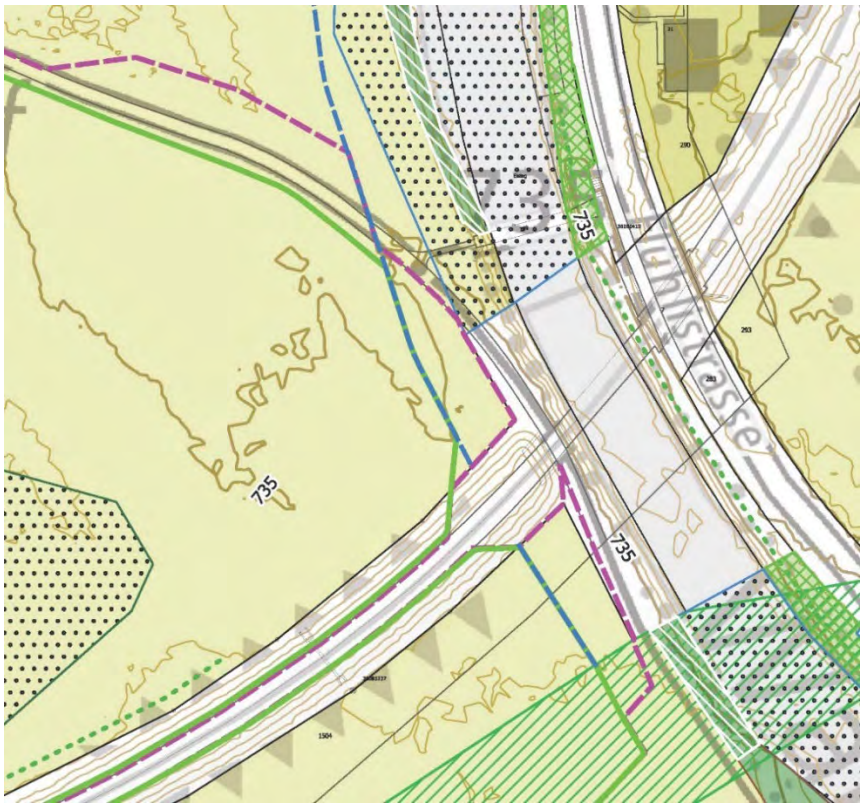


Fig. 9: Ausschnitt aus dem Zonenplan. blau punktiert: Freihaltezone Gewässerraum
blau gestrichelte Linie: theoretischer Gewässerraum gemäss Vorgaben Kanton (Baulinie)
grüne Linie: Auffüllperimeter; violett gestrichelt: Deponiezone gemäss Nutzungsplanungsänderung.
grün mit weisser Schrägschraffur: kein Wald gemäss Waldfeststellung 2024 (vgl. Anhang 6).

Der Gewässerraum der Wissemme umfasst in der Breite 36 m, je 18 m ab der Gewässerachse beidseits. Die Deponiezone tangiert gemäss Plan-Nr. 2321357.4a-01 / rev. 21. März 2024 den Gewässerraum der Wissemme nicht. Die Distanz zwischen der Deponiezone und der Gewässerachse beträgt rund 19.5 m.

4.5 Wald

Beim Deponieteil südlich der Bahnlinie wird ein Waldabstand von 10 m eingehalten. Die Waldgrenze im Süden wurde gemäss informeller Waldfeststellung vom 13. Februar 2024 bestätigt (Anhang 6).

Gemäss dieser Waldfeststellung tangiert die Deponiezone den Wald entlang des linken Ufers der Waldemme nicht. Die AV-Daten werden entsprechend angepasst.

Die mutierte Waldfläche ist in Fig. 9 und in der Planbeilage zum Planungsbericht (Plan-Nr. 2321357.4a-01 / rev. 21. März 2024) dargestellt.

4.6 Nutzungsplanungsverfahren

Das Vorhaben erfordert die temporäre Umzonung des Deponieperimeters inkl. dessen Erschliessung in eine überlagernde Deponiezone im Rahmen eines Nutzungsplanungsverfahrens. Nach Fertigstellung der Deponie erfolgt eine Umzonung in die Landwirtschaftszone und die Erschliessung ab der Flurstrasse wird zurückgebaut.

Das Vorhaben ist aufgrund des Auffüllvolumens nicht UVP-pflichtig. Es wird eine Umweltnotiz verfasst (Kap. 5).

Das Nutzungsplanungsverfahren wird koordiniert mit dem Projektbewilligungsverfahren (Kanton) und dem Baubewilligungsverfahren (Gemeinde).

5. Umweltnotiz

5.1 Geologisch-hydrogeologische Situation (Stabilität, Setzungen)

Gemäss Geologischem Atlas der Schweiz 1:25'000, Blatt Schüpfheim [11], besteht der Untergrund im Gebiet der Deponie durchgehend aus jungen Alluvionen des Talbodens, welche gegen Südwesten in verlehmte Hang- und

Bachschuttablagerungen übergehen. Es handelt sich dabei um wenig mächtige Kiese mit feinkörnigen, siltig-tonigen Deck- und Zwischenschichten. Im Bereich des Bahndamms bestehen künstliche Auffüllungen.

Diese quartären Ablagerungen überlagern steil gegen Südosten einfallende Sand- und Schlammsteine der Unteren Süsswassermolasse.

Die kiesigen Partien der Alluvionen bilden den Leiter eines wenig mächtigen Grundwasservorkommens, welches mit einem Gefälle von ca. 1% nach Nordosten abströmt [9]. Der Flurabstand zum mittleren Grundwasserspiegel beträgt 2 – 3 m.

Im Rahmen der Erstellung des Vorprojekts wurde der Untergrund mit sechs Baggerschlitzen erkundet.

Beim Untergrund am Standort handelt es sich um standfeste und wenig setzungsempfindliche sandig-kiesige Lockergesteine unter einer wenig mächtigen, feinerkörnigen Deckschicht. Einzig gegen den südsüdöstlich gelegenen Hang, im Bereich der Bahnlinie, wurde Hangschutt mit erhöhtem Feinanteil angetroffen. Aufgrund der Deponieform mit moderaten Böschungsneigungen und Auffüllhöhen ist weder mit massgeblichen Setzungen noch mit Stabilitätsproblemen (Grundbruch) im Untergrund zu rechnen (vgl. beigelegtes Geotechnik-Gutachten mit Stabilitätsnachweis und Setzungsprognose).

5.2 Hydrologie und Gewässerschutz

Das Vorhaben liegt im Spitz zwischen Wissemme im Nordwesten und Waldemme im Osten. Im Südwesten, beim Hof Breitebüel, fliesst ein eingedoltes Gewässer der Wissemme zu (Gewässer Nr. 953513). Die Distanz des Deponiekörpers zu diesen Gewässern beträgt durchgehend mindestens 10 m. Innerhalb des Deponieperimeters bestehen keine Gewässer [9]. Der Auffüllperimeter tangiert keine Gewässerräume.

5.3 Fruchtfolgeflächen (FFF), Bodenschutz

5.3.1 Ist-Zustand

Gemäss Fruchtfolgeflächenkarte des Kantons Luzern [9] bestehen im Deponieperimeter und auch im angrenzenden Gebiet Fruchtfolgeflächen. Die Qualität wird als knapp geeignet angegeben. Die Flächen sind zu 100% als Kontingentsflächen

anrechenbar. Innerhalb des Deponieperimeters erstrecken sich FFF über eine Fläche von 4.27 ha. Die FFF liegen im Teil nördlich der Bahnlinie, im südlichen Deponieteil sind keine FFF ausgeschieden (Fig. 10).



Fig. 10: Fruchtfolgeflächen (hellgelb) gemäss [9]. 4.27 ha (knapp geeignet).
Dunkelgelb: Biodiversitätsförderflächen.

Die Bodenkarte gemäss Bodengutachten ist in Fig. 11 zusammengefasst.

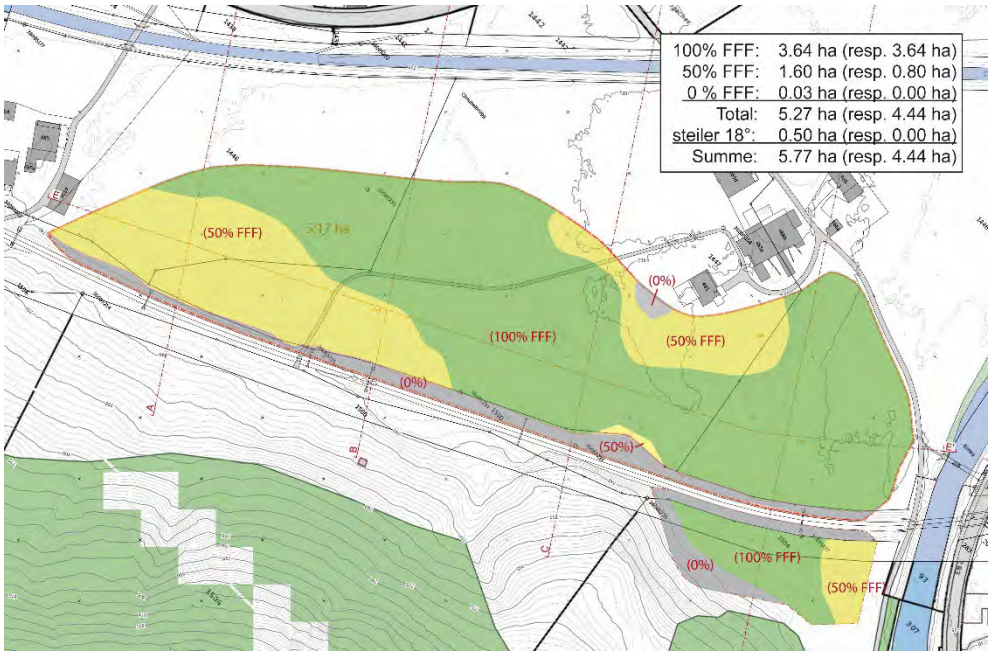


Fig. 11: Bodenkarte gemäss Bodengutachten.
grün: 100% anrechenbar (NEK 5), gelb: 50% anrechenbar (NEK6)
grau: nicht anrechenbar (steiler 18%).

11. April 2024

Die aufgrund der Neigung nicht anrechenbaren FFF sind steiler als 25%. Neigungen zwischen 18 und 25% (zu 50% anrechenbar) sind fast nicht vorhanden und deshalb nicht ausgeschieden worden. Bei den steilen Bereichen handelt es sich vor allem um die Böschung des Bahndamms.

Bei den anrechenbaren FFF wird unterschieden zwischen NEK5 (100% anrechenbar) und NEK6 (50% anrechenbar).

Es resultieren im Perimeter nördlich der Bahnlinie 4.04 ha, im Perimeter südlich der Bahnlinie 0.38 ha FFF (vgl. Tab. 4, S. 26).

Bezüglich des Umfangs der FFF werden somit die Angaben der FFF-Karte gemäss Geoportal [9] bestätigt.

Etwa 70% der kartierten FFF sind flacher als 4%. Das Gelände neigt deshalb zu Staunässen, wie die Angaben im Bodengutachten und die Karte des Oberflächenabflusses [9] zeigen (Fig. 12).



Fig. 12: Oberflächenabflusskarte [9]. Abflusstiefe: dunkelviolett: >25cm; hellviolett; <10cm.

Der Deponieperimeter tangiert keine Gebiete im Prüfperimeter Bodenverschiebungen [9]. Er grenzt aber im Südsüdosten unmittelbar an das Trassee der Eisenbahnlinie. Die bahnbetrieblichen Bodenbelastungen wurden im Rahmen des

Bodengutachtens mittels Linienproben untersucht. Bereichsweise wurden Belastungen festgestellt.

5.3.2 Betriebszustand

Der Umgang mit Boden ist im Bodengutachten beschrieben. Die Arbeiten werden von einer bodenkundlichen Baubegleitung (BBB) gemäss dem im Bodengutachten enthaltenen Pflichtenheft fachlich begleitet.

Der Abtrag des Bodens erfolgt etappenweise. Der Boden der ersten Etappe wird in Bodendepots zwischengelagert. Der Abtrag der weiteren Etappen wird zur Rekultivierung der fertiggestellten Deponieoberfläche direkt umgelagert (vgl. Kap. 2.5).

Gemäss Bodengutachten ist die Bodenbilanz ausgeglichen. Es ist kein Bodenmaterial von aussen zuzuführen.

Der Boden im Gebiet angrenzend an die Bahnlinie wird separat zwischengelagert und ausschliesslich für die Rekultivierung der Deponieoberfläche entlang der Bahn verwendet.

5.3.3 Endzustand

Die Auswertung in Tab. 4 zeigt, dass die gemäss Bodenkartierung ausgewiesenen, bestehenden Fruchtfolgeflächen mit der gewählten Deponiegestalt gemäss Variante 4 im Rahmen der Rekultivierung wiederhergestellt werden können.

Der Anteil der FFF, welche flacher als 12% einfallen, wird gegenüber dem Ausgangszustand deutlich kleiner, dafür werden die Flächen mit einer Neigung <4% weitgehend eliminiert.

Im Endzustand ist nicht mit chemischen Bodenbelastungen zu rechnen. Davon ausgenommen ist der Boden entlang der Bahnlinie, dessen Belastungen aber nicht über die bereits bestehenden Belastungen hinausgehen.

5.4 Naturgefahren

5.4.1 Ist-Zustand

Das Vorhaben liegt im Perimeter der Gefahrenkarte der Gemeinde Schüpfheim (Fig. 13). Ein Teil der Deponie befindets sich im gelben Gefahrenbereich (geringe Gefährdung durch Wassergefahren) und im Bereich der Restgefährdung durch Wasserprozesse.

Der Deponieteil südlich der Bahnlinie befindet sich ausserhalb des Perimeters der Gefahrenkarte. Die Gefahrenkarte weist auf eine Gefährdung durch Spontanrutschungen/Hangmuren und permanente Rutschungen hin.

Im Rahmen des Bauprojekts wird für den Deponieteil nördlich der Bahn die bestehende Gefahrenkarte für den Ausgangszustand verifiziert und bei Bedarf angepasst.

Südlich der Bahnlinie, im Bereich der Deponie, wird die Gefahrenkarte der Gemeinde Schüpfheim ergänzt gemäss den kantonalen Vorgaben ([12], [13]).

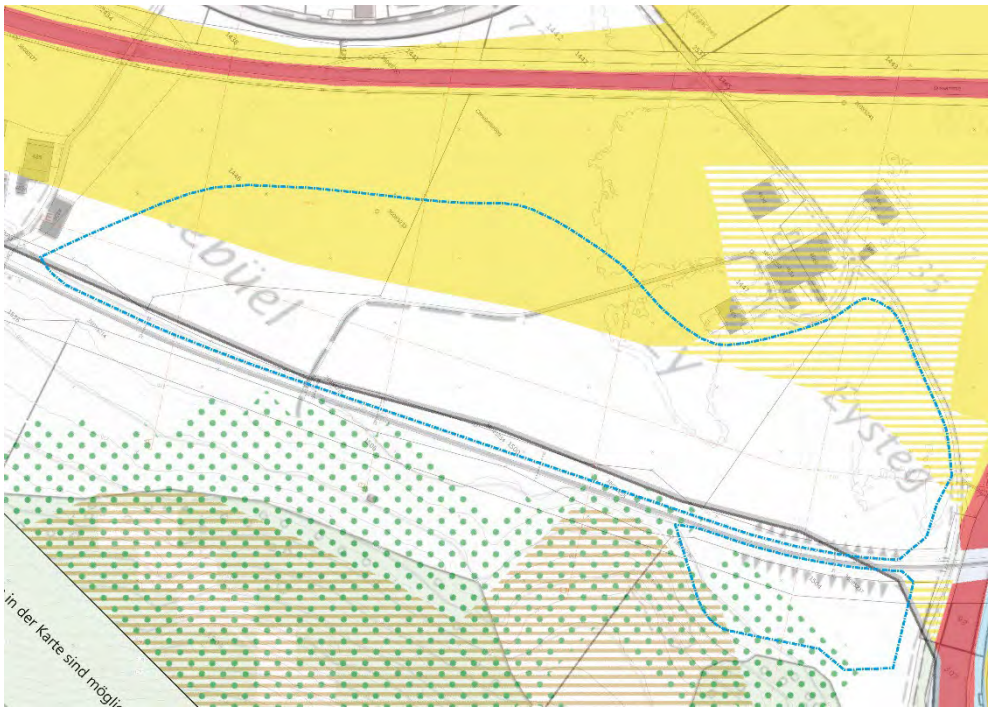


Fig. 13: Ausschnitt aus der Gefahrenkarte [9]. Gelb: geringe Gefährdung Wassergefahren, gelb schraffiert: Restgefährdung Wassergefahren. Gefahrenhinweiskarte: grüne Punkte: Spontanrutschungen, braun schraffiert: permanente Rutschungen.

5.4.2 Endzustand

Die Konsequenzen für das Deponieprojekt und die notwendigen weitergehenden Abklärungen sind im beigelegten Kurzbericht der oeko-b ag, Schüpfheim, beschrieben. Die Verengung der bestehenden Abflussbreite durch den Deponiekörper führt nicht zu einer Erosion der Deponieoberfläche und nicht zu einer massgeblichen zusätzlichen Gefährdung in den übrigen, gemäss Gefahrenkarte gefährdeten Gebieten.

Die Anschüttung des Hangfusses im Bereich südlich der Bahnlinie wird nicht zu einer Verstärkung der bestehenden Disposition zu Rutschungen führen.

Im Rahmen des Bauprojekts wird eine Gefahrenkarte für den Endzustand mit realisierter Deponie erstellt.

Unter Berücksichtigung der Gefahrenkarte nach Realisierung der Deponie werden bei Bedarf die im beigelegten Kurzbericht der öko-b ag definierten Schutzmassnahmen im Gebiet des Hofes Ei umgesetzt. Dabei werden allfällige, im Bereich der Waldemme und der Wissemme vorgesehene Hochwasserschutzmassnahmen mitberücksichtigt.

5.5 Nutzungen, Infrastrukturen

5.5.1 Landwirtschaft

Ist-Zustand

Drei landwirtschaftliche Betriebe sind vom Deponieprojekt betroffen:
Eihof 1, Eihof 2 und Breitebüel 1.

Betriebszustand

Die landwirtschaftliche Nutzung ist während der gesamten Betriebszeit gewährleistet. Die Zufahrtspiste und der Installationsplatz auf dem Grundstück 1447 sowie die Bodendepots werden während der gesamten Betriebszeit der landwirtschaftlichen Nutzung entzogen sein (ca. 0.38 ha). Der durch den Aufbau der Deponie brachliegende Deponieteil (Deponieboden, temporäre Böschungen, Transportpisten, jeweils ca. 0.75 ha) wandert entsprechend der Etappierung von Westen nach Osten fort.

Bis zum Bodenabtrag am Anfang einer Etappe oder Unteretappe erfolgt die landwirtschaftliche Nutzung wie bis anhin.

Im Anschluss an die Rekultivierung der Deponieoberfläche kann nach einer Zwischennutzung die ursprüngliche landwirtschaftliche Nutzung wieder aufgenommen werden.

Mit einer durchdachten Gliederung der Deponie in Etappen und Unteretappen und mit der Unterstützung der bodenkundlichen Baubegleitung kann die landwirtschaftliche Nutzung zeitlich und räumlich optimiert werden. Der temporäre Verdienstausfall durch die nicht nutzbaren Flächen wird vom Deponiebetreiber über die Einnahmen aus den Deponiegebühren entschädigt. Die Existenz der Betriebe während der Betriebszeit der Deponie ist dadurch gewährleistet.

Endzustand

Der Deponieteil südlich der Bahnlinie wird nach Abschluss der Deponie nicht mehr für intensive landwirtschaftliche Nutzungen zur Verfügung stehen.

Dafür entstehen nördlich der Bahnlinie rund 4.5 ha FFF mit günstigeren topographischen Eigenschaften als im Ist-Zustand. Gegenüber dem Ausgangszustand bedeutet dies eine Verbesserung hinsichtlich der landwirtschaftlichen Nutzungsmöglichkeiten (positive FFF-Bilanz vgl. Tab. 4). Nebst den intensiven Nutzungen besteht in den ökologischen Ausgleichsflächen Raum für extensive Nutzungen (Extensivwiesen, Weiden, Hecken, Einzelbäume).

5.5.2 Wanderwege, Erholung

Entlang des rechten Ufers der Wissemme führt ein Wanderweg, welcher den Eyhof quert und mit dem Wanderweg entlang des linken Ufers der Waldemme verbindet [11]. Vor der Unterführung unter der Bahnlinie zweigt ein Weg über eine Brücke nach Osten ab, in das Gebiet Bad am rechten Ufer der Waldemme.

Der Wanderweg tangiert nach der Brücke über die Wissemme über einen kurzen Abschnitt die Flurstrasse, welche auch die Deponie erschliesst. Nach dem Eihof führt der Wanderweg entlang des östlichsten Randes des Deponieperimeters. Die Deponie wird in diesem Teil (Etappe 3) von Osten nach Westen geschüttet, sodass zwischen Wanderweg und Deponie ein Lärm- und Sichtschutzwall entsteht (vgl. Kap. 5.7). Dieser Bereich kann direkt nach Erstellung als ökologische Ausgleichsfläche gestaltet werden.

Die Erschliessung des Deponieteils südlich der Bahnlinie erfolgt ab dem Eihof entlang des Wanderwegs auf der bestehenden Fahrstrasse. Die Dauer dieses Eingriffs dauert etwa ein Jahr. Eine Entflechtung von Fussgänger- und Deponieverkehr ist mittels organisatorischer Massnahmen möglich.

5.5.3 SBB-Linie

Ist-Zustand

Die Deponie schliesst an den Damm der SBB an und erstreckt sich über das Grundstück 1550, welches sich im Eigentum der SBB befindet (vgl. Tab. 1). Die SBB wurden über das Vorhaben orientiert. Die vorliegenden Unterlagen wurden der SBB zur Vorprüfung vorgelegt. Es liegt eine Stellungnahme vor, welche in die Bearbeitung des Bauprojekts einfliessen wird (Schreiben vom 2. Januar 2024 [21]). Ein Vorvertrag ist in Bearbeitung.

Betriebszustand

Der Teil der Deponie südlich der Bahnlinie wird über die bestehende Unterführung bei der Brücke über die Waldemme erschlossen. Mit dem durch die SBB geplanten Neubau der Brücke wird dieser Durchgang verbreitert. Es ist vorgesehen, diesen Teil der Deponie erst nach Fertigstellung dieser Bauarbeiten zu erstellen. Eine Erschliessung dieses Deponieteils ist aber auch ohne die Realisierung des Bauprojekts der SBB möglich.

Die SBB wird für ihre Bauarbeiten Teile der Grundstücke 1447 und 1448 als Installationsplatz (Zufahrt, Schotterreinigung, Parkplatz) nutzen. Die Etappierung der Deponie berücksichtigt diese Beanspruchung eines Teils des Deponieperimeters, indem die Deponie von Westen nach Osten aufgebaut wird. Die Zufahrt zur Baustelle der SBB erfolgt über eine Hilfsbrücke neben der bestehenden Brücke über die Wissemme oder über die, in Zusammenarbeit mit dem Deponiebetreiber und allenfalls weiteren Interessierten, verstärkte bestehende Brücke.

Aus dem Deponieperimeter führt ein unbewachter Bahnübergang in das Gebiet hinter dem Bahndamm am Hangfuss. Der Übergang dient ausschliesslich der land- und forstwirtschaftlichen Erschliessung des Gebietes südlich der Bahnlinie. Der Zugang zum Bahnübergang wird während der gesamten Deponiedauer gewährleistet (vgl. Etappierung, Kap. 2.5). Der Übergang wird für die Erstellung der Deponie nicht genutzt.

Bei der Bahnlinie handelt es sich nicht um eine störfallrelevante Anlage [9].

Die Arbeiten entlang des Geleises erfolgen etappiert. Es gelten die einschlägigen Sicherheitsvorschriften im Bereich von Bahnanlagen [14]. Die Details und die notwendigen Massnahmen werden im Rahmen des Bauprojekts definiert und mit den SBB abgesprochen.

Endzustand

Durch die Anschüttung des Bahndamms entsteht ein Gefälle der Deponieoberfläche gegen die Bahnlinie hin. Eine wirksame Entwässerung entlang des Geleises verhindert die Bildung von Staunässen (vgl. Kap. 2.6).

Im beigelegten geotechnischen Bericht wurde nachgewiesen, dass die Deponie nicht zu massgeblichen Setzungen im Gleisbereich führt.

5.5.4 Transit-Gasleitung

Die Transit-Gasleitung quert das Tal in rund 110 m Distanz zum westsüdwestlichsten Rand des Deponieperimeters.

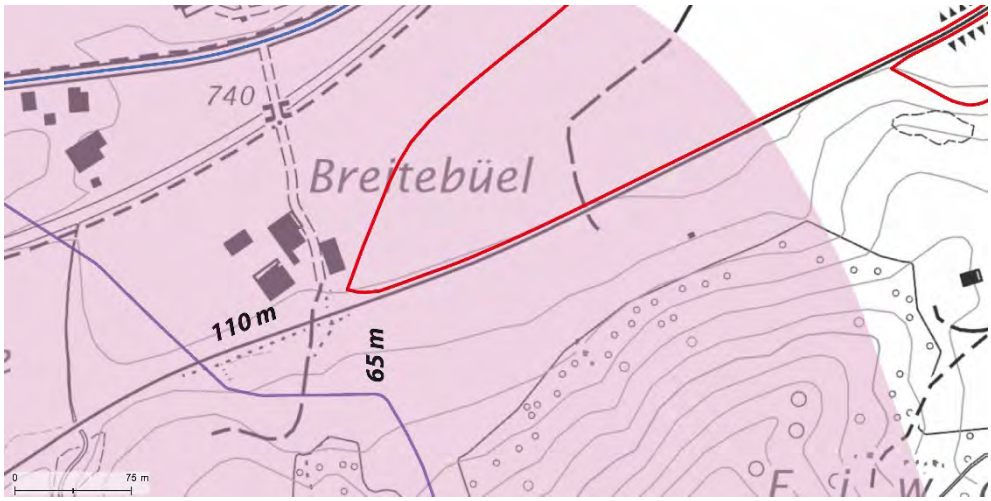


Fig. 14: Verlauf der Gasleitung (violett) mit Konsultationsbereich.

Die Erdgashochdruckleitung fällt in den Geltungsbereich der Störfallverordnung (StFV). Der westliche Teil der Deponie befindet sich innerhalb des Konsultationsbereichs [9]. Die Minimaldistanz der Deponie zur Leitung beträgt in südlicher Richtung rund 65 m.

Angaben zum Kurzbericht gemäss Art. 5 StFV:

a) Die Lage der Leitung relativ zum Vorhaben ist in Fig. 14 eingezeichnet.

b) Die Leitung (Durchmesser 1’200 mm, Wandstärke 18 mm, maximaler Betriebsdruck 75 bar, Baujahr 1997-2002) befördert Erdgas. Das Unfallgeschehen umfasst den Bruch der Leitung mit Freisetzung von Erdgas in die Umgebung und Zündung eines explosionsfähigen Gemisches (Methankonzentrationen zwischen 4.4 und 16.5 %).

c) Sicherheitsmassnahmen:

Betriebszustand: Es sind im Zusammenhang mit der Erstellung der Deponie keine Arbeiten im Bereich der Erdgashochdruckleitungen vorgesehen. Der Erschliessungsverkehr ab der Hauptstrasse quert die Leitung nicht. Es sind keine spezifischen Sicherheitsvorkehrungen notwendig.

11. April 2024

Endzustand: Entspricht dem aktuellen Zustand vor der Errichtung der Deponie.

d) Das vom Konsultationsbereich betroffene Gelände im Deponieperimeter wird vor, während und nach Fertigstellung der Deponie landwirtschaftlich genutzt. Im Zuge der ersten und eines Teils der zweiten Etappe wird die landwirtschaftliche Nutzung während etwa 5 – 6 Jahren bereichsweise ausgesetzt und durch den Deponiebetrieb ersetzt. Der Deponiebetrieb ist wenig personalintensiv. Die Präsenz von Personen (Deponiewart, Maschinisten, LKW-Chauffeure beim Ablad) ist in etwa analog zur bestehenden landwirtschaftlichen Nutzung. Weil der Deponiebetrieb die Leitung nicht tangiert, ist das Risiko einer Beschädigung der Leitung nicht erhöht. Die Eintretenswahrscheinlichkeit des in Punkt b) beschriebenen Unfallszenarios bleibt dadurch konstant, ein projektbedingter Anstieg des Risikos ist nicht zu erwarten.

5.6 Lebensräume

5.6.1 Ist-Zustand

Das Gebiet im vorgesehenen Deponieperimeter wird intensiv landwirtschaftlich genutzt. Es ist, abgesehen von zwei Einzelbäumen, weitgehend ausgeräumt. Der im Zonenplan eingetragene Baumgarten (0.47 ha) und die Hecken entlang des Bahndamms (206 m) bestehen nicht.

Der Ist-Zustand wird im Rahmen des Bauprojekts detailliert erfasst (vgl. beigelegtes Pflichtenheft der öko-b ag, Stans).

Entlang des Bahndamms und im Gebiet südlich der Bahnlinie am Waldrand sind landwirtschaftliche Kulturflächen als Vernetzungsprojekte ausgeschieden (Fig. 15). Diese Flächen liegen zum Teil innerhalb des Auffüllperimeters (insgesamt 0.42 ha).



Fig. 15:Vernetzungsprojekte ausserhalb (gelb) und innerhalb (blau) des Auffüllperimeters (rote Linie).

Ein Teil des Deponieperimeters liegt innerhalb des Wildtierkorridors Schüpfheim - Wissemme (Fig. 16). Der Deponieteil südlich der Bahnlinie tangiert die Freihaltezone des Wildtierkorridors.

Oberhalb der Bahnlinie liegt die empfohlene Wildruhezone Wissämmenwald, ausserhalb des Deponieperimeters (Fig. 16).

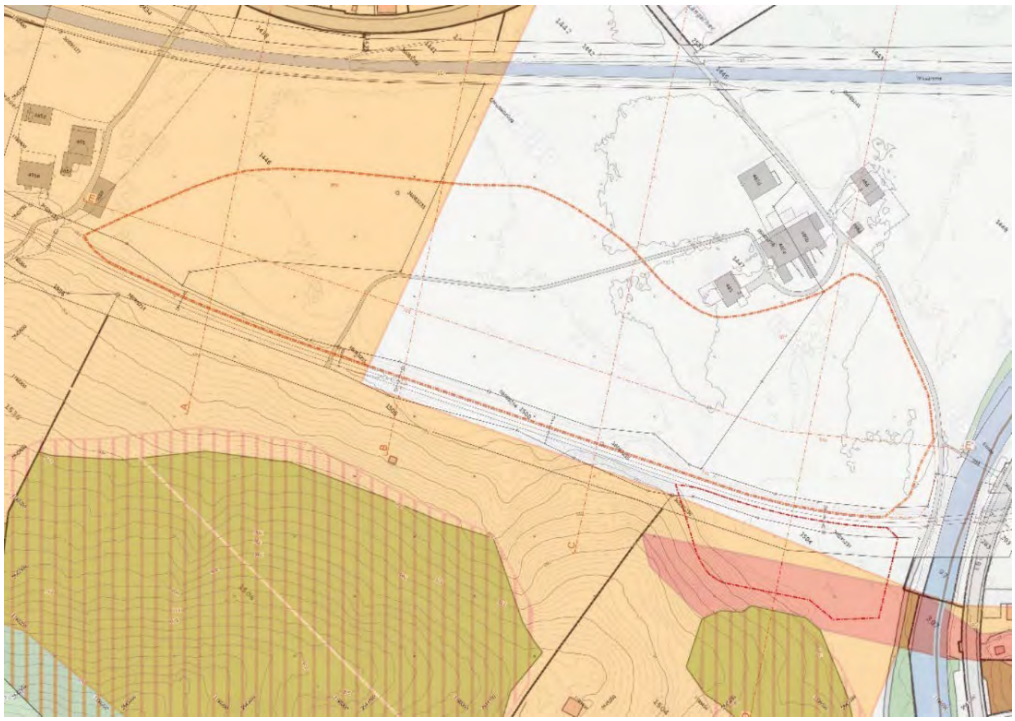


Fig. 16: Wildtierkorridor Schüpfheim – Wissemme (orange) mit Freihaltezone (rot). Wildruhezone Wissämmenwald (vertikal schraffiert).

Dieser Konflikt wurde im Rahmen der Vorabklärung [2] nicht beschrieben. Die hier skizzierten Massnahmen wurden mit der zuständigen Behörde (lawa, Frau Heidi Vogler) am 7. August 2023 besprochen.



Fig. 17: Gebiet südlich der Bahnlinie mit der Freihaltezone des Wildtierkorridors im Hintergrund am Hangfuss. Blick gegen Südwesten.

11. April 2024

5.6.2 Betriebszustand

Im Rahmen der Erstellung der Deponie werden die gemäss Endgestaltung vorgesehenen ökologischen Ausgleichsmassnahmen mit dem Fortschritt der Etappen laufend und so früh wie möglich realisiert.

Die Erstellung der ökologischen Ausgleichsmassnahmen wird durch eine ökologische Fachperson begleitet (ökologische Begleitplanung: oeko b ag, Stans).

Die Deponie wird nicht eingezäunt. Das Wild kann sich im Gebiet der Deponie frei bewegen, es sind keine massgeblichen Hindernisse vorhanden. Zur Schonung der Freihaltezone des Wildtierkorridors wird der Deponieteil südlich der Bahnlinie in einem Zug (Dauer ca. 1 Jahr) von Süden nach Norden fortschreitend erstellt. Der Abstand der Schüttungen zum Wald beträgt mindestens 10 m.

Die Störung beschränkt sich auf die üblichen Arbeitszeiten tagsüber und werktags.

5.6.3 Endzustand, Bilanzierung der Massnahmen

Die vorgesehene Endgestaltung ist im Anhang 4 skizziert.

Im Rahmen des Bauprojekts werden die Massnahmen konkretisiert und in einem detaillierten Endgestaltungsplan festgehalten (vgl. beigelegtes Pflichtenheft oeko b ag, Stans).

Es sind ökologische Ausgleichsflächen im Umfang von rund 1.3 ha vorgesehen (vgl. Tab. 5). Im Bereich nördlich der Bahnlinie werden in erster Linie die steileren Bereiche der Deponie als ökologische Ausgleichsflächen gestaltet (0.48 ha). Vorgesehen sind Hecken, Einzelbäume und extensiv genutzte Flächen. Die Einzelbäume (je 1 a) markieren die topographischen Merkmale der Deponieoberfläche und die Grundstücksgrenzen.

Die Deponieoberfläche südlich der Bahnlinie (0.6 ha) wird vollständig ökologisch aufgewertet. Entlang des höchsten Punktes der Auffüllung ist eine Hecke zur Abgrenzung des Freihaltebereichs des Wildtierkorridors gegen die Bahnlinie vorgesehen.

Ein Teil der ökologischen Ausgleichsflächen (0.14 ha) liegt ausserhalb des Auffüllperimeters und schliesst Lücken zwischen bestehenden Vernetzungs- und Aufwertungsflächen.

Die rund 1.3 ha ökologische Ausgleichsflächen setzen sich gemäss Tab. 5 zusammen:

Tab. 5: Zusammenstellung der ökologischen Ausgleichsflächen gemäss Endgestaltung

Element	Nördlich Bahnlinie	Südlich Bahnlinie	Total
Innerhalb Auffüllung	0.48 ha	0.60 ha	1.08 ha
Ausserhalb Auffüllung	0.04 ha	0.10 ha	0.14 ha
Einzelbäume (9 Stück)	0.09 ha	0.00 ha	0.09 ha
Total	0.61 ha	0.70 ha	1.31 ha

Diese Flächen entsprechen 15% der Deponieoberfläche; gleichzeitig werden die sich aus dem Ausgangszustand (vgl. Kap. 5.6.1) ergebenden Ansprüche (Tab. 6) vollumfänglich kompensiert.

Tab. 6: Kompensation ökologische Ausgleichsflächen.

Kompensationselement	Nördlich Bahnlinie	Südlich Bahnlinie	Total
Bestehende Vernetzungsflächen	0.30 ha	0.12 ha	0.42 ha
Bestehende Bäume (2 Stück)	0.02 ha	0.00 ha	0.02 ha
15% des Auffüllperimeters (5.77 ha)	0.78 ha	0.09 ha	0.87 ha
Total	1.10 ha	0.21 ha	1.31 ha

Die Bilanzierung der ökologischen Ausgleichsmassnahmen wird im Rahmen des Bauprojekts überprüft und bei Bedarf hinsichtlich der Aufnahme des Ist-Zustands angepasst (vgl. beigelegtes Pflichtenheft der oeko-b ag).

5.7 Verkehr, Lärm und Luft

Die Erschliessung der Deponie erfolgt ab der Hauptstrasse 10 Schüpfheim – Escholzmatt. Einzugsgebiet der Deponie ist das Entlebuch bis Wolhusen und das Tal der Waldemme bis Sörenberg.

Das Gebiet der Deponie befindet sich in der Lärm-Empfindlichkeitsstufe III. Vom Betriebslärm betroffen sind die landwirtschaftlichen Liegenschaften im unmittelbaren Umfeld der Deponie.

Der Deponiebetrieb wird so gestaltet, dass die Anforderungen der Luftreinhalteverordnung und der Lärmschutzverordnung bezüglich deponiebedingten Verkehrs und Betriebslärm eingehalten werden. Die Auswirkungen des Projekts auf den Verkehr und auf die Lärm- und Luftbelastungen sind im beigelegten VLL-Gutachten des Ingenieurbüros Beat Sägesser, Zug, abgehandelt.

Verkehr

Die verkehrstechnischen Auswirkungen des Projekts sind gering. Die projektbedingte Verkehrszunahme auf der benachbarten Kantonsstrasse ist deutlich kleiner als 1%.

Strassenlärm

Die Vorschriften der Lärmschutzverordnung zum Verkehrslärm werden sowohl bezüglich Emissionsbegrenzung neuer Anlagen als auch bezüglich Mehrbeanspruchung von Verkehrsanlagen eingehalten.

Betriebslärm

Bezüglich des Betriebslärms können aufgrund der geringen täglichen Einsatzzeiten der Baumaschinen und der Distanzverhältnisse die Vorgaben der LSV für neue ortsfeste Anlagen eingehalten werden.

Der östlichste Teil des Auffüllperimeters befindet sich in einem Unterabstand (<100 m) zum Siedlungsgebiet östlich der Waldemme. Die Lärmbelastung liegt bei allen massgebenden Empfangspunkten in der Umgebung der Deponie "Ei" klar unter dem Planungswert von 60 dB(A). Die Vorschriften für neue ortsfeste Anlagen (Art. 7, LSV) sind auch im Bereich Industrie- und Gewerbelärm eingehalten.

Vorsorglich wird in diesem Bereich ein Lärmschutzdamm geschüttet (vgl. Kap. 4.2 im beigelegten VLL-Gutachten). Der Planungswert wird jedoch auch ohne diese Massnahme eingehalten.

Es ist vorgesehen, innerhalb der Deponiezone unverschmutztes Aushubmaterial mittels Aussieben aufzubereiten. Die Installation einer Brecheranlage ist jedoch nicht vorgesehen.

Die Auswirkungen dieser Tätigkeit auf den Betriebslärm wird im Rahmen des Bauprojekts überprüft.

Luft

Die Zunahme der Luftschadstoffemissionen am Standort durch den deponiebedingten Mehrverkehr ist vernachlässigbar.

Die Luftschadstoffemissionen in der Deponie sind äquivalent zu einer Streckenlänge von 50 – 60 m auf der Kantonsstrasse.

Die spezifischen NOx-Emissionen umfassen 1.7 g / m^3 transportiertes Material. Der Zielwert des BAFU ist deutlich unterschritten.

Die Grenzwerte der NO_2- und der Feinstaub-Immissionen werden eingehalten.

Massnahmen:

Die Distanz des östlichsten Teils der Deponie zum nächstgelegenen Wohngebäude östlich der Waldemme beträgt rund 70 m. Eine Fläche von rund 0.3 ha des Deponieperimeters (ca. 5% der Gesamtfläche) liegen in einer Distanz kleiner als 100 m zu diesem Wohngebiet. Aufgrund der Resultate des Lärmgutachtens kann davon ausgegangen werden, dass die Vorgaben der LSV auch für diese Wohnbauten eingehalten werden können.

Zum Schutz vor Lärmimmissionen wird am östlichen Rand der Deponie ein Bodendepot errichtet. Ausserdem wird die Deponie in diesem Gebiet (Etappe 3) von Osten nach Westen geschüttet. Damit wird erreicht, dass sich die Deponietätigkeit gegen Osten hinter einem Lärmschutzdamm verbirgt.

Eine Einsehbarkeit in die Deponie vom Wohngebiet her ist bereits im Ausgangszustand wegen der Uferbestockung der Waldemme nicht gegeben.

Diese Massnahmen schützen auch den Wanderweg (vgl. Kap. 5.5.2).

5.8 Landschaftsbild

Der Deponieperimeter befindet sich innerhalb des Biosphärenreservats Entlebuch (Übergangszone). Das Vorhaben wurde auf dem Planungsstand der Vorabklärung

mit der Leitung des Biosphärenreservats besprochen. Es wurde zustimmend zur Kenntnis genommen.

Die Deponie hat die Form eines langgestreckten flachen Hügels am rechten Talrand. Die Längsorientierung liegt parallel zur Talachse und somit auch parallel zur geologischen Struktur, welche hier durch aufgestellte Molasseschichten geprägt ist und im oberen Entlebuch eine ausgeprägte Schichtrippenlandschaft bildet.

Die Fig. 18 zeigt den Umriss und die Form der Deponie sowie das umgebende Gelände in einer Reliefdarstellung (digitales Oberflächenmodell, swissSURFACE^{3D} [11]).

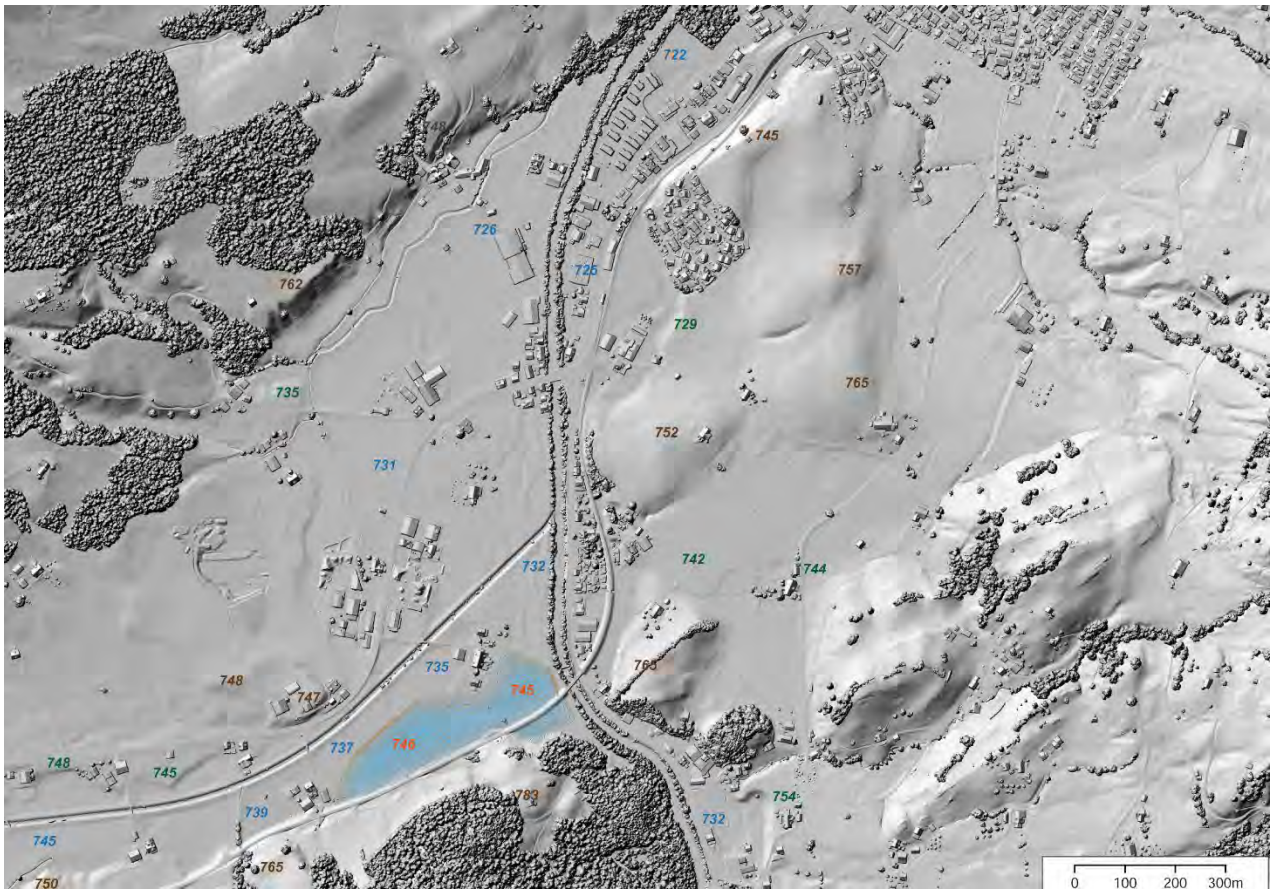


Fig. 18: Reliefdarstellung der näheren Umgebung der Deponie [11].
Orange: Deponiehöhe; blau: Niveau Talboden; grün: Niveau Hochterrasse; braun: Niveau Felsaufschlüsse (Rundhöcker)

Die Deponieoberfläche überragt den flachen Talboden um 9 – 10 m und reduziert dessen natürliche Ausdehnung in der Breite. Die Deponiehöhe (746 m ü. M.) entspricht in etwa dem Niveau über dem ersten Erosionsrand über dem Talboden

(Niveau Hochterrasse). Diese zum Teil recht steilen Erosionsränder bildeten sich in jungen Lockergesteinen (Torfmoor, Bachschutt und Gehängelehm). Die Deponie mit ihren teilweise ebenfalls recht steilen Böschungen (bis max. 50%) bildet somit bezüglich der Landschaftsgestalt keinen Fremdkörper. Die steile, talparallel orientierte Böschung im westlichen Teil der Deponie trennt das gewachsene vom aufgeschütteten Terrain. Die Deponie wird dadurch im Gelände lesbar.

Die Deponie lehnt sich an den Bahndamm und kaschiert diesen bestehenden künstlichen Landschaftseingriff. Durch die beidseitige Anschüttung des Bahndamms im östlichen Teil der Deponie verschwindet dieser vollständig aus dem Landschaftsbild.

Weitere Anhöhen werden aus Molassefels gebildet. Es handelt sich um Rundhöcker, welche sich an der Basis des eiszeitlichen Waldemme-Gletschers ausformten. Die gewählte Deponieform reicht in ihrer Dimension weder bezüglich vertikaler noch horizontaler Dimension an diese Geländeformen heran und bildet somit auch in dieser Hinsicht einen lediglich moderaten Eingriff in die Geländegestalt.

Der Deponieteil südlich der Bahnlinie grenzt unmittelbar an drei Rundhöcker, welche im Inventar der Naturobjekte regionaler Bedeutung (INR) als geologisch-geomorphologische Objekte erfasst sind (Geomorphologisches Objekt 3 Blatt Schüpfheim «Rundhöckerlandschaft Wolfgang-Musegg–Wegmatten–Eschenmoos»). Die Ausführungen oben beziehen sich auch auf diese Elemente; sie werden in ihrer Ausprägung nicht beeinträchtigt und sind weiterhin uneingeschränkt lesbar.

Mit der Endgestaltung, insbesondere mit den ökologischen Ausgleichsflächen kann das Landschaftsbild aufgewertet und die regionale ökologische Vernetzung verbessert werden.

5.9 Schutzobjekt Bauinventar

Das Gebäude Nr. 466a beim Eihof 1 ist im kantonalen Denkmalinventar [9] als schützenswertes Objekt von kantonaler Bedeutung verzeichnet. Da der Deponieverkehr nicht über den Eihof, sondern über das Gebiet westlich des Eihofs geführt wird, besteht keine Gefährdung durch den Deponiebetrieb.

5.10 Nicht ionisierende Strahlen

Der Deponieperimeter befindet sich im Bereich von Fahrleitungen der SBB, welche in den Geltungsbereich der Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV [16]) fallen. Beim Deponiebetrieb handelt sich, analog zu

landwirtschaftlich genutztem Gebiet nicht um einen Ort mit empfindlicher Nutzung (OMEM), resp. um Orte mit kurzfristigem Aufenthalt (OKA). Es sind gemäss Vollzugshilfe zur NISV [17] keine weiteren Abklärungen notwendig.

5.11 Altlasten

Der Deponieperimeter tangiert keine Standorte im Kataster der belasteten Standorte (KbS) des Kantons Luzern [9].

Da es sich um eine Deponie des Typs A gemäss VVEA handelt wird die Deponie im Endzustand nicht im KbS einzutragen sein.

6. Pflichtenheft Bauprojekt

Zusätzliche Projektpläne zum Technischen Bericht (GEOTEST AG, Horw):

- Betriebszustandspläne (1:1'000) mit Lage der Bodendepots.
- Detaillierter Entwässerungsplan (1:1'000).
- Detaillierter Endgestaltungsplan (1:1'000).

Naturgefahren (oeko-b ag, Schüpfheim):

- Verifizierung der bestehenden Gefahrenkarte im Gebiet nördlich der Bahn.
- Erstellen einer Gefahrenkarte im Gebiet südlich der Bahn.
- Erstellen einer Gefahrenkarte für die Situation der fertiggestellten Deponie.

Ökologie (oeko-b ag, Stans):

- Aufnahme der bestehenden Lebensräume (gemäss beigelegtem Pflichtenheft oeko-b ag).
- Erstellen eines Endgestaltungsplan mit konkreter Ausgestaltung der ökologischen Ersatzmassnahmen.

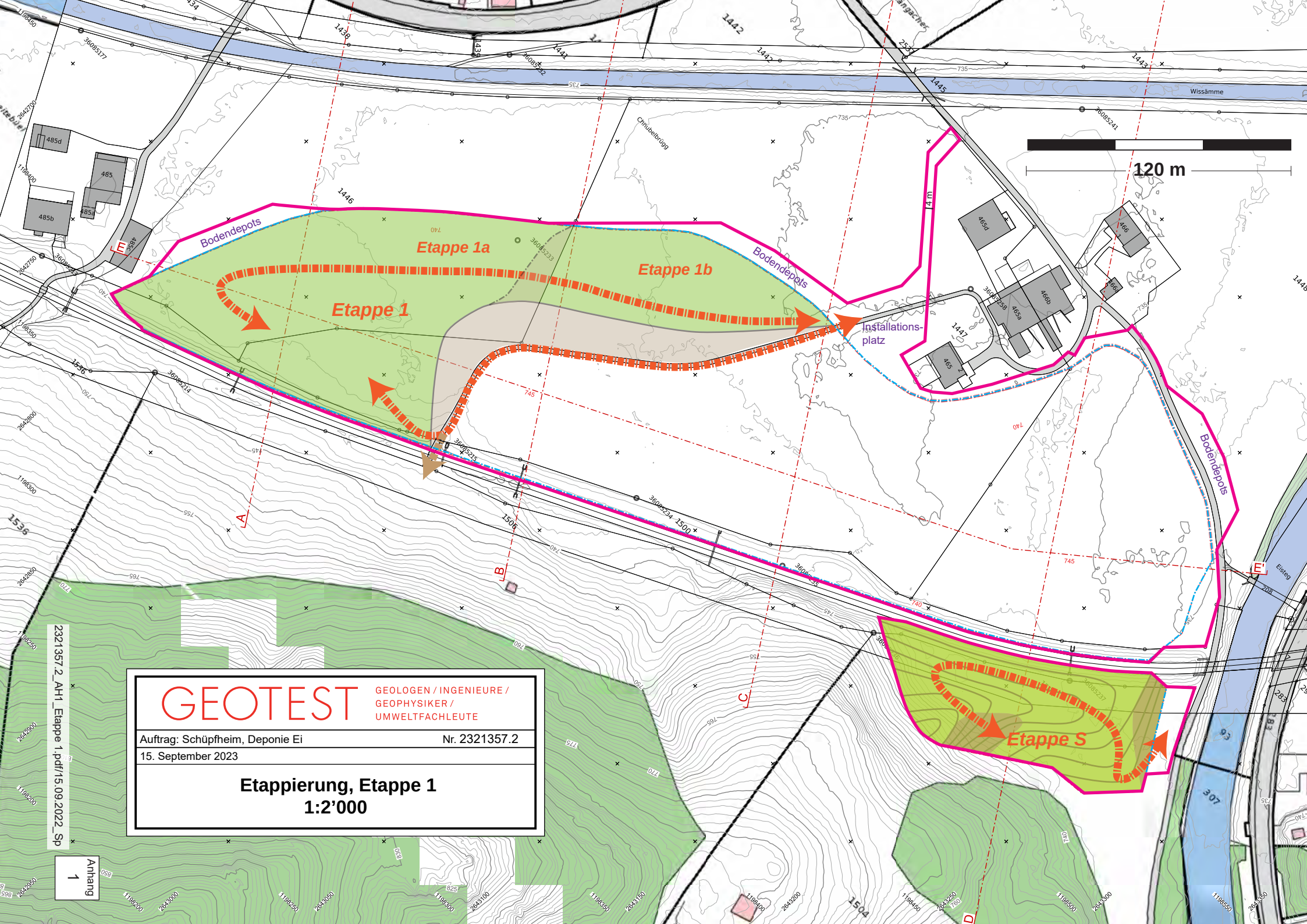
Lärmbelastung (Ingenieurbüro Beat Sägesser, Zug):

- Überprüfung Betriebslärm-Immissionen unter Berücksichtigung der Aushubaufbereitung.

Planungsbericht:

- Vermasster Plan (Koordinatenliste) zur Zonenplanänderung.

11. April 2024



GEOTEST

GEOLOGEN / INGENIEURE / GEOPHYSIKER / UMWELTFACHLEUTE

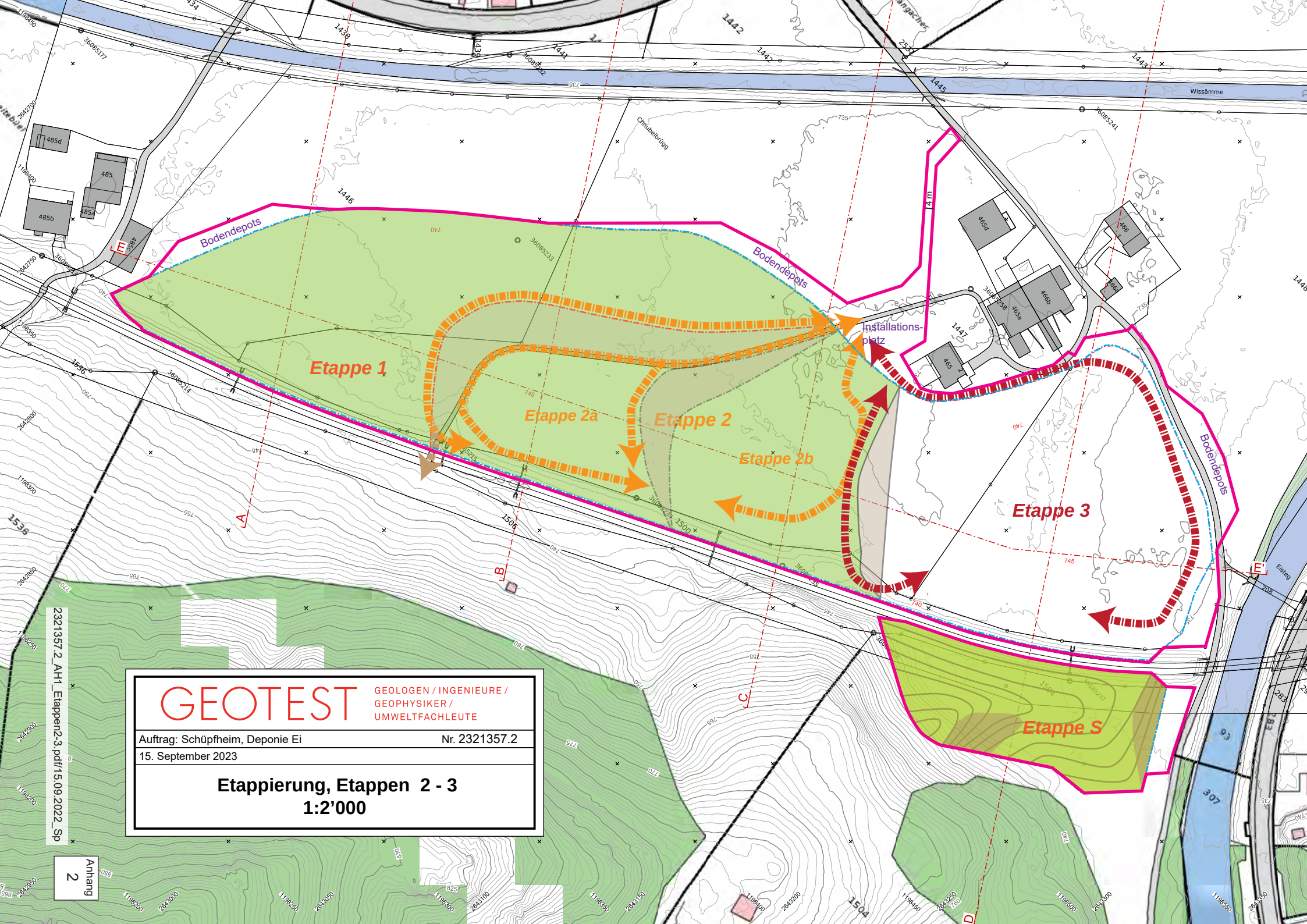
Auftrag: Schüpfheim, Deponie Ei Nr. 2321357.2

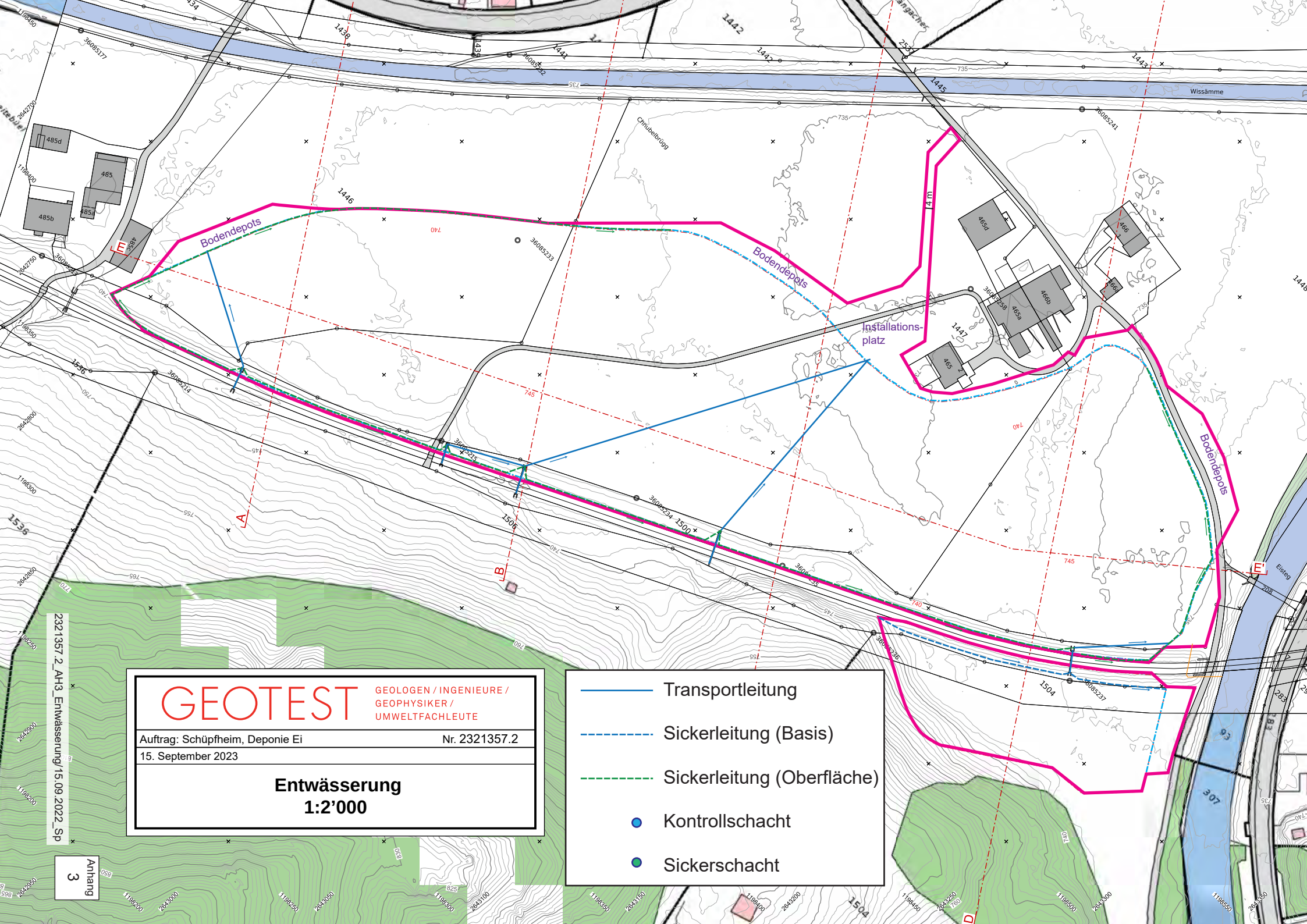
15. September 2023

Etappierung, Etappe 1
1:2'000

2321357.2_AH1_Etappe 1.pdf/15.09.2022_Sp

Anhang 1


Bodendepots
Etappe 1
Etappe 2a
Etappe 2
Etappe 2b
Installations-
platz
Etappe 3
Etappe S
Bodendepots
Bodendepots
Wissämme
Chnubelbrügg
Eisteg
A
B
C
D
E
E'
GEOTEST
GEOLOGEN / INGENIEURE /
GEOPHYSIKER /
UMWELTFACHLEUTE
Auftrag: Schüpfheim, Deponie Ei
Nr. 2321357.2
15. September 2023
Etappierung, Etappen 2 - 3
1:2'000
2321357.2_AH1_Etappen2-3.pdf/15.09.2022_Sp
Anhang
2



GEOTEST

GEOLOGEN / INGENIEURE / GEOPHYSIKER / UMWELTFACHLEUTE

Auftrag: Schüpfheim, Deponie Ei — Nr. 2321357.2

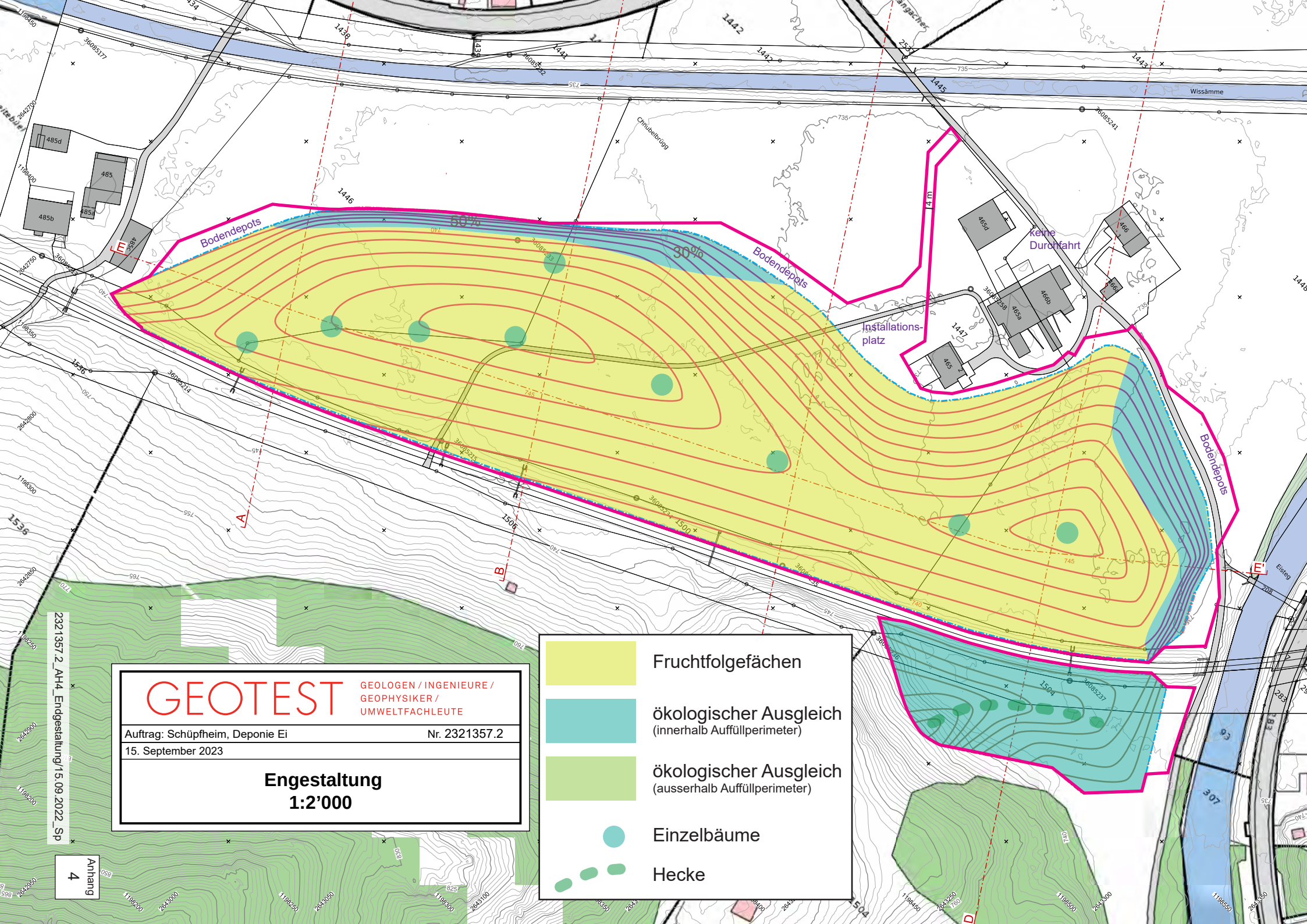
15. September 2023

Entwässerung
1:2'000

- Transportleitung
- Sickerleitung (Basis)
- Sickerleitung (Oberfläche)
- Kontrollschacht
- Sickerschacht

2321357.2_AH3_Entwässerung/15.09.2022_Sp

Anhang 3



GEOTEST

GEOLOGEN / INGENIEURE / GEOPHYSIKER / UMWELTFACHLEUTE

Auftrag: Schüpfheim, Deponie Ei — Nr. 2321357.2

15. September 2023

Engestaltung
1:2'000

- Fruchtfolgefächen
- ökologischer Ausgleich (innerhalb Auffüllperimeter)
- ökologischer Ausgleich (ausserhalb Auffüllperimeter)
- Einzelbäume
- Hecke

2321357.2_AH4_Endgestaltung/15.09.2022_Sp

Anhang 4

GEOTEST GEOLOGEN / INGENIEURE / GEOPHYSIKER / UMWELTFACHLEUTE

Anhang 5

Standortentwicklung Entlebuch.
Evaluation von geeigneten Deponiestandorten.

Cycad, Entwurf vom 16.12.2016

11. April 2024

Standortentwicklung Entlebuch

EVALUATION VON GEEIGNETEN DEPONIESTANDORTEN

Entwurf vom 16.12.2016

Von Christoph Gilgen, Cycad AG, CH-3011 Bern[1]

1 EINLEITUNG

Im Auftrag der Stalder Tiefbau AG aus Schüpfheim (LU) wurden in den drei Luzerner Gemeinden Schüpfheim, Escholzmatt-Marbach und Flühli Standorte gesucht, welche sich zur Errichtung einer Typ A Deponie eignen.[2] Die Berner Seite der Kantonsstrasse Richtung Langnau wurde bewusst nicht untersucht, da der regionale Richtplan ADT der Regionalkonferenz Emmental seit längerer Zeit in Revision ist. In den nächsten Jahren wird es nicht möglich sein, in dieser Region neue Standorte zur Aufnahme einzugeben.

Der Bericht gliedert sich in die Kapitel Einleitung, Vorgehen, Beurteilung der gefundenen Standorte und Standorteigenschaften.

2 VORGEHEN

Ausgehend von den Hauptverkehrsachsen wurden Standorte gesucht, die (1) konfliktarm erschlossen werden können, (2) in keinem Ausschlussgebiet liegen, (3) mehrheitlich ausserhalb des Waldes liegen und (4) topografisch geeignet sind zur Errichtung einer Deponie.

In einer ersten Phase wurde das Untersuchungsgebiet im Feld erkundet. Gesucht wurden unter Berücksichtigung der Hauptkriterien kleine bis mittlere Standorte (0.1–0.3 Mio. m³). In einem zweiten Schritt wurden die gefundenen Standorte auf mögliche Interessen- und Ausschlussgebiete der kommunalen Zonen- und Schutzpläne sowie der kantonalen Richtplanung hin untersucht. In die Beurteilung der Standorte sind folgende weitere Kriterien eingeflossen:

- Liegt entlang Hauptverkehrstäler und Nebentäler (keine Hochebenen) und kann technisch einfach erschlossen werden (keine neuen Brücken, möglichst bestehende Strassen).
- Verursacht keine grösseren landschaftlichen Schäden und zu grosse Konflikte mit Interessengebieten.
- Trifft Wald nur randlich (max. 30%).
- Hat ein geeignetes Deponiekonzept (Hangböschung nach vorne ziehen, Ebenen & Terassen anheben, Mulden & Erosionstäler füllen, Alte Auffüllungen überfüllen).
- Es sind wenig Parzellen betroffen.

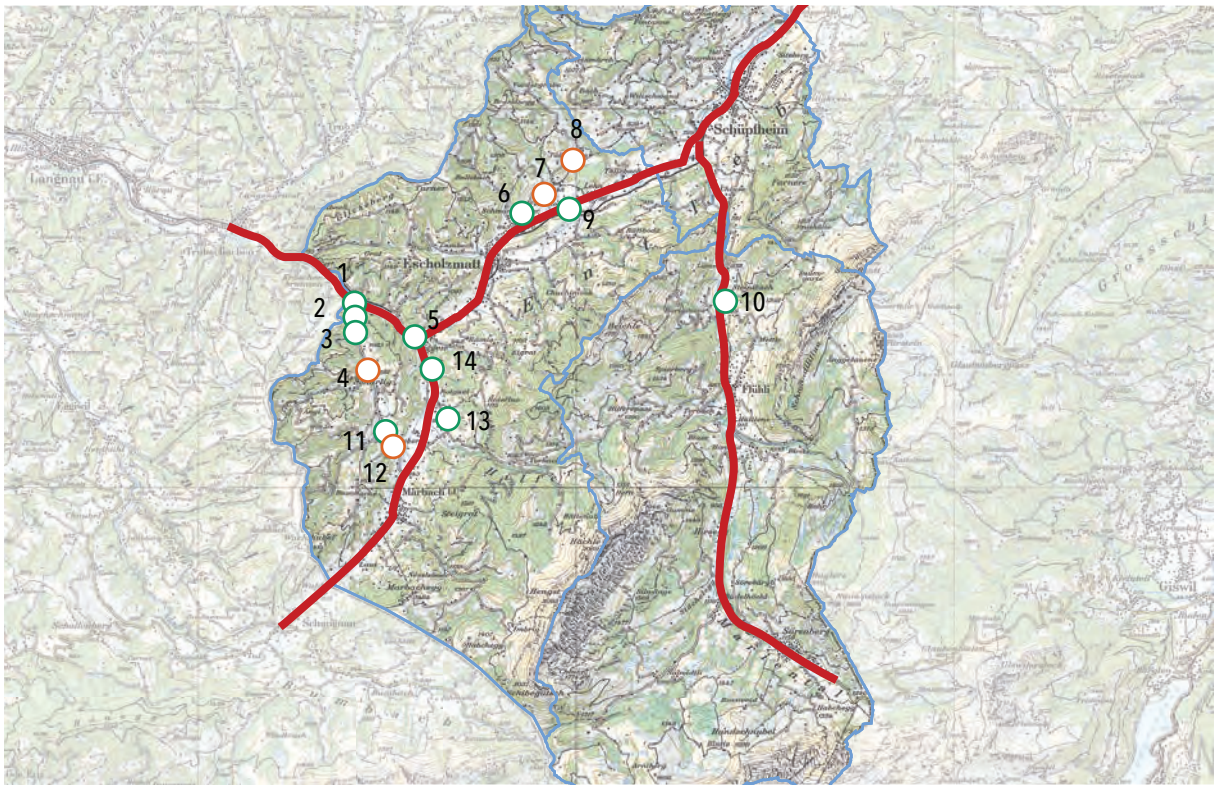
1 christoph.gilgen@cycad.ch

2 Begriffsdefinition gemäss der Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA) vom 4. Dezember 2015 (SR 814.600).

3 BEURTEILUNG DER EVALUIERTEN STANDORTE

In den drei untersuchten Gemeinden konnten insgesamt 14 Standorte ausgemacht werden, welche grundsätzlich in Frage kommen um eine Deponie Typ A zu errichten (Abb. 1, Tab. 1). Von den 14 Standorten sind vier auch geeignet für die Errichtung einer Typ B Deponie.

Abb. 1: Ausschnitt des Untersuchungsgebiets. Rot dargestellt sind die Hauptverkehrsachsen. Die grünen Punkte sind geeignet für Typ A Deponien, die orangen zusätzlich für Typ B Deponien (M 1:200 000).



Quelle: Bundesamt für Landestopografie

Tab. 1: Übersicht der evaluierten Standorte, mögliche Deponietypen und die Beurteilung.

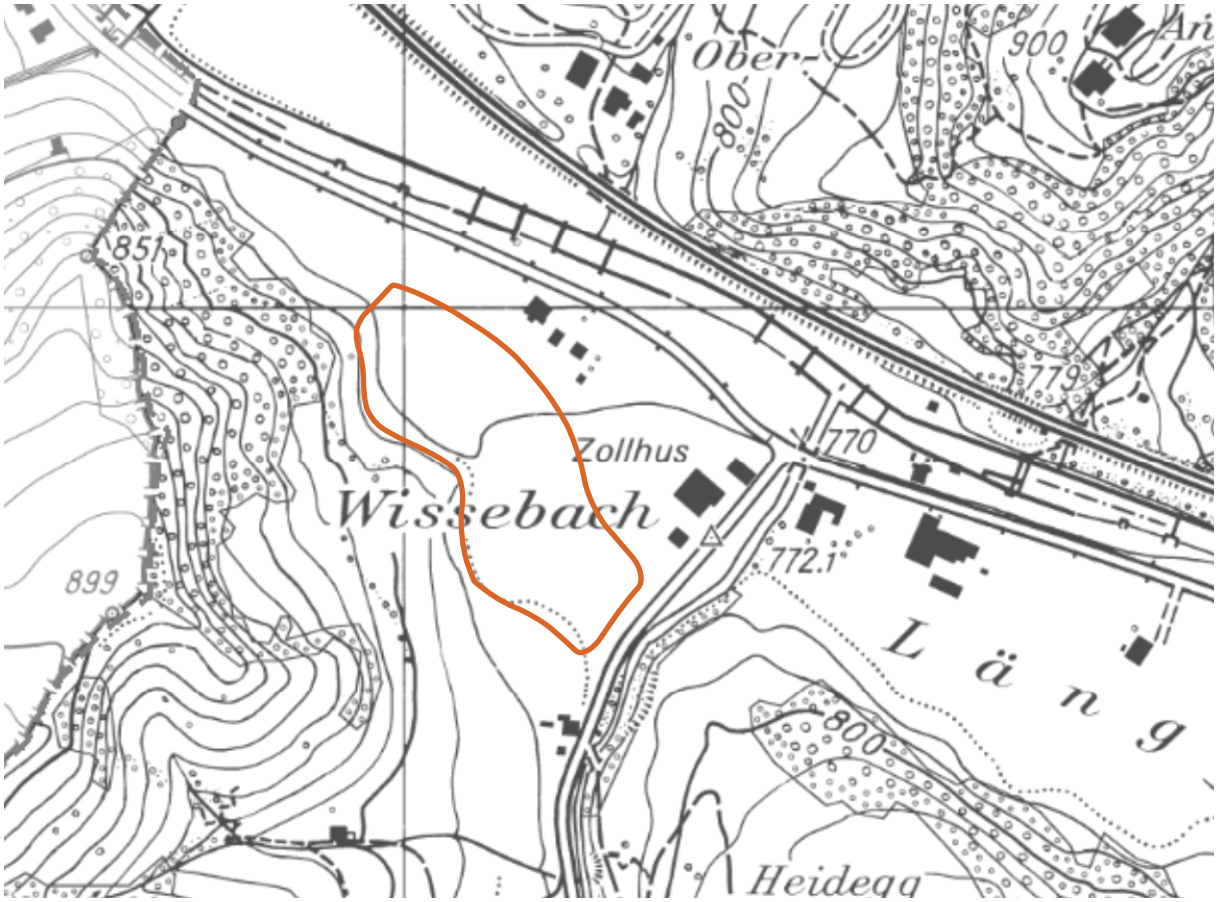
Nr.	Name	Gemeinde	Deponie Typ	Grösse	Beurteilung
1	Wissenbach	Escholzmatt-Marbach	A	klein	geeignet
2	Grund 3	Escholzmatt-Marbach	A	klein	bedingt geeignet
3	Grund 1	Escholzmatt-Marbach	A	klein	bedingt geeignet
4	Kurzenbach	Escholzmatt-Marbach	A, B	mittel	geeignet
5	Schartenmatt	Escholzmatt-Marbach	A	mittel	geeignet
6	Schwandacher	Escholzmatt-Marbach	A	klein	bedingt geeignet
7	Gummen	Escholzmatt-Marbach	A, B	klein	bedingt geeignet
8	Obertellenmoos	Escholzmatt-Marbach	A, B	mittel	gut geeignet
9	Feldmoos	Escholzmatt-Marbach	A	mittel	gut geeignet
10	Bölimätteli	Flühli	A	klein	geeignet
11	Büel	Escholzmatt-Marbach	A	mittel	geeignet
12	Schärligberg	Escholzmatt-Marbach	A, B	mittel	gut geeignet
13	Rossfäre	Escholzmatt-Marbach	A	klein	bedingt geeignet
14	Mittelstalden	Escholzmatt-Marbach	A	mittel	gute geeignet

4 STANDORTEIGENSCHAFTEN

Nr. 1, Wissenbach (Escholzmatt-Marbach)

Thema	Beschreibung	Beurteilung
Zone	Landwirtschaft	positiv
Koordinaten	634.1 / 194.8	-
Erschliessung	direkt ab 2.Klass-Strasse.	positiv
Gewässerschutzbereich	Au, Nutzbares Grundwasservorkommen.	nur Typ A
Gewässer	keine Gewässer betroffen	positiv
Naturgefahren	Gefahrenhinweiskarte: Hangmuren, permanente Rutschungen, Lawinen	Abklärungsbedarf
Naturschutz	keine Schutzobjekte. REN Wald: Korridor Wald. Biospährenreservat	positiv
Wald	kein Wald betroffen	positiv
Deponiekonzept	Hangböschung nach vorne ziehen	-
Projektgrösse	klein (1.7 ha, 80–120 000 m³)	-
Betroffene Parzellen	350, 351	-
Verschiedenes	-	-

Abb. 2: Übersichtsplan des Standorts Wissenbach. Orange dargestellt ein möglicher Ablagerungsperimeter (M 1:5000).



Nr. 2, Grund 3 (Escholzmatt-Marbach)

Thema	Beschreibung	Beurteilung
Zone	Landwirtschaft	positiv
Koordinaten	634.1 / 194.5	-
Erschliessung	direkt ab 2. Klassstrasse.	positiv
Gewässerschutzbereich	Au, Nutzbares Grundwasservorkommen	nur Typ A
Gewässer	keine Gewässer betroffen	positiv
Naturgefahren	Gefahrenhinweiskarte: spontan Rutschungen, Lawinen	Abklärungsbedarf
Naturschutz	keine Schutzobjekte. REN Wald: Korridor Wald. Biospährenreservat	positiv
Wald	kein Wald betroffen	positiv
Deponiekonzept	Hangböschung nach vorne ziehen	-
Projektgrösse	klein (2.0 ha, 80–120 000 m³)	-
Betroffene Parzellen	362, 364	-
Verschiedenes	Zeitreise (1986) zeigt Abbautätigkeit auf Parzelle 364. Eintrag im Kataster der belastete Standorte (ID 1006A0001, Ablagerung 110 000 m³ bis 1989). Siehe seperates Factsheet	- negativ

Abb. 3: Blick Richtung Süden (Talauswärts) zum Standort Grund 3. Im Bildvordergrund der bereits abgebaute Bereich.



Foto: Gilgen (2016)

Nr. 3, Grund 1 (Escholzmatt-Marbach)

Thema	Beschreibung	Beurteilung
Zone	Abbauzone	Abklärungsbedarf
Koordinaten	634.1 / 194.1	-
Erschliessung	direkt ab 2. Klassstrasse.	positiv
Gewässerschutzbereich	Au. Nutzbares Grundwasservorkommen	nur Typ A
Gewässer	Bachlauf nördlich und südlich Perimeter.	Abklärungsbedarf
Naturgefahren	Gefahrenhinweiskarte: Überschwemmung, Übersarung	Abklärungsbdearf
Naturschutz	Hecke, diverse Einzelbäume entlang Perimeter. REN Wald: Korridor Wald. Biospährenreservat	Abklärungsbedarf
Wald	kein Wald betroffen	positiv
Deponiekonzept	Hangböschung nach vorne ziehen. Alte Auffüllung überfüllen.	-
Projektgrösse	klein (2.0 ha, 80–120 000 m³)	-
Betroffene Parzellen	369	-
Verschiedenes	Zeitreise (1993, 1998, 2005) zeigt Abbautätigkeit auf Parzelle 369. Abbau- und Auffüllstelle mit Eintrag im Richtplan (Anlage Nr. 88/1).	- negativ

Abb. 4: Panorama-Aufnahme des Standorts Grund 1. Die ehemalige Abbaustelle könnte überfüllt werden (Bildmitte)



Foto: Gilgen (2016)

Nr. 4, Kurzenbach (Escholzmatt-Marbach)

Thema	Beschreibung	Beurteilung
Zone	Landwirtschaftszone Abbauzone übriges Gebiet b [1)]	Abklärungsbedarf
Koordinaten	634.4 / 193.1	-
Erschliessung	ab 2. Klassstrasse Kleine Betonbrücke an Perimeterrand.	positiv Abklärungsbedarf
Gewässerschutzbereich	üB	positiv
Gewässer	Bachlauf südlich und östlich Perimeter.	Abklärungsbedarf
Naturgefahren	Gefahrenhinweiskarte: Spontan Rutschungen, Lawinen	Abklärungsbdearf
Naturschutz	keine Schutzobjekte. REN Wald: Korridor Wald. Biospährenreservat	positiv
Wald	kein Wald betroffen	positiv
Deponiekonzept	Alte Auffüllung überfüllen.	positiv
Projektgrösse	mittel (3.0 ha, 150–250 000 m³)	-
Betroffene Parzellen	425	-
Verschiedenes	Zeitreise (1986–2005) zeigt verschiedene Abbau- und Auffülltätigkeiten auf Parzelle. Eintrag in Kataster der belasteten Standorte (ID 1006A0003. Ablagerung 118 000 m³ ab 1986)	- Abklärungsbedarf

1) Gemäss Art. 38 Baureglement können Abbauzonen auf übriges Gebiet bezeichnet werden.

Abb. 5: Blick von Südwesten in den Standort Kurzenbach. Das kleine Foto zeigt die Brücke ins Projektgebiet.



Fotos: Gilgen (2016)

Nr. 5 Schartenmatt (Escholz-Marbach)

Thema	Beschreibung	Beurteilung
Zone	Landwirtschaftszone	positiv
Koordinaten	635.7 / 193.9	-
Erschliessung	ab 1. Klassstrasse Breite Betonbrücke.	positiv. Abkärungsbedarf
Gewässerschutzbereich	Au, Nutzbares Grundwasservorkommen (5–20 m Mächtigkeit).	nur Typ A
Gewässer	eingedolter Bach im Projektperimeter. Gewässerraum einhalten zur Ilfis.	Abklärungsbedarf.
Naturgefahren	Gefahrenhinweiskarte: Spontan Rutschungen	Abklärungsbedarf
Naturschutz	keine Schutzobjekte. REN Wald: Korridor Wald. Biospährenreservat	positiv
Wald	kein Wald betroffen	positiv
Deponiekonzept	Hangböschung vorziehen Ebenen und Terrasse anheben	
Projektgrösse	mittel (3.0 ha, 150–250 000 m³)	-
Betroffene Parzellen	329	-
Verschiedenes	Wohnhäuser mit Einsicht in Perimeter vis à vis Ilfis.	negativ

Abb. 6: Blick von Norden in den Projektperimeter. Das kleine Foto zeigt die Betonbrücke als Zufahrt ins Gebiet und die direkt angrenzenden Wohngebäude vis à vis der Ilfis.

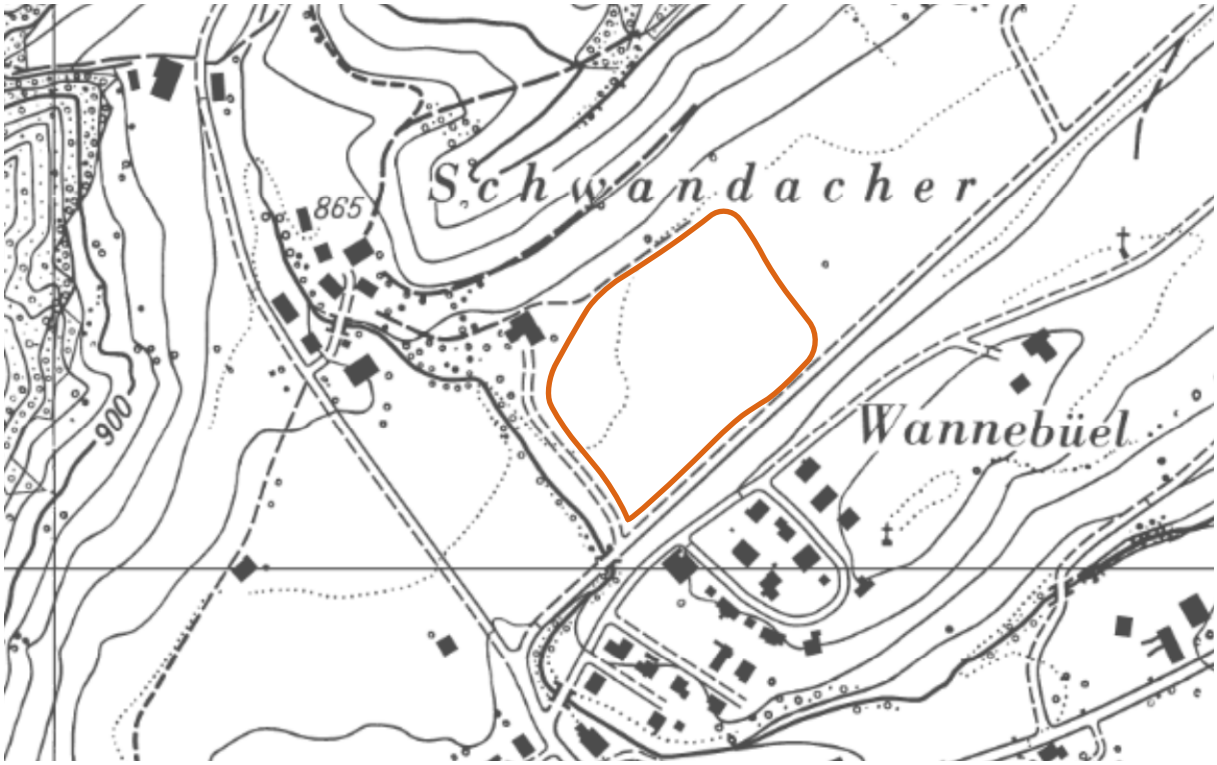


Fotos: Gilgen (2016)

Nr. 6 Schwandacher (Escholzmatt-Marbach)

Thema	Beschreibung	Beurteilung
Zone	Landwirtschaftszone	positiv
Koordinaten	638.5 / 197.2	-
Erschliessung	Ab Dorfkern Escholzmatt via 2. und 3. Klass-Strasse. Kurze Betonbrücke bei Projektperimeter.	positiv. Abklärungsbedarf
Gewässerschutzbereich	Au, üB	nur Typ A
Gewässer	Bachlauf am Perimeterrand.	positiv
Naturgefahren	Gefahrenhinweiskarte. Überschwemmung, Übersarung	Abklärungsbedarf
Naturschutz	keine Schutzobjekte. Biosphärenreservat	positiv
Wald	kein Wald betroffen	positiv
Deponiekonzept	Hangböschung vorziehen	-
Projektgrösse	klein (2.0 ha, 80–120 000 m³)	-
Betroffene Parzellen	228, 998	-
Verschiedenes	Fruchtfolgefläche teilweise im Perimeter	Abklärungsbedarf

Abb. 7: Übersichtskarte des Standorts Schwandacher. Orange dargestellt ein möglicher Ablagerungsperimeter (M 1:5000).



Nr. 7 Gummen (Escholz-Marbach)

Thema	Beschreibung	Beurteilung
Zone	Landwirtschaftszone	positiv
Koordinaten	639.1 / 197.7	-
Erschliessung	Ab Dorfkern Escholzmatt via 2. und 3. Klass-Strasse. Kurze Betonbrücke unterwegs.	positiv. Abklärungsbedarf
Gewässerschutzbereich	üB	positiv
Gewässer	kein Gewässer im Perimeter	positiv
Naturgefahren	Gefahrenhinweisikarte. Permanente Rutschungen. Spontane Rutschungen & Hangmuren.	Abklärungsbedarf
Naturschutz	keine Schutzobjekte. Biosphärenreservat, Wildtierkorridor	positiv
Wald	kein Wald betroffen	positiv
Deponiekonzept	Hangböschung vorziehen	-
Projektgrösse	klein (1.5 ha, 80–120 000 m³)	-
Betroffene Parzellen	269, 270, 271	-
Verschiedenes	Fruchtfolgefläche teilweise im Perimeter.	Abklärungsbedarf

Abb. 8: Blick von Südwesten in den Perimeter Gumme.



Nr. 8, Obertellenmoos (Escholzmatt-Marbach)

Thema	Beschreibung	Beurteilung
Zone	Landwirtschaftszone	positiv
Koordinaten	639.8 / 198.6	-
Erschliessung	ca. 2.5 km ab Escholzmatt über 2. und 3. Klass-Strasse. Zwei Betonplatten unterwegs. Evtl. Ausweichstellen notwendig	positiv. Abklärungsbedarf
Gewässerschutzbereich	üB	positiv
Gewässer	kein Gewässer	positiv
Naturgefahren	Gefahrenhinweiskarte. Lawinenprozesse, Permanente Rutschungen.	Abklärungsbedarf
Naturschutz	keine Schutzobjekte betroffen. REN Wald: Korridor Wald. Biospährenreservat.	positiv
Wald	kein Wald betroffen	positiv
Deponiekonzept	Hangböschung vorziehen.	-
Projektgrösse	mittel (2.2 ha, 120–180 000 m³)	-
Betroffene Parzellen	1081	-
Verschiedenes	-	-

Abb. 9: Blick ins Projektgebiet Obertellenmoos (talauswärts).



Nr. 9, Feldmoos (Escholzmatt-Marbach)

Thema	Beschreibung	Beurteilung
Zone	Landwirtschaftszone	positiv.
Koordinaten	639.7 / 197.3	-
Erschliessung	liegt direkt an Kantonsstrasse	positiv
Gewässerschutzbereich	Au. Nutzbares Grundwasservorkommen	nur Typ A
Gewässer	Bachlauf am Perimeterrand	positiv
Naturgefahren	-	positiv
Naturschutz	keine Schutzobjekte betroffen. Diverse Einzelbäume am Perimeterrand REN Wald: Korridor Wald Biosphärengebiet	positiv
Wald	kein Wald betroffen	positiv
Deponiekonzept	Ebenen und Terrassen anheben.	-
Projektgrösse	mittel (4.5 ha, 150–250 000 m³)	-
Betroffene Parzellen	325, 329, 331, 330	-
Verschiedenes	Bahndamm südlich angrenzend.	Abklärungsbedarf

Abb. 10: Blick von Westen ins Projektgebiet Feldmoos. In der Bildmitte rechts der südlich angrenzende Bahndamm.



Nr. 10, Bölimätteli (Flühli)

Thema	Beschreibung	Beurteilung
Zone	Landwirtschaftszone	positiv
Koordinaten	643.8 / 194.9	
Erschliessung	direkt ab Hauptstrasse Schüpfheim-Flühli	positiv
Gewässerschutzbereich	Au. Nutzbares Grundwasservorkommen	nur Typ A
Gewässer	kein Gewässer tangiert.	positiv
Naturgefahren	Gefahrenhinweiskarte: Lawinenprozesse	Abklärungsbedarf
Naturschutz	evtl. Hecke. REN Wald: Waldrand Biosphärengebiet	Abklärungsbedarf
Wald	Hecke oder kleine Waldfläche betroffen	Abklärungsbedarf
Deponiekonzept	Ebenen und Terrasse anheben	-
Projektgrösse	klein (3.5 ha, 120–160 000 m³)	-
Betroffene Parzellen	190	-
Verschiedenes	Stromleitung	Abklärungsbedarf

Abb. 11: Blick von der Hauptstrasse in die Bölimatte. Rechts am Bildrand die tangierte bestockte Fläche.



Foto: Gilgen (2016)

Nr. 11, Büel (Escholzmatt-Marbach)

Thema	Beschreibung	Beurteilung
Zone	Landwirtschaftszone	positiv
Koordinaten	634.9 / 191.4	-
Erschliessung	Erschliessung ab Kantonsstrasse Wiggen-Marbach. Gut ausgebaute Strasse direkt ins Projektgebiet. Brücke über den Schonbach	positiv Abklärungsbedarf
Gewässerschutzbereich	üB	positiv
Gewässer	Bachlauf im Projektperimeter. Verlauf und Möglichkeiten Umlegung unklar.	Abklärungsbedarf (nur Typ A)
Naturgefahren	Gefahrenhinweiskarte: Spontane Rutschungen	Abklärungsbedarf
Naturschutz	keine Schutzobjekte betroffen. REN Wald: Waldrand Biosphärengebiet	positiv
Wald	Allenfalls randlich betroffen für Optimierung	Abklärungsbedarf
Deponiekonzept	Auffüllen Geländemulde	-
Projektgrösse	mittel (3–4 ha, 150–300 000 m³)	-
Betroffene Parzellen	442, 452, 449, 445	-
Verschiedenes	langfristige Erweiterung von Standort 12	-

Abb. 12: Blick in den Standort Büel.



Foto: Gilgen (2016)

Nr. 12, Schärligberg (Eschiolzmatt-Marbach)

Thema	Beschreibung	Beurteilung
Zone	Landwirtschaftszone	positiv
Koordinaten	635.1 / 191.1	-
Erschliessung	Erschliessung ab Kantonsstrasse Wiggen-Marbach. Gut ausgebaute Strasse direkt ins Projektgebiet. Brücke über den Schonbach	positiv Abklärungsbedarf
Gewässerschutzbereich	üB	positiv
Gewässer	kein Gewässer betroffen. Evtl Quelle am Projektfuss.	Abklärungsbedarf
Naturgefahren	Gefahrenhinweiskarte: Spontanrutschungen, Hangmuren.	Abklärungsbedarf
Naturschutz	keine Schutzgebiet REN Wald: Korridor Wald. Biosphärengebiet	positiv
Wald	grenzt an Waldareal.	positiv
Deponiekonzept	Auffüllen Geländemulde	-
Projektgrösse	mittel (1.8 ha 180–250 000 m³)	-
Betroffene Parzellen	447, 449	-
Verschiedenes	-	-

Abb. 13: Blick in die Geländemulde hinter dem Schärligberg.



Foto: Gilgen (2016).

Nr. 13, Rossfäre (Escholzmatt-Marbach)

Thema	Beschreibung	Beurteilung
Zone	Landwirtschaftszone	positiv
Koordinaten	636.5 / 191.8	
Erschliessung	Erschliessung ab Kantonsstrasse Wiggen-Marbach. 3. Klass-Strasse ca. 500 Meter ins Projektgebiet.	Abklärungsbedarf
Gewässerschutzbereich	Au. Nutzbares Grundwasservorkommen	nur Typ A
Gewässer	Bach direkt angrenzend Perimeter	Abklärungsbedarf
Naturgefahren	Gefahrenhinweiskarte: Überschwemmung, Übersarung.	Abklärungsbedarf
Naturschutz	keine Schutzgebiete. REN: Kontinuum Wald. Biospährengebiet Entlebuch	positiv
Wald	kein Wald betroffen	positiv
Deponiekonzept	Auffüllen Geländemulde	-
Projektgrösse	klein (1.4 ha, 60–120 000 m³)	negativ
Betroffene Parzellen	849	-
Verschiedenes	Evtl. Fruchtfolgefläche im Perimeter	Abklärungsbedarf

Abb. 14: Blick in den Standort Rossfäre.



Foto: Gilgen (2016).

Nr. 14, Mittelstalden (Escholzmatt-Marbach)

Thema	Beschreibung	Beurteilung
Zone	Landwirtschaftszone	positiv
Koordinaten	636.1 / 193.1	-
Erschliessung	liegt direkt an der Kantonstrasse	positiv
Gewässerschutzbereich	Au. Nutzbares Grundwasservorkommen	nur Typ A
Gewässer	Bachlauf mit Baulinie Gewässer am Perimeterrand	positiv
Naturgefahren	Gefahrenhinweiskarte: Überschwemmung, Übersarung	Abklärungsbedarf
Naturschutz	keine Schutzobjekte betroffen REN Wald: Korridor Wald Biosphärengebiet	positiv
Wald	kein Wald betroffen	positiv
Deponiekonzept	Ebenen und Terrassen anheben.	-
Projektgrösse	mittel (2.5 ha, 120–160 000 m³)	positiv
Betroffene Parzellen	806, 807, 810	-
Verschiedenes	Fruchtfolgeflächen teilweise im Perimeter. Diverse Stromleitungen	Abklärungsbedarf

Abb. 15: Blick in den Standort Mittelstalden.



Foto: Gilgen (2016)

GEOTEST GEOLOGEN / INGENIEURE / GEOPHYSIKER / UMWELTFACHLEUTE

Anhang 6

Informelle Waldfeststellung 13. Februar 2024 (Plan 1:1'500)

11. April 2024

KANTON LUZERN
Bau, Umwelt und Wirtschaftsdepartement
Landwirtschaft und Wald (lawa)

Informelle Waldfeststellung 13.02.2024

1:1'500

Legende

Statische Waldgrenzen

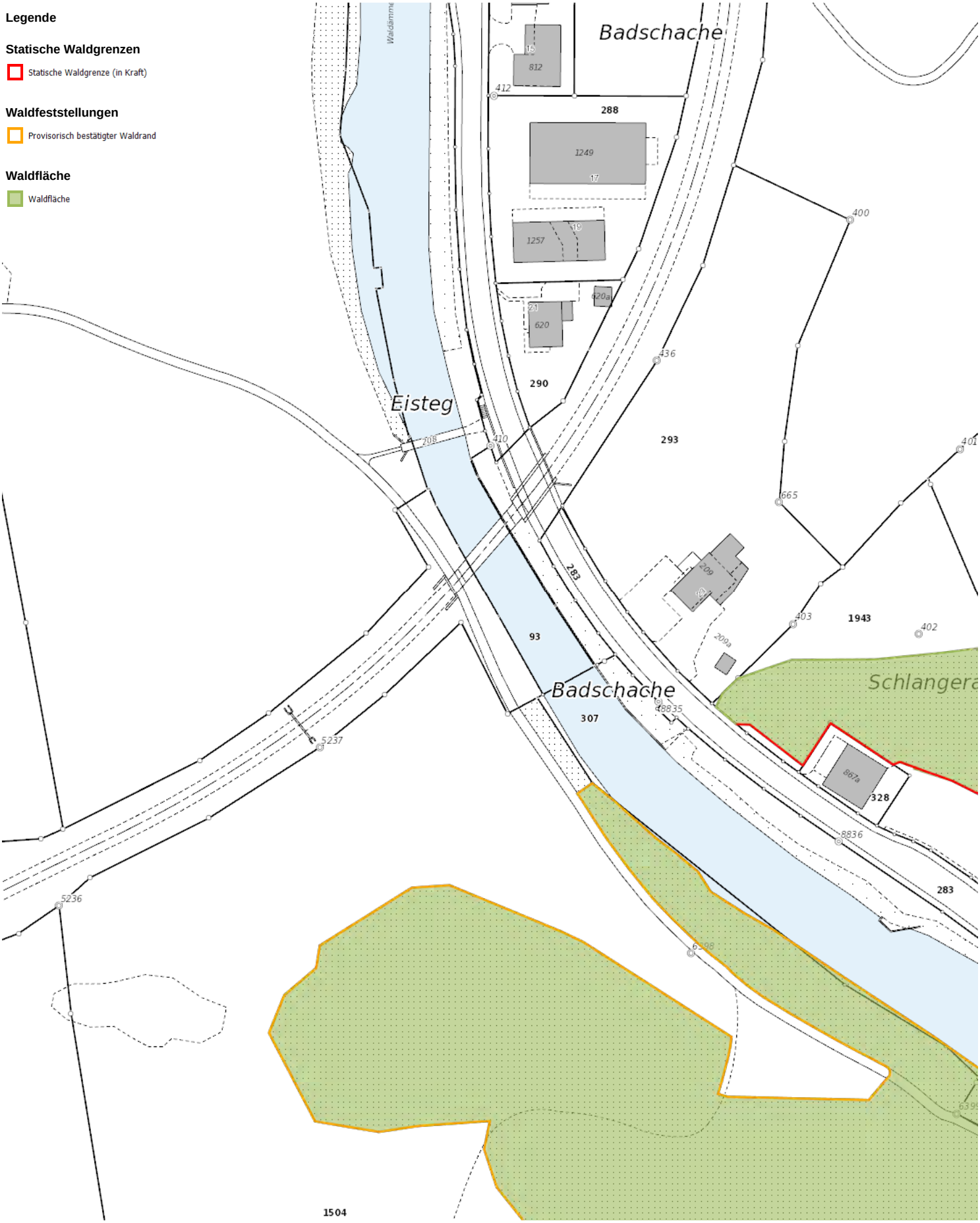
Statische Waldgrenze (in Kraft)

Waldfeststellungen

Provisorisch bestätigter Waldrand

Waldfläche

Waldfläche



© Bilder Geoinformation Kanton Luzern
© Geoinformation Kanton Luzern
Gezeigte Daten haben keine rechtliche Gültigkeit.
Massstababweichungen in der Karte sind möglich.

13.02.2024

0 20 40 60m

Legende

- A — Lage der Profile
- Höhenlinien bestehendes Terrain (1 / 5 m)
- Deponiezone
- Auffüllperimeter

Stalder Tiefbau AG
Längacher 19
6170 Schüpfheim

Schüpfheim, Deponie Ei

Vorprojekt

Ist-Zustand

Situation 1:1'000

Auftrag: Schüpfheim, Deponie Ei	Rev. Index	Datum	Beschreibung der Änderung	Gez.	PL	SUP
	–	26.11.2024		Mas	Sp	
	a					
	b					

Format: 105 / 60

File: 2321357.5_SI01-24.dgn

Dokument Nr.: 2321357.5-01

GEOTEST AG | Bernstrasse 165
CH-3052 Zollikofen | T +41 31 910 01 01
zollikofen@geotest.ch | geotest.ch

GEOTEST
Nachhaltig mehr Sicherheit.

Legende

- A — Lage der Profile
- Höhenlinien bestehendes Terrain (1 / 5 m)
- Höhenlinien projektiertes Terrain (1 / 5 m)
- Deponiezone
- Auffüllperimeter

Stalder Tiefbau AG
Längacher 19
6170 Schüpfheim

Schüpfheim, Deponie Ei

Vorprojekt

Endgestaltung

Situation 1:1'000

Auftrag: Schüpfheim, Deponie Ei	Rev. Index	Datum	Beschreibung der Änderung	Gez.	PL	SUP
	–	26.11.2024		Mas	Sp	
	a					
	b					

Format: 105 / 60

File: 2321357.5_St02-24.dgn

Dokument Nr.: 2321357.5-02

GEOTEST AG | Bernstrasse 165
CH-3052 Zollikofen | T +41 31 910 01 01
zollikofen@geotest.ch | geotest.ch

GEOTEST
Nachhaltig mehr Sicherheit.

Parz. 1446
Fläche: 9'693 m²
Volumen: 37'877 m³

Parz. 1447
Fläche: 30'358 m²
Volumen: 148'183 m³

Volumen Deponie
ca. 256'000 m³

Parz. 1500
Fläche: 4'010 m²
Volumen: 6'977 m³

Parz. 1448
Fläche: 13'366 m²
Volumen: 63'160 m³

Parz. 1500
Fläche: 772 m²
Volumen: 1'508 m³

Parz. 1504
Fläche: 5'216 m²
Volumen: 18'742 m³

Volumen Deponie
ca. 20'200 m³

Chnubelweg
Längacher
Wissämme
Waldemme
Eisery
Fromatt
Längacher
Wäpperhof

Legende

- Höhenlinien bestehendes Terrain (1 / 5 m)
- Höhenlinien projektiertes Terrain (1 / 5 m)
- Lage der Profile
- Deponiezone
- Auffüllperimeter
- Mächtigkeit Deponie: 0 - 1 m
- Mächtigkeit Deponie: 1 - 2 m
- Mächtigkeit Deponie: 2 - 3 m
- Mächtigkeit Deponie: 3 - 4 m
- Mächtigkeit Deponie: 4 - 5 m
- Mächtigkeit Deponie: 5 - 6 m
- Mächtigkeit Deponie: 6 - 7 m
- Mächtigkeit Deponie: 7 - 8 m
- Mächtigkeit Deponie: > 8 m

0 50 100 m

Parz. 1446
Fläche: 9'693 m²
Volumen: 37'877 m³

Parz. 1447
Fläche: 30'358 m²
Volumen: 148'183 m³

Volumen Deponie ca. 256'000 m³

Parz. 1448
Fläche: 13'366 m²
Volumen: 63'160 m³

Parz. 1500
Fläche: 4'010 m²
Volumen: 6'977 m³

Parz. 1500
Fläche: 772 m²
Volumen: 1'508 m³

Parz. 1504
Fläche: 5'216 m²
Volumen: 18'742 m³

Volumen Deponie ca. 20'200 m³

Stalder Tiefbau AG
Längacher 19
6170 Schüpfheim

Schüpfheim, Deponie Ei

Vorprojekt

Deponiemächtigkeit

Situation 1:1'000

Auftrag: Schüpfheim, Deponie Ei	Rev. Index	Datum	Beschreibung der Änderung	Gez.	PL	SUP
	–	26.11.2024		Mas	Sp	
	a					
	b					
Format: 105 / 60						
File: 2321357.5_SI03-24.dgn						
Dokument Nr.: 2321357.5-03						

GEOTEST AG | Bernstrasse 165
CH-3052 Zollikofen | T +41 31 910 01 01
zollikofen@geotest.ch | geotest.ch

GEOTEST
Nachhaltig mehr Sicherheit.

Stalder Tiefbau AG
Längacher 19
6170 Schüpfheim

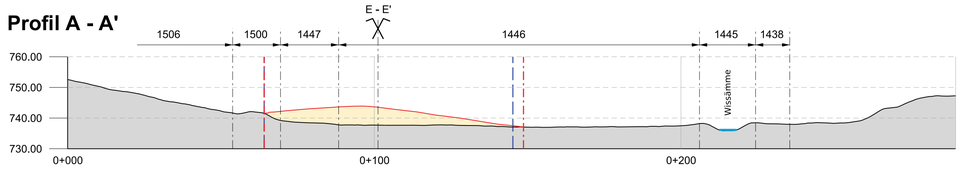
Schüpfheim, Deponie Ei

Vorprojekt

Deponiemächtigkeit

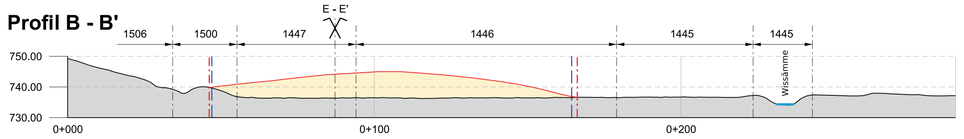
Profilschnitte A-E 1:1'000

Profil A - A'

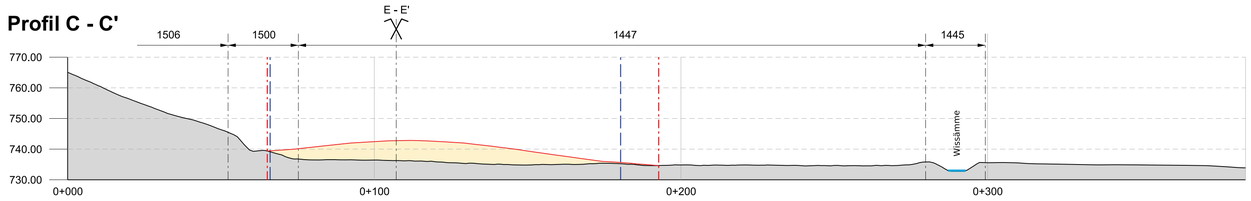


0 50 100 m

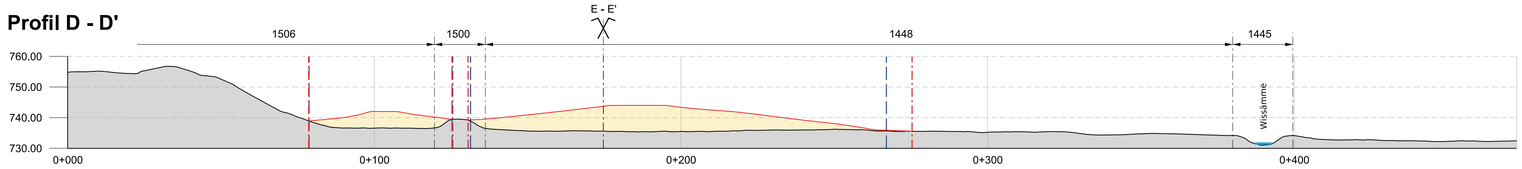
Profil B - B'



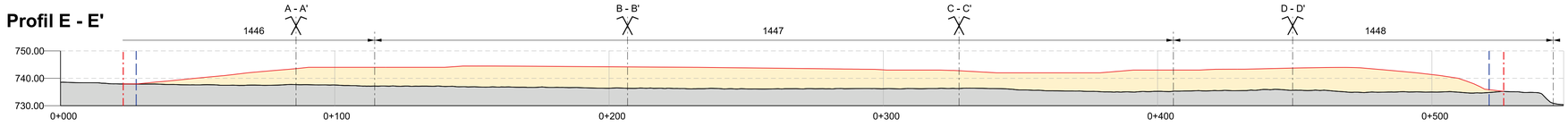
Profil C - C'



Profil D - D'



Profil E - E'



Auftrag: Schüpfheim, Deponie Ei	Rev. Index	Datum	Beschreibung der Änderung	Gez.	PL	SUP
	–	26.11.2024		Mas	Sp	
	a					
	b					

Format: 84 / 40

File: 2321357.5_PO01-24.dgn

Dokument Nr.: 2321357.5-04

GEOTEST AG | Bernstrasse 165
CH-3052 Zollikofen | T +41 31 910 01 01
zollikofen@geotest.ch | geotest.ch

GEOTEST
Nachhaltig mehr Sicherheit.

GEOTEST GEOLOGEN / INGENIEURE / GEOPHYSIKER / UMWELTFACHLEUTE

Bericht Nr. 2321357.3

Stalder Tiefbau AG, Schüpfheim

Schüpfheim, Deponie Ei

Stabilitätsnachweis

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, 15. September 2023

Autor(en)	Bearbeitete Themen
Luana Cerutti	Gesamter Bericht

Supervision	Visierte Inhalte
Jana Christen	Gesamter Bericht
Peter Spillmann	Gesamter Bericht

Hinweise

GEOTEST AG

Stefan Tobler

Peter Spillmann

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung ... 4
1.1 Projekt ... 4
1.2 Fragestellung ... 4
1.3 Verwendete Unterlagen ... 4
1.4 Durchgeführte Arbeiten ... 5
2. Informationen zum Standort ... 6
2.1 Geologische Verhältnisse ... 6
2.2 Hydrogeologische Verhältnisse ... 7
3. Baugrundmodell | Kennwerte ... 8
3.1 Schichtaufbau des Untergrundes ... 8
3.2 Geotechnische Baugrundwerte ... 9
4. Stabilitätsbetrachtungen ... 9
4.1 Kennwerte des Auffüllmaterials ... 9
4.2 Deponiegeometrie / Schichtmodell ... 10
4.3 Rechnerische Grundlagen Stabilitätsbetrachtungen ... 11
4.4 Resultate aus den Stabilitätsbetrachtungen ... 11
4.5 Folgerungen aus den Stabilitätsbetrachtungen ... 11
5. Setzungen ... 12
5.1 Allgemein ... 12
5.2 Bahnlinie ... 12
5.3 Deponiekörper ... 13
6. Entwässerung des Deponiekörpers ... 13
7. Ein- und Aufbau des Deponiekörpers ... 14
8. Standortbeurteilung nach VVEA ... 15

Anhang

Situation mit Lage der Sondierungen, 1:2000 ... 1
Profile der Baggerschlitze, Bs 01/23 - 06/23 ... 2.1 - 2.6
Stabilitätsnachweise ... 3.1 - 3.6
Geotechnischer Schnitt, Profil B-B', 1:300 ... 4
Setzungsabschätzungen ... 5.1 - 5.7

1. Einleitung

1.1 Projekt

Die Stalder Tiefbau AG, Schüpfheim, plant bei Ei, Gemeinde Schüpfheim, eine Deponie für die Ablagerungen von unverschmutztem Aushub- und Ausbruchmaterial (Deponietyp A gemäss VVEA [1]).

Auftraggeber	Stalder Tiefbau AG, Schüpfheim
Projektverfasser	GEOTEST AG, Horw

Parzelle Nr.	Parz.Nr. 1446, 1447 und 1448
Mittlere Koordinaten	2'642'956 / 1'198'540
Mittlere Höhenlage	Ca. 736 m ü.M.

1.2 Fragestellung

Die GEOTEST AG soll für die Deponie Ei den Stabilitätsnachweis an den massgebenden Schnitten erbringen und die durch die Ablagerung bedingten Setzungen abschätzen.

1.3 Verwendete Unterlagen

Rechtliche Grundlagen

[1] Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA) vom 04. Dezember 2015, Stand 01. Januar 2023.

Geologische, hydrogeologische und geotechnische Grundlagen

[2] Bundesamt für Landestopografie swisstopo; Topografische Karte / Geocover / Geologischer Atlas 25'000 / Erdbebenzone / Luftbild / Mächtigkeit des Lockergesteins / Hydrodaten; map.geo.admin.ch; Mai 2023.

[3] Geoportal Kt. Luzern; Grundbuchkarte / Gefahrenkarte / Gewässerschutzkarte / Kataster der belasteten Standorte; Mai 2023.

Normen und Richtlinien

[4] Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein SIA; Schweizern Normen
   a. SIA 260
   b. SIA 261
   c. SIA 267

Angaben zum Projekt

[5] Schüpfheim, Deponie Ei, Vorabklärung, Profilschnitte A-E, 1:1'000, 15.09.2022.

1.4 Durchgeführte Arbeiten

Es wurden nachfolgende Untersuchungen durchgeführt:

- Unterlagenstudium | Archivrecherchen
- Vorbereiten, Abstecken, Einmessen und Leiten der Sondierarbeiten
- Abteufen von sechs Baggerschlitzen
- Auswertung der Untersuchungsergebnisse und geotechnische Modellierung des Baugrundes
- Berichterstattung mit Empfehlungen und Hinweisen.

2. Informationen zum Standort

2.1 Geologische Verhältnisse

Der Deponieperimeter befindet sich gemäss geologischem Atlas der Schweiz [2] über rezenten Alluvionen der Waldemme und der Wiss Emme. Im südlichen Bereich grenzt der Perimeter an verlehmten Hangschutt an. Der Felsuntergrund besteht aus Wechsellagerungen aus Silt- und Sandsteinen der unteren Süsswassermolasse (USM). Dieser wird einige Meter unter den Flussschotter erwartet. Die südliche Begrenzung bilden künstliche Auffüllungen entlang des Bahndamms.

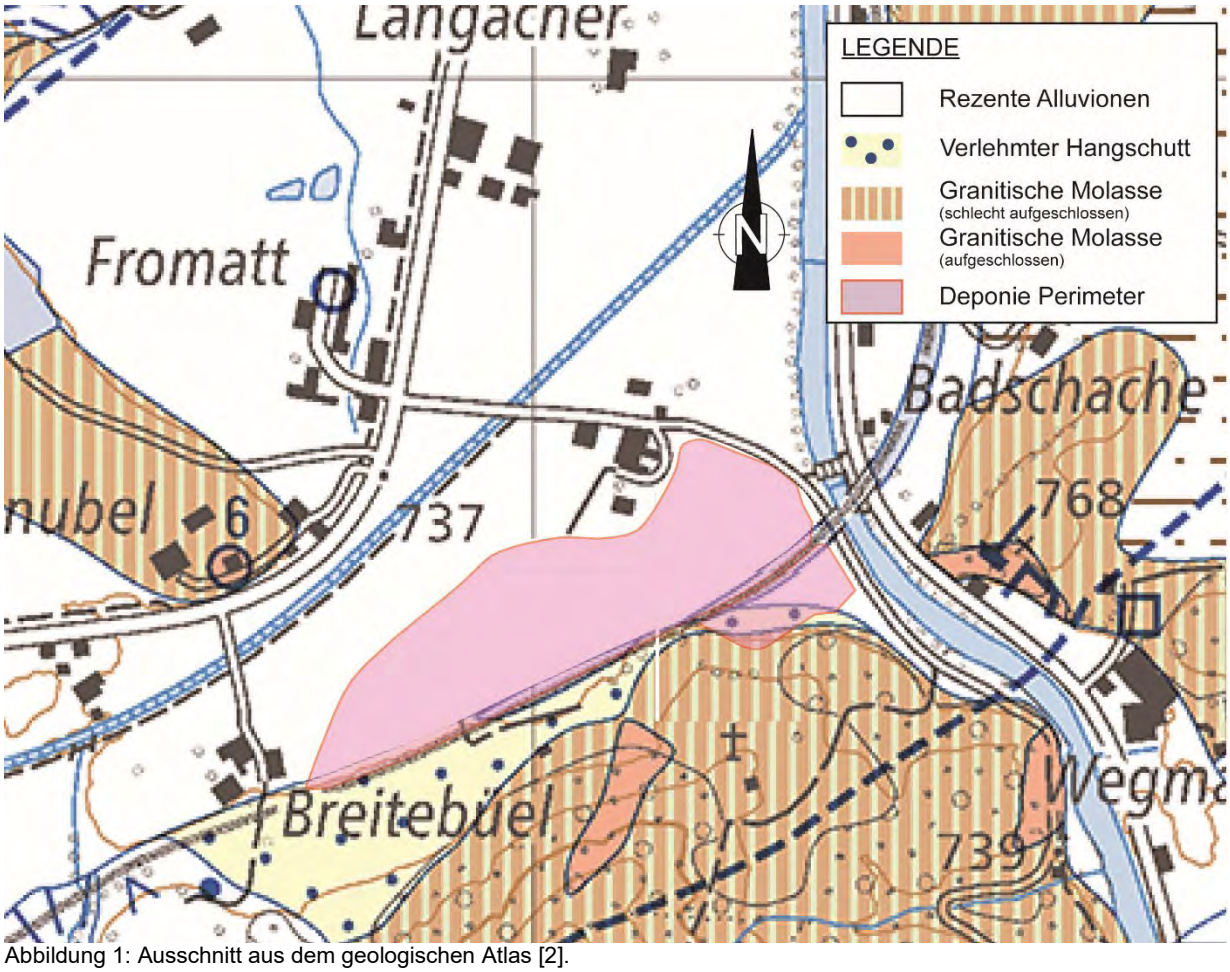


Abbildung 1: Ausschnitt aus dem geologischen Atlas [2].

2.2 Hydrogeologische Verhältnisse

Das Projektareal liegt innerhalb des Gewässerschutzbereiches A_u, innerhalb eines Grundwasservorkommens geringer Mächtigkeit (0 - 5 m)

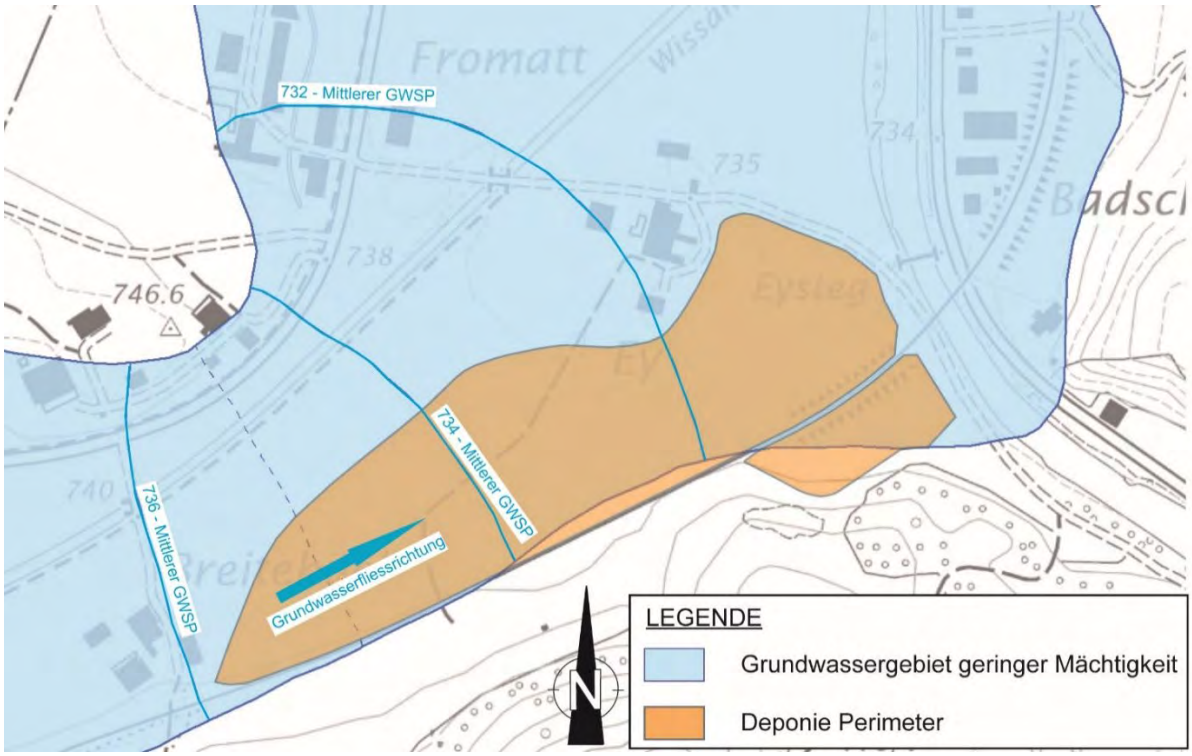


Abbildung 2: Ausschnitt aus der Grundwasserkarte des Kantons Luzern [3]]

Aus den kantonalen Grundwasserkarten lässt sich eine generell nordöstliche Fliessrichtung sowie ein hydraulisches Gefälle von ca. 10‰ extrapolieren.

Der mittlere Grundwasserspiegel in der Mitte des Projektareals liegt bei ca. 733 m ü. M.

Tabelle 1: Wasserverhältnisse

Gewässerschutzbereich	A_u
Grundwasser:	Grundwassergebiet geringer Mächtigkeit
Mittl. Grundwasserspiegel	Im Westen 735.80 m ü.M. bis 731 m ü.M. im Osten
Fliessrichtung / Gefälle:	Von Südwesten Richtung Nordosten
Wasserführende Schicht:	Flussschotter
Oberflächengewässer:	Waldemme und Wiss Emme

3. Baugrundmodell | Kennwerte

3.1 Schichtaufbau des Untergrundes

Der Untergrund im Bereich des Deponieperimeters wird aufgrund der durchgeführten Sondierungen gemäss Tab. 2 in folgende Schichttypen unterteilt:

Tabelle 2: Baugrundmodell

Schicht	Untergrenze [m]	Aufschlüsse	Beschreibung, Lagerungsdichte
A	0.2 bis 1.10	Alle	**Deckschicht** Humus / Grasnarbe Sand, siltig, erdfeucht, braun
B	Unbekannt Mächtigkeit geschätzt ca. 5m	Alle ausser Bs 05/23	**Flussschotter** Kies, sandig, teils schwach siltig, mit Steinen (ø bis 70 cm), gut gerundet, erdfeucht bis nass, hellgrau bis braun In Bs 02/23 und 04/23 Wasserzutritte bei 2.70 m resp. 1.90 m Tiefe In Bs 02/23 schwarze Zwischenschicht über rötlichem Sand in einer Tiefe zwischen 1.20 m und 1.40 m
C	Unbekannt Mächtigkeit geschätzt ca. 5m	Bs 05/23	**Verlehmter Hangschutt** Silt, feinsandig, Baum / Holz, erdfeucht, grau Leichte Wasserzutritte bei 2 m Tiefe
D	Unbekannt	-	**Molassefels** Silt- und Sandsteine

3.2 Geotechnische Baugrundwerte

Tabelle 3: Geschätzte Baugrundwerte

Schicht	Material	γ	φ'	c'	M_{E1}	M_{E2}	k
		[kN/m³]	[°]	[kN/m²]	[MN/m²]	[MN/m²]	[m/s]
A	Deckschicht	**19.5** (19 - 20)	**27** (25 - 30)	**0** (0 - 2)	**10** (8 - 12)	**30** (20 - 40)	gering
B	Flussschotter	**21** (20 - 22)	**35** (32 - 36)	**-**	**30** (20 - 40)	**90** (60 - 120)	hoch
C	Verlehmter Hangschutt	**20** (19 - 21)	**26** (25 - 29)	**4** (0 - 5)	**10** (8 - 12)	**30** (20 - 40)	gering

Legende:

fett	Geschätzter Erwartungswert	k	Wasserdurchlässigkeitsbeiwert
γ	Feuchtraumgewicht	(…)	Geschätzte Extremwerte
c'	Effektive Kohäsion	φ'	Innerer Reibungswinkel
ME_2	Zusammendrückungsmodul Wiederbelastung	ME_1	Zusammendrückungsmodul Erstbelastung

4. Stabilitätsbetrachtungen

4.1 Kennwerte des Auffüllmaterials

Das angelieferte Deponiematerial weist erfahrungsgemäss sehr unterschiedliche geotechnische Qualitäten auf. Häufig wird stark durchnässtes, feinkörniges Material mit ungünstigen geotechnischen Eigenschaften angeliefert. Seltener wird Material angefahren, das sich für anspruchsvollere Schüttungen verwenden lässt. Für die Stabilitätsberechnung wird für den Deponiekörper generell von ungünstigen Materialeigenschaften ausgegangen.

Die geschätzten Baugrundwerte des Deponieguts für zwei Materialtypen sind in Tabelle 4 angegeben:

Tabelle 4: Geschätzte Baugrundwerte für das Deponiegut (Erfahrungswerte für günstiges, resp. ungünstiges Material)

Deponiematerial	γ [kN/m³]	ϕ' [°]	c' [kN/m²]
ungünstig	**19.5** (18.5 – 20.5)	**26.0** (25.0 – 28.0)	**0**
günstig	**20.0** (19.0 – 21.0)	**32.0** (30.0 – 36.0)	**0**

Legende: **fett** geschätzter Erwartungswert; X_m ( ) geschätzte Extremwerte X_k; γ Feuchtraumgewicht; c' effektive Kohäsion; ϕ' innerer Reibungswinkel

4.2 Deponiegeometrie / Schichtmodell

Die Oberflächen des Deponiekörpers sind gemäss Vorprojekt [5] mit einer Neigung bis höchstens 50 % respektive 27° vorgesehen.

Zur Beurteilung der Stabilität des Deponiekörpers wurden in den Profilschnitten B-B' und E-E' [5] Stabilitätsberechnungen durchgeführt. Die für die Stabilitätsbetrachtungen verwendeten Baugrundwerte gemäss Tabellen 3 und 4 sind im Baugrundmodell im Anhang 4 angegeben.

Die Variation des Materials innerhalb der Deponieschüttung (Deponiematerial) ist berücksichtigt, indem die Parameter für feinkörniges Deponiematerial verwendet wurden (innerer Reibungswinkel φ'= 26°, ungünstiges Material). Für den Untergrund wurden vorsichtige Werte gewählt.

Ein möglicher Aufstau von Hangwasser im Deponiekörper wurde mit einem entsprechenden Hangwasserspiegel berücksichtigt.

Als Massnahme zur Verbesserung der Stabilität wurde im Bereich der Steilböschung ein 3.5 m - 7.0 m breiter Streifen mit günstigen Materialeigenschaften (innerer Reibungswinkel φ'= 32°) in die Berechnungen miteinbezogen.

4.3 Rechnerische Grundlagen Stabilitätsbetrachtungen

Die Stabilitätsbetrachtungen wurden nach den Methoden von Bishop durchgeführt. Den Berechnungen liegt das Teilsicherheitskonzept nach den Normen der SIA 267 [4] zugrunde. Die Nachweise nach dem Teilsicherheitskonzept sind erfüllt, sofern rechnerische Sicherheiten F von mindestens 1.0 erreicht werden.

4.4 Resultate aus den Stabilitätsbetrachtungen

Aus den Stabilitätsbetrachtungen mit der Software Slide (Version 2018 8.031, Berechnungen nach Bishop) resultieren die folgenden Ergebnisse gemäss Anhang 3:

Tabelle 5: Ergebnisse der Stabilitätsbetrachtungen der Deponie Ei

Stabilitätsbetrachtung	tiefer Gleitkreis	oberflächennaher Gleitkreis
Profilschnitt B-B‘ schlechtes Material	0.982	0.799
Profilschnitt B-B‘ Damm im Fussbereich	1.007	1.189
Profilschnitt E-E‘ schlechtes Material	0.976	0.947
Profilschnitt E-E‘ Damm im Fussbereich	1.015	1.169

4.5 Folgerungen aus den Stabilitätsbetrachtungen

Die Stabilitätsbetrachtungen zeigen, dass die Gesamtstabilität der geplanten Deponie bei einem Einbau von durchwegs feinkörnigem Material rechnerisch nicht nachgewiesen werden kann. Bei Einbau einer mindestens 3.5 m (Schnitt B-B’) respektive 7.0 m (Schnitt E-E’) mächtigen Auflage aus gutem Schüttmaterial (innerer Reibungswinkel φ’= 32°) sind die Stabilitätsnachweise erfüllt.

Lokale Oberflächenerosionen sind möglich, gefährden aber die Gesamtstabilität nicht. Das Bauwerk hat die Bauwerksklasse I und erfüllt die Nachweise der Tragsicherheit für andauernde und vorübergehende Bemessungssituationen. Zudem weist der Untergrund und der Deponiekörper keine Empfindlichkeit hinsichtlich Bodenverflüssigung, Bodenverdichtung und Scherfestigkeitsverminderung auf. Somit sind keine expliziten Nachweise für die Bemessungssituation Erdbeben nötig [4].

5. Setzungen

5.1 Allgemein

Der Baugrund im Bereich der Deponieschüttung besteht unter der Deckschicht aus Flussschottern, die gut tragfähig sind. Darunter folgt Fels, evtl. moränenbedeckt. In einem begrenzt ausgedehnten, hangseitigen Bereich liegt anstelle von den Flussschottern verlehmter Hangschutt vor. Dieser ist setzungsempfindlich.
Unter der Annahme einer Lockergesteinsschicht von 4 - 7 m Mächtigkeit und einer Schütthöhe von max. 10 m sind im Untergrund rechnerische Setzungen von max. ca. 10 - 15 cm zu erwarten.

Die zu erwartenden Setzungen sind eine Abschätzung nach Boussinesq und gelten für Schütthöhen bis zu 10 m. Für die Berechnung wurde eine Erstbelastung von ca. 200 kN/m^2 angenommen. Geringere Schütthöhen resp. kleinere Bodenpressungen führen zu entsprechend geringeren Setzungen.

5.2 Bahnlinie

Im Süden der Deponie verläuft eine Bahnlinie. Angrenzend an die Bahnlinie wurde im Baggerschlitz Bs 05/23 verlehmter Hangschutt erschlossen. Dieser ist setzungsempfindlich. Um die Setzungen in der Nähe der Bahnlinie abschätzen zu können wurde mit dem Programm Setzungen 3D von Cubus im Schnitt B-B' ein Modell erstellt. Das Programm verwendet ein linear elastisches Stoffgesetz.

Als Baugrundmodel wurde das Schichtmodell gemäss Tabelle 2 verwendet und im Schnitt B-B' dargestellt. Die Tiefenlage sowie die Mächtigkeit der einzelnen Schichten wurde aus den Baggersondagen gewonnen (Bs 03/23, Bs 05/23), jedoch wurde die Mächtigkeit der Lockergesteinsschicht auf 5.5 m beschränkt, was einem Mittel zwischen 4 - 7 m entspricht. Anschliessend folgt Fels.
Es wurden keine Auflasten berücksichtigt, sondern die Setzungen infolge Deponieschüttung modelliert. Alle Baugrundwerte wurden der Tabelle 3 entnommen.

Die Deponie, die bis zu 10 m hoch ist, wurde mittels abgestuften Flächenlasten modelliert, was in Abbildung 3 zu sehen ist. In der Mitte wurde eine Flächenlast von 200 kN/m^2 modelliert und gegen Ende nimmt sie auf 60 kN/m^2 ab:

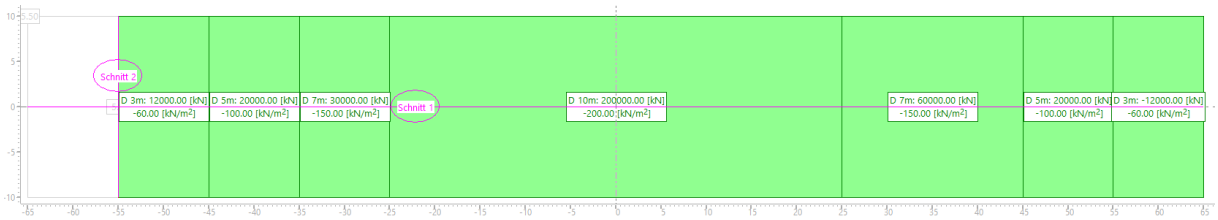


Abbildung 3: Modellierung Flächenlast Deponie

Die Setzungsabschätzung wurde in zwei verschiedenen Schnitten, Schnitt 1 und Schnitt 2 (siehe Abb. 3) durchgeführt, um die Setzungsmulde besser zu veranschaulichen.

Daraus folgt eine Setzung von knapp 2 cm angrenzend an die Bahnlinie. Des Weiteren zeigen die Berechnungen, dass die Setzungsauswirkung knapp 2 m nach ausserhalb der Deponie gleich Null ist. Die genauen Berechnungen sind im Anhang 5 zu finden.

5.3 Deponiekörper

Durch das lagenweise verdichtete Einbringen des Deponiegutes können Konsolidationssetzungen des neu geschütteten Deponiekörpers minimiert, aber nicht verhindert werden. Da die Deponiefläche durchgehend mindestens 4% geneigt ist und ausschliesslich landwirtschaftlich genutzt wird, sind keine negativen Auswirkungen dieser Setzungen auf die Folgenutzung zu erwarten.

6. Entwässerung des Deponiekörpers

Folgende Anmerkungen sind bei der Planung der Deponieentwässerung zu beachten:

- Anfallendes Meteor- und Hangwasser soll kanalisiert und abgeführt werden. Staunässen sind zu vermeiden (Betriebs- und Endzustand).
- Es wird empfohlen, entlang der Deponiesohle in regelmässigen Abständen Sickerstränge zur Ableitung (Quergefälle 3-5%) des anfallenden Hang- und Meteorwassers einzuplanen.

Das auf dem Deponiekörper in der Betriebsphase anfallende Oberflächenwasser ist gezielt zu fassen, über ein Absetzbecken zu führen und abzuleiten.
Infolge des eher schlecht durchlässigen Deponiematerials sind innerhalb der

Deponie keine Drainageleitungen erforderlich (zu geringe Drainagewirkung, kurze Lebensdauer). Die Entwässerung wird durch die Oberflächenmodellierung erreicht.

Zur Verhinderung von Oberflächenerosion und Abschwemmung durch Niederschlag wird empfohlen, die definitiv abgezogene Deponieoberfläche möglichst schnell zu begrünen.

Am Fuss der Böschung ist zur Verhinderung von Staunässe eine Drainage einzubauen.

7. Ein- und Aufbau des Deponiekörpers

Das zu deponierende Aushubmaterial enthält mutmasslich viele Feinanteile und ist somit wasser- und frostempfindlich. Nach Durchnässung ist dieses Material kaum mehr verdichtbar. Zur Gewährleistung der Stabilität innerhalb des Deponiekörpers sind folgende Randbedingungen einzuhalten:

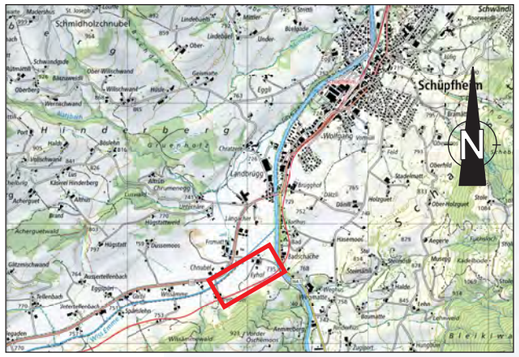
- Bezüglich der Stabilität von Deponiekörper und Untergrund sind vor allem die darüberliegenden Böschungen am heikelsten. Aus diesem Grund ist es vorgesehen in den steileren Böschungen ein grobkörniges Schüttmaterial zu verwenden und einwandfrei zu verdichten. Die zulässige Schichtdicke beim Einbau ist von der Verdichtungsenergie und dem Verdichtungsgerät abhängig.
- Im übrigen Bereich der Deponie ist das Material in Lagen zu 30 – 50 cm einzubringen und zumindest mit dem Dozer zu verdichten. Ein verdichteter Einbau des Materials bei starken Niederschlägen oder von bereits durchnässtem Material ist nicht möglich.
- Muss das Aushubmaterial zwischengelagert werden, ist es gegen Durchnässung zu schützen (abdecken oder stark geneigte, verdichtete Oberfläche). Bei einer allfälligen Durchnässung ist das Material mittels Kalk zu stabilisieren (falls zulässig).
- Im Bereich der steileren Böschungen ist die Schüttgeschwindigkeit zu reduzieren.

8. Standortbeurteilung nach VVEA

Es werden ausschliesslich Abfälle abgelagert, welche die Anforderungen gemäss Anhang 5, Ziffer 1 der Abfallverordnung (VVEA [1]) erfüllen (Deponietyp A).

Bei Einhaltung der aufgeführten baulichen Massnahmen während der Ausführung besteht Gewähr, dass die Deponie langfristig stabil bleibt und keine unzulässigen Verformungen auftreten.

Die für diesen Deponietyp relevanten Standortanforderungen nach Anhang 2, Ziffer 1.2 zur VVEA [1] sind erfüllt.



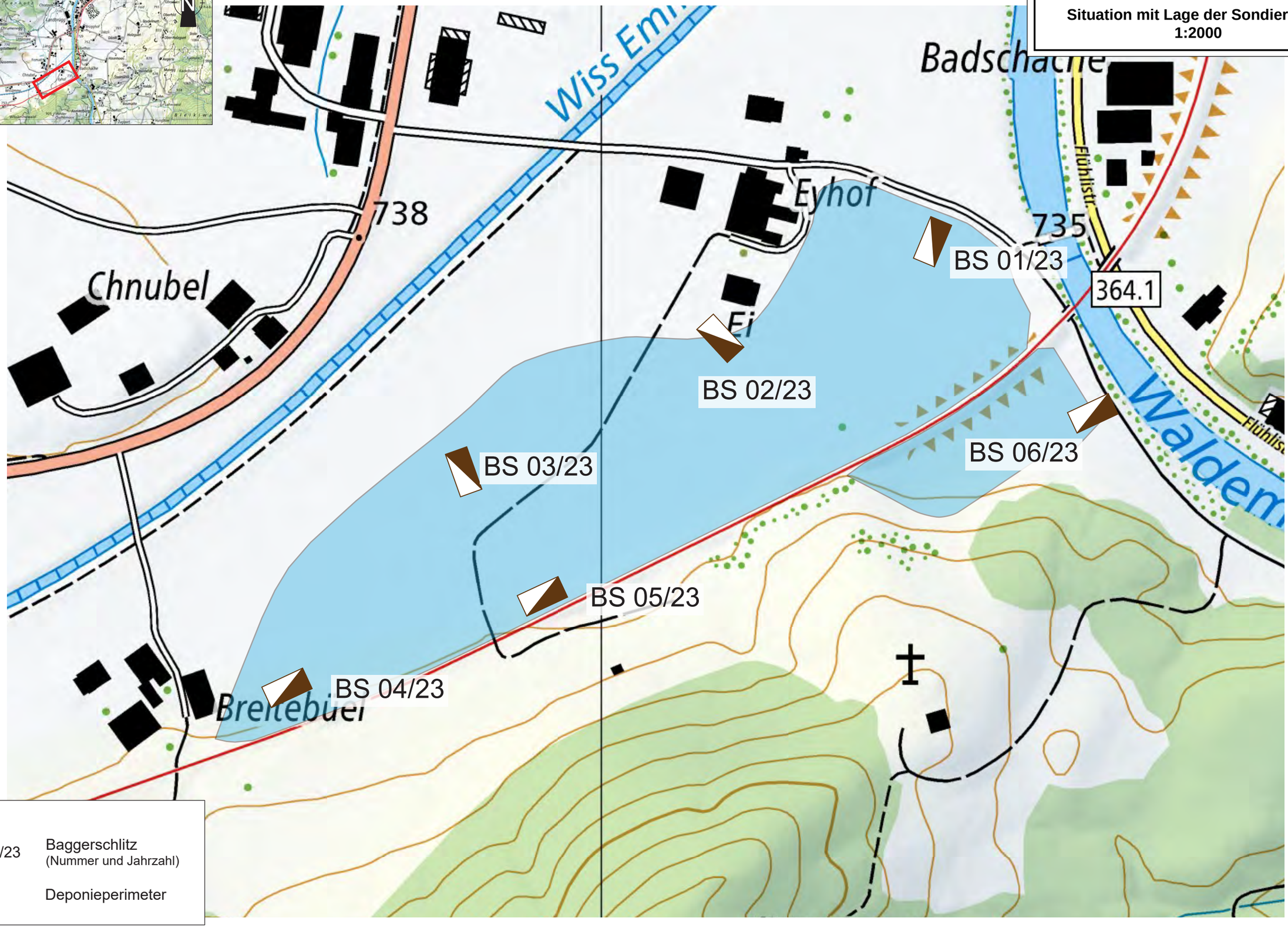
100 m

GEOTEST GEOLOGEN / INGENIEURE / GEOPHYSIKER / UMWELTFACHLEUTE

Auftrag: Schüpfheim, Deponie Ei Nr. 2321357.3

Koord. ca. 2'643'000 / 1'198'560

Situation mit Lage der Sondierungen
1:2000



LEGENDE

BS 01/23 — Baggerschlitz (Nummer und Jahrzahl)

Deponieperimeter

Plangrundlage: map.geo.ch, 26.04.2023

2321357.3_Anhang 1.pdf/30.6.23/Cel

Anhang 1

Objekt : Schüpfheim, Deponie Ei	Auftrag Nr. : 2321357.3	GEOTEST GEOLOGEN / INGENIEURE / GEOPHYSIKER / UMWELTFACHLEUTE	
Datum :	31.03.2023		
Unternehmung :	Stalder AG		
Gerät :	Raupenbagger	**Baggerschlitz 1:50**	
Aufgenommen durch :	L. Wehrle		

Bs 01/23

Koord.: 2'643'178 / 1'198'678

Terrainkote: 734.6 m ü.M.

Pm. Wsp.	Tiefe	Profil	Proben	Materialbeschreibung	Versuche / Geologische Interpretation
	0.40			Sand, siltig, erdfeucht, braun, Humus, Grasnarbe	Deckschicht
				Sand, schwach siltig bis siltig, erdfeucht, dunkelbeige	
	1.00			Kies, sandig, schwach siltig, mit Steinen (ø bis 50 cm), gut gerundet, erdfeucht, braun Gegen UK Sondage Wassergehalt feucht bis nass	Bachschutt
	3.00				- keine Wasserzutritte - Schlitz schwach nachberechnend





Objekt : Schüpfheim, Deponie Ei	Auftrag Nr. : 2321357.3
Datum :	31.03.2023
Unternehmung :	Stalder AG
Gerät :	Raupenbagger
Aufgenommen durch :	L. Wehrle

GEOTEST GEOLOGEN / INGENIEURE / GEOPHYSIKER / UMWELTFACHLEUTE

Baggerschlitz 1:50

Bs 02/23

Koord.: 2'643'078 / 1'198'612

Terrainkote: 734.5 m ü.M.

Pm. Wsp.	Tiefe	Profil	Proben	Materialbeschreibung	Versuche / Geologische Interpretation
	0.40			Sand, siltig, braun, Humus, Grasnarbe	Deckschicht
				Kies, sandig, schwach siltig, mit Steinen (ø bis 70 cm), gut gerundet, erdfeucht Verkohlte Zwischenschicht und darunter Sand rot / gelb bei ca. 1.2 m, Wasser bei 2.7 m	Bachschutt
→	2.70				- Wasserzutritte: 2.7 m - Schlitz standfest





Objekt : Schüpfheim, Deponie Ei	Auftrag Nr. : 2321357.3
Datum :	31.03.2023
Unternehmung :	Stalder AG
Gerät :	Raupenbagger
Aufgenommen durch :	L. Wehrle

GEOTEST GEOLOGEN / INGENIEURE / GEOPHYSIKER / UMWELTFACHLEUTE

Baggerschlitz 1:50

Bs 03/23

Koord.: 2'642'938 / 1'198'544

Terrainkote: 736.8 m ü.M.

Pm. Wsp.	Tiefe	Profil	Proben	Materialbeschreibung	Versuche / Geologische Interpretation
	0.20			Sand, siltig, erdfeucht, braun, Humus, Grasnarbe	Deckschicht
				Fein- bis Mittelsand, siltig, erdfeucht, hellgrau	
	1.10			Fein- bis Mittelkies, stark mittel- bis grobsandig, mit wenig Steinen	Bachschutt
	1.80			Sand, stark kiesig, siltig, mit Steinen	
	2.80				- keine Wasserzutritte - Schlitz standfest





Objekt : Schüpfheim, Deponie Ei	Auftrag Nr. : 2321357.3
Datum :	31.03.2023
Unternehmung :	Stalder AG
Gerät :	Raupenbagger
Aufgenommen durch :	L. Wehrle

GEOTEST GEOLOGEN / INGENIEURE / GEOPHYSIKER / UMWELTFACHLEUTE

Baggerschlitz 1:50

Bs 04/23

Koord.: 2'642'818 / 1'198'430

Terrainkote: 737.5 m ü.M.

Pm. Wsp.	Tiefe	Profil	Proben	Materialbeschreibung	Versuche / Geologische Interpretation
	0.30			Sand, siltig, erdfeucht, braun, Humus, Grasnarbe	Deckschicht
	1.00			Feinsand, stark siltig, einzelnes Holzstück, erdfeucht, hellgrau	
→	2.10			Kies, sandig, mit Steinen (ø bis 30 cm), nass, hellgrau	Bachschutt
					- Wasserzutritte: 1.9 m - Schlitz standfest



Objekt : Schüpfheim, Deponie Ei	Auftrag Nr. : 2321357.3
Datum :	31.03.2023
Unternehmung :	Stalder AG
Gerät :	Raupenbagger
Aufgenommen durch :	L. Wehrle

GEOTEST GEOLOGEN / INGENIEURE / GEOPHYSIKER / UMWELTFACHLEUTE

Baggerschlitz 1:50

Bs 05/23

Koord.: 2'642'948 / 1'198'459

Terrainkote: 736.5 m ü.M.

Pm. Wsp.	Tiefe	Profil	Proben	Materialbeschreibung	Versuche / Geologische Interpretation
	0.40			Sand, siltig, erdfeucht, braun, Humus, Grasnarbe	Deckschicht
				Sand, schwach siltig, erdfeucht	
→	1.00			Silt, feinsandig, Baum / Holz, erdfeucht, grau	Verlehmter Hangschutt
	3.20				- Leichte Wasserzutritte bei ca. 2 m Tiefe - Schlitz standfest





Objekt : Schüpfheim, Deponie Ei	Auftrag Nr. : 2321357.3
Datum :	31.03.2023
Unternehmung :	Stalder AG
Gerät :	Raupenbagger
Aufgenommen durch :	L. Wehrle

GEOTEST GEOLOGEN / INGENIEURE / GEOPHYSIKER / UMWELTFACHLEUTE

Baggerschlitz 1:50

Bs 06/23

Koord.: 2'643'281 / 1'198'571

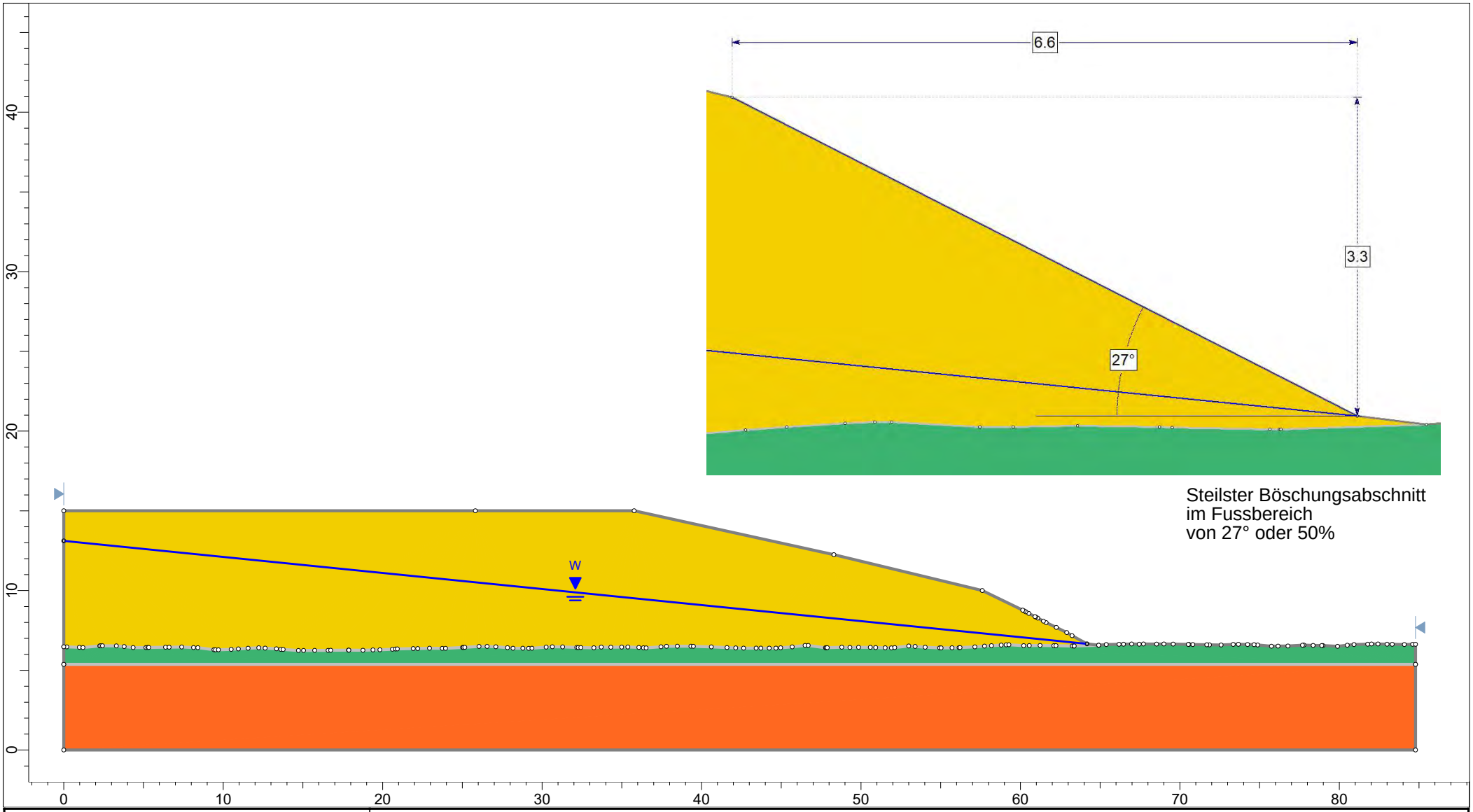
Terrainkote: 736.1 m ü.M.

Pm. Wsp.	Tiefe	Profil	Proben	Materialbeschreibung	Versuche / Geologische Interpretation
	0.40			Sand, siltig, erdfeucht, braun, Humus, Grasnarbe	Deckschicht
	0.60			Mittelsand, erdfeucht, hellbraun	
				Kies, sandig, mit Steinen (ø bis 80 cm), gut gerundet erdfeucht	Bachschutt
	2.60				- keine Wasserzutritte - Schlitz standfest





Profilschnitt B-B'



Steilster Böschungsabschnitt
im Fussbereich
von 27° oder 50%

GEOTEST	*Project*	2321357.3 - Schüpfheim, Deponie Ei	
	Group	Stabilitätsbetrachtungen	
	Drawn By	Cel	Baugrundmodell
SLIDE 9.024	*Date*	27.04.2023	*File Name* Slide1_Profil_B.slmd

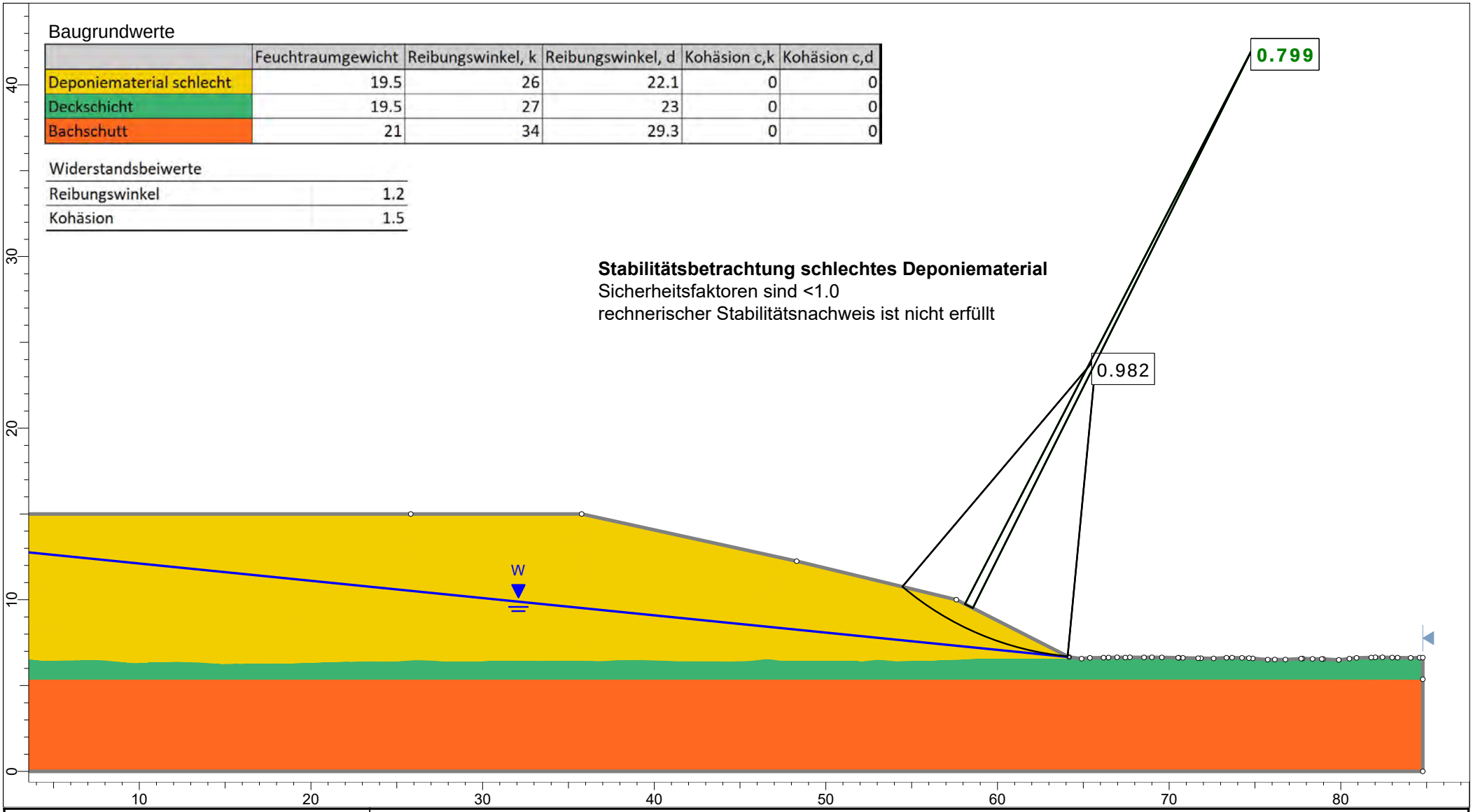
Profilschnitt B-B'

Baugrundwerte

	Feuchtraumgewicht	Reibungswinkel, k	Reibungswinkel, d	Kohäsion c,k	Kohäsion c,d
Deponiematerial schlecht	19.5	26	22.1	0	0
Deckschicht	19.5	27	23	0	0
Bachschutt	21	34	29.3	0	0

Widerstandsbeiwerte	
Reibungswinkel	1.2
Kohäsion	1.5

Stabilitätsbetrachtung schlechtes Deponiematerial
Sicherheitsfaktoren sind <1.0
rechnerischer Stabilitätsnachweis ist nicht erfüllt



GEOTEST

SLIDEINTERPRET 9.024

Project	2321357.3 - Schüpfheim, Deponie Ei		
Group	Stabilitätsbetrachtungen		
Drawn By	Cel		Berechnung mit schlechtem Material
Date	27.04.2023	File Name	Slide1_Profil_B.slmd

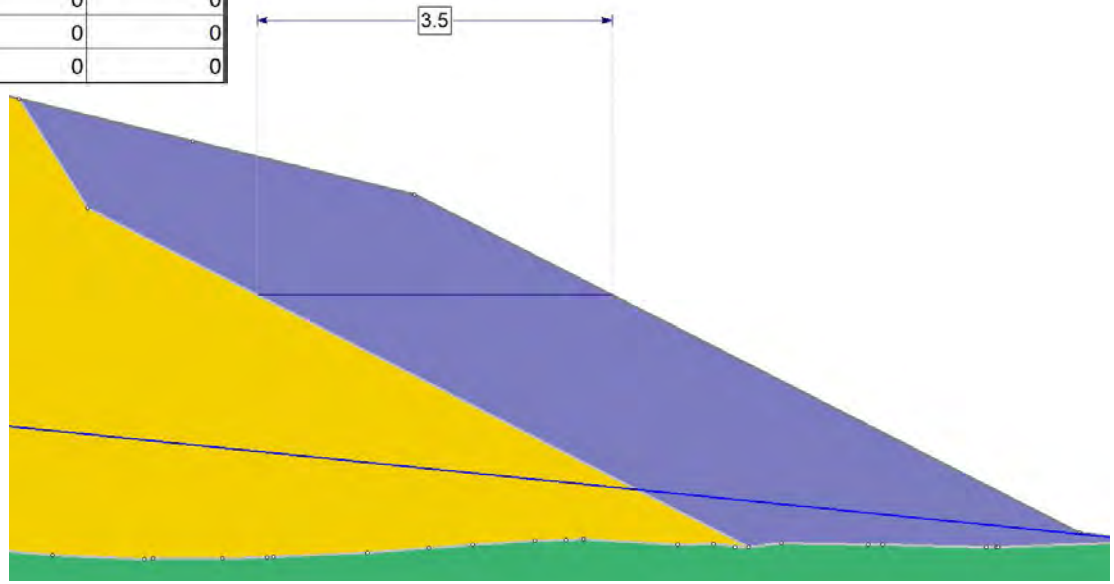
Profilschnitt B-B'

Baugrundwerte

	Feuchtraumgewicht	Reibungswinkel, k	Reibungswinkel, d	Kohäsion c,k	Kohäsion c,d
Deponiematerial gut	20	32	27.51	0	0
Deponiematerial schlecht	19.5	26	22.1	0	0
Deckschicht	19.5	27	23	0	0
Bachschutt	21	34	29.3	0	0

Widerstandsbeiwerte	
Reibungswinkel	1.2
Kohäsion	1.5

Stabilitätsbetrachtung gutes Deponiematerial
Sicherheitsfaktoren sind >1.0
rechnerischer Stabilitätsnachweis ist erfüllt

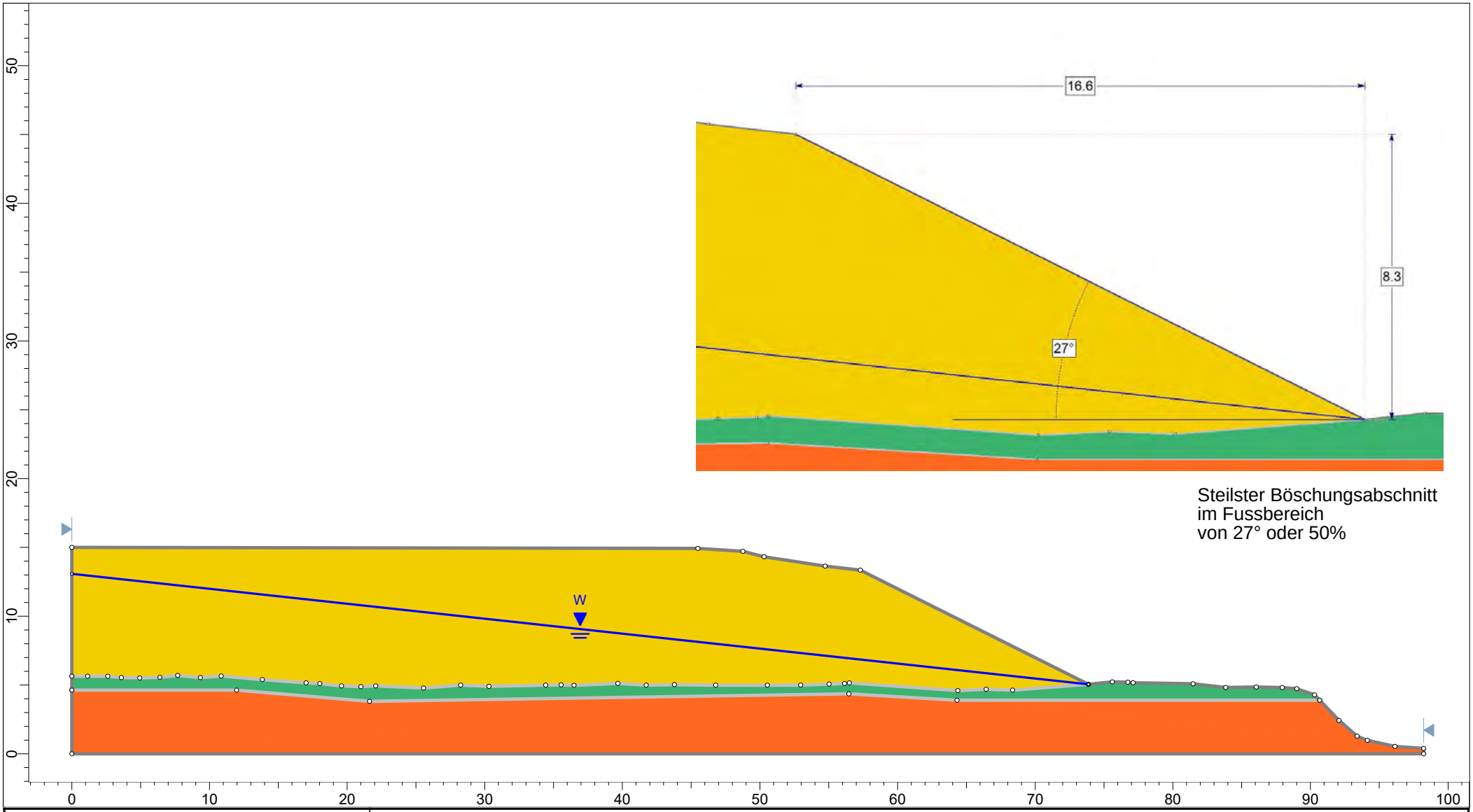


GEOTEST

SLIDEINTERPRET 9.024

Project	2321357.3 - Schüpfheim, Deponie Ei		
Group	Stabilitätsbetrachtungen		
Drawn By	Cel		Berechnung mit gutem Material
Date	27.04.2023	File Name	Slide1_Profil_B.slmd

Profilschnitt E-E'



Steilster Böschungsabschnitt
im Fussbereich
von 27° oder 50%

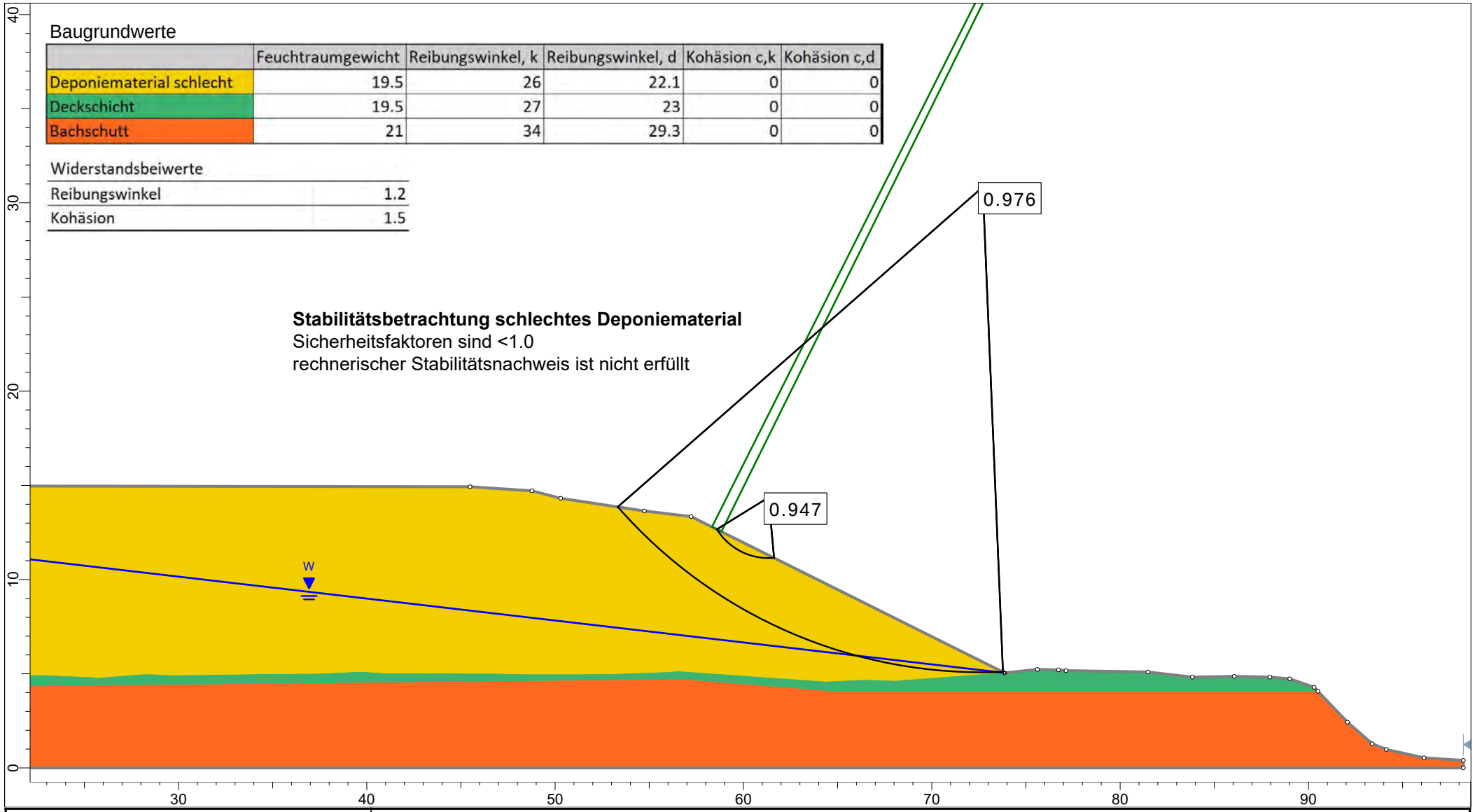
GEOTEST	Project	2321357.3 - Schüpfheim, Deponie Ei	
	Group	Stabilitätsbetrachtungen	
	Drawn By	Cel	Baugrundmodell
SLIDE 9.024	Date	27.04.2023	File Name Slide1_Profil_E.slmd

Profilschnitt E-E'

Baugrundwerte

	Feuchtraumgewicht	Reibungswinkel, k	Reibungswinkel, d	Kohäsion c,k	Kohäsion c,d
Deponiematerial schlecht	19.5	26	22.1	0	0
Deckschicht	19.5	27	23	0	0
Bachschutt	21	34	29.3	0	0

Widerstandsbeiwerte	
Reibungswinkel	1.2
Kohäsion	1.5



Stabilitätsbetrachtung schlechtes Deponiematerial
Sicherheitsfaktoren sind <1.0
rechnerischer Stabilitätsnachweis ist nicht erfüllt

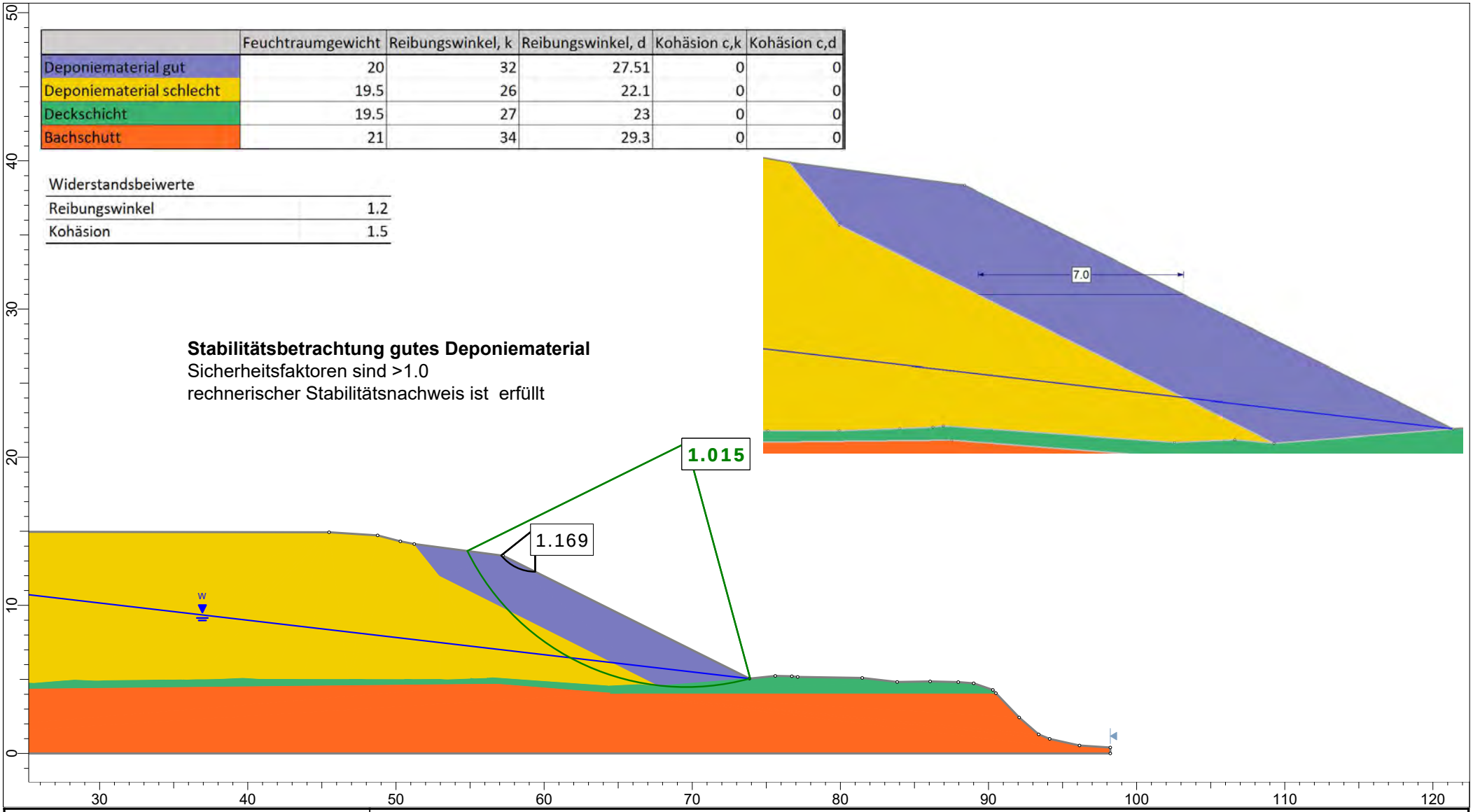
GEOTEST	Project	2321357.3 - Schüpfheim, Deponie Ei	
	Group	Stabilitätsbetrachtungen	
	Drawn By	Cel	Berechnung mit schlechtem Material
SLIDEINTERPRET 9.024	Date	27.04.2023	File Name: Slide1_Profil_E.slmd

Profilschnitt E-E'

	Feuchtraumgewicht	Reibungswinkel, k	Reibungswinkel, d	Kohäsion c,k	Kohäsion c,d
Deponiematerial gut	20	32	27.51	0	0
Deponiematerial schlecht	19.5	26	22.1	0	0
Deckschicht	19.5	27	23	0	0
Bachschutt	21	34	29.3	0	0

Widerstandsbeiwerte	
Reibungswinkel	1.2
Kohäsion	1.5

Stabilitätsbetrachtung gutes Deponiematerial
Sicherheitsfaktoren sind >1.0
rechnerischer Stabilitätsnachweis ist erfüllt

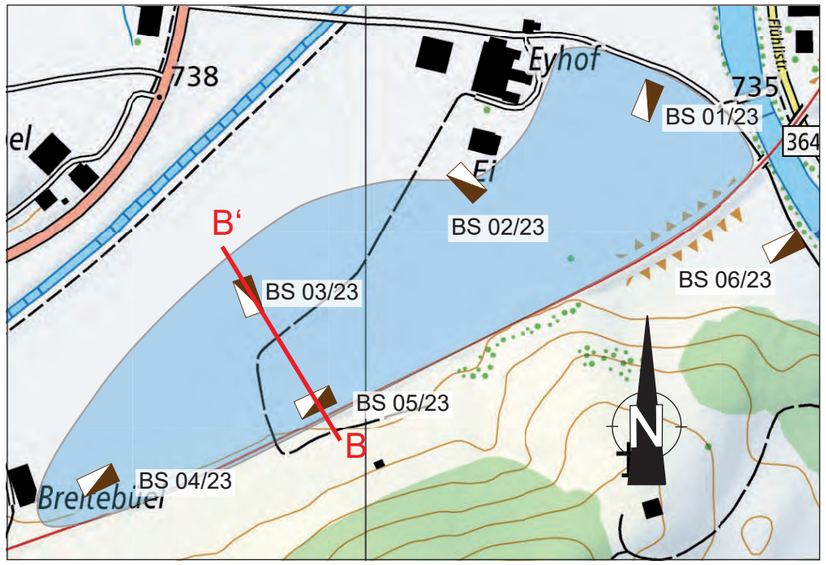


GEOTEST

SLIDEINTERPRET 9.024

Project	2321357.3 - Schüpfheim, Deponie Ei
Group	Stabilitätsbetrachtungen
Drawn By	Cel
Date	27.04.2023
File Name	Slide1_Profil_E.slmd

Berechnung mit gutem Material



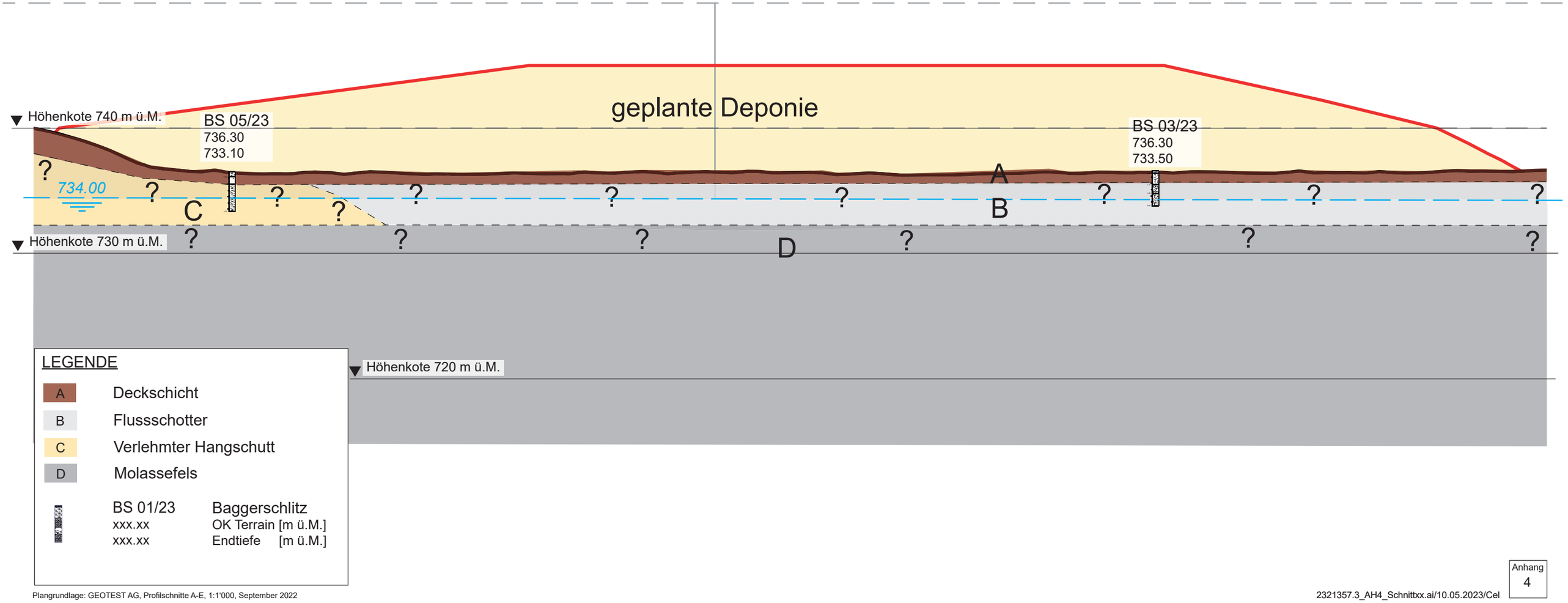
GEOTEST
GEOLOGEN / INGENIEURE / GEOPHYSIKER / UMWELTFACHLEUTE

Auftrag: Schüpfheim, Deponie Ei — Nr. 2321357.3

Koord. ca. 2'642'956 / 1'198'540

Baugrundmodell im Schnitt B-B'
1:300

20 m



LEGENDE

A	Deckschicht
B	Flussschotter
C	Verlehmter Hangschutt
D	Molassefels

BS 01/23 — Baggerschlitz
xxx.xx — OK Terrain [m ü.M.]
xxx.xx — Endtiefe [m ü.M.]

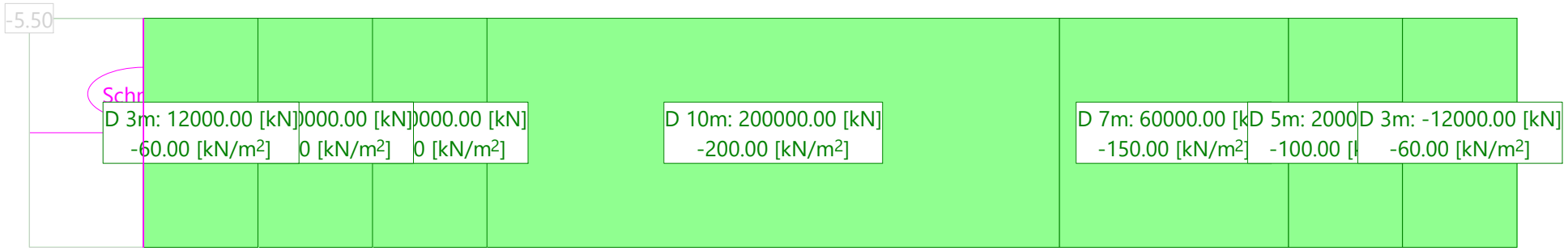
Plangrundlage: GEOTEST AG, Profilschnitte A-E, 1:1'000, September 2022

2321357.3_AH4_Schnittxx.ai/10.05.2023/Cel

Anhang 4

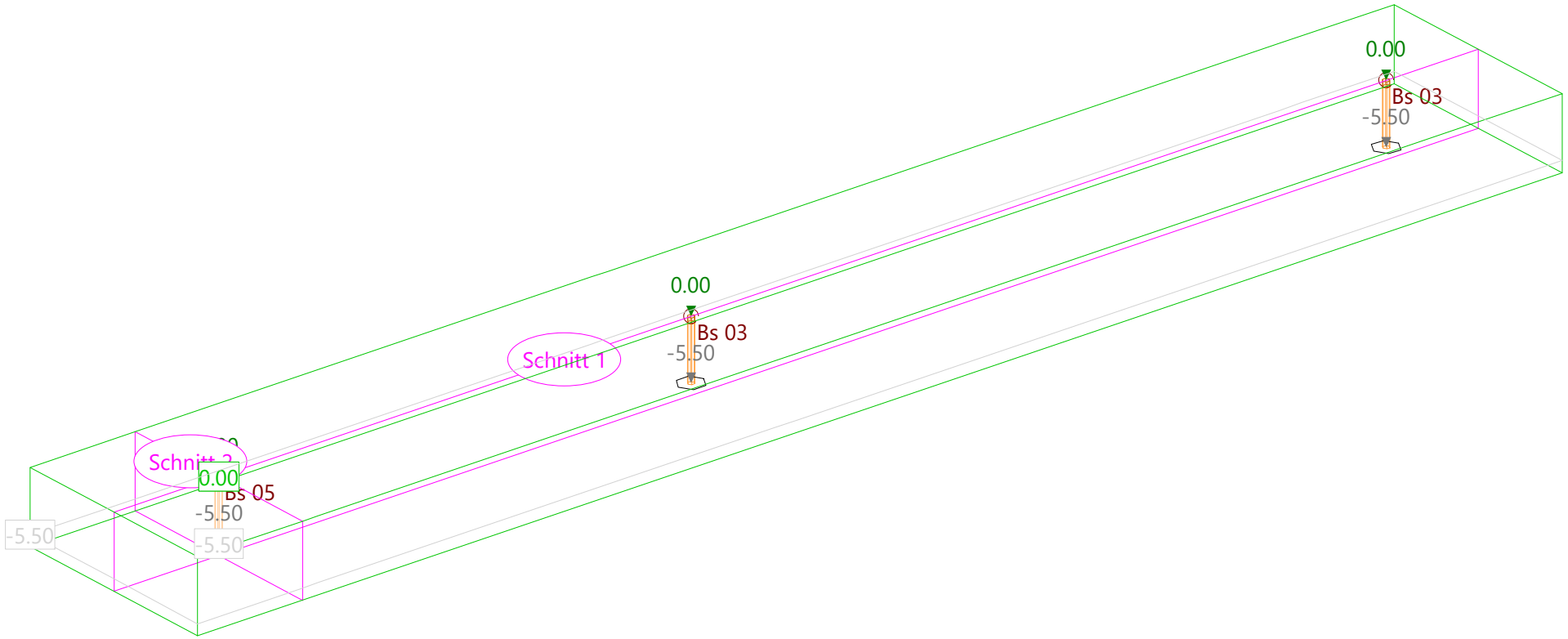
Setzungen [mm], Äquidistanz: 1.00, Referenzlinie: 0.00

Mstb. 1 :535.0 (-68.48,-12.60..68.89,14.23)



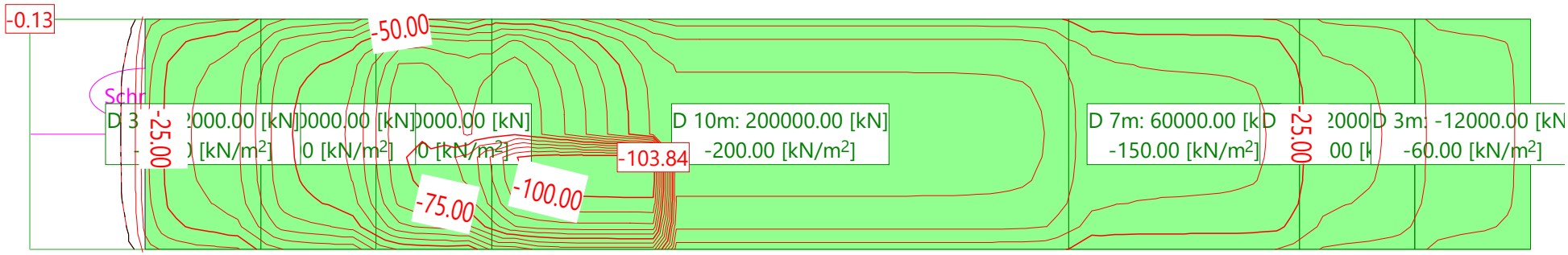
P:\Projekte\23Horw\2021\2321357Schüpfheim,DeponieEi\50_Auswertung\BerechnungenundModellierungen\Setzungsabschätzung\2321357_Setzungsabschätzung.L83

Baugrund



Terrain - Setzungen [mm], Äquidistanz: 5.00, Referenzlinie: 0.00 (fres=1.00)

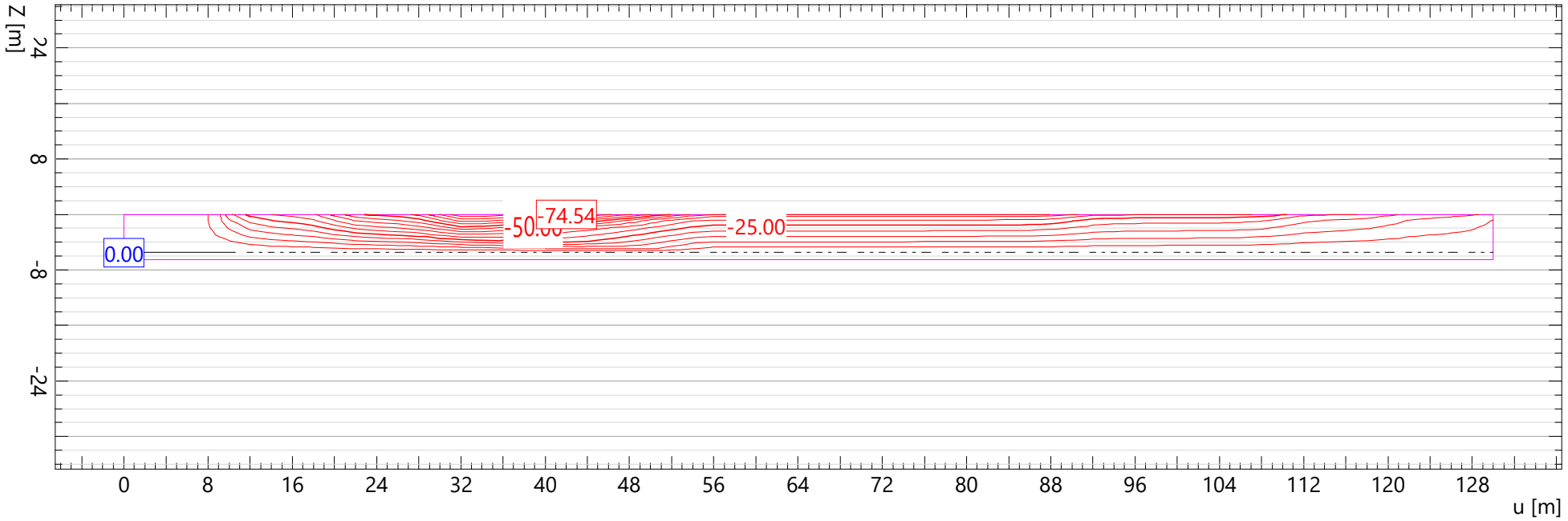
Mstb. 1 :527.8 (-68.29,-11.79..67.22,12.77)



P:\Projekte\23Horw\2021\2321357Schüpfheim,DeponieEi\50_Auswertung\BerechnungenundModellierungen\Setzungsabschätzung\2321357_Setzungsabschätzung.L83

Setzungen Vertikalschnitt Vs1

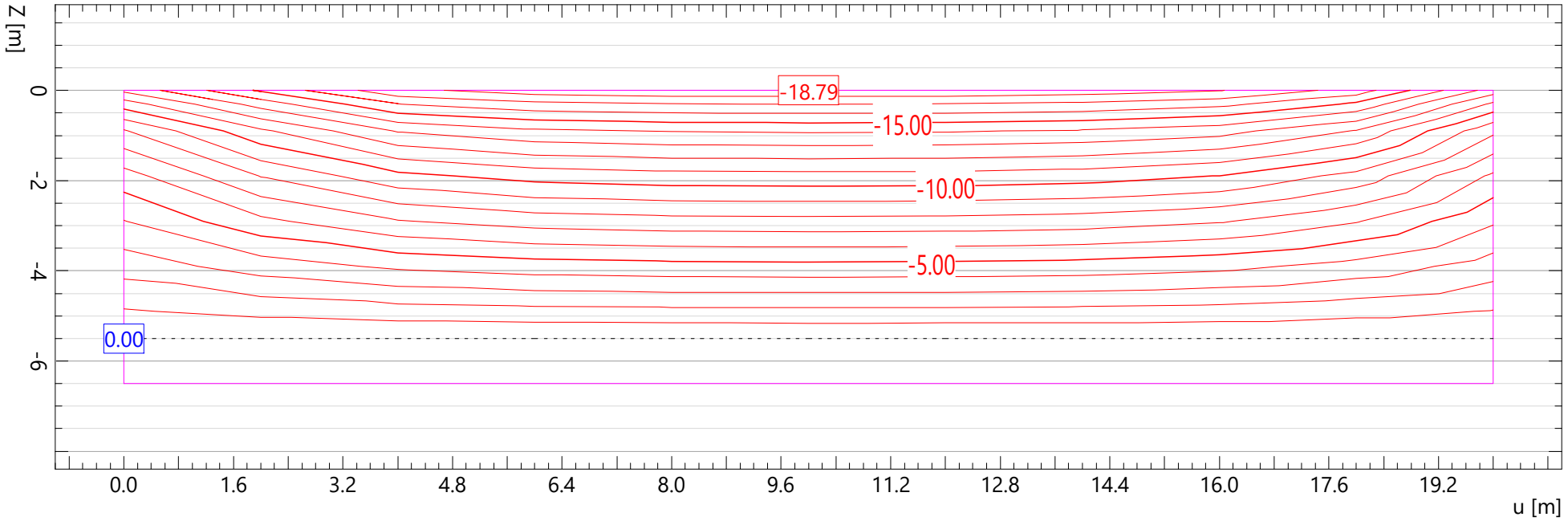
Setzungen [mm], Äquidistanz: 5.00, Referenzlinie: 0.00



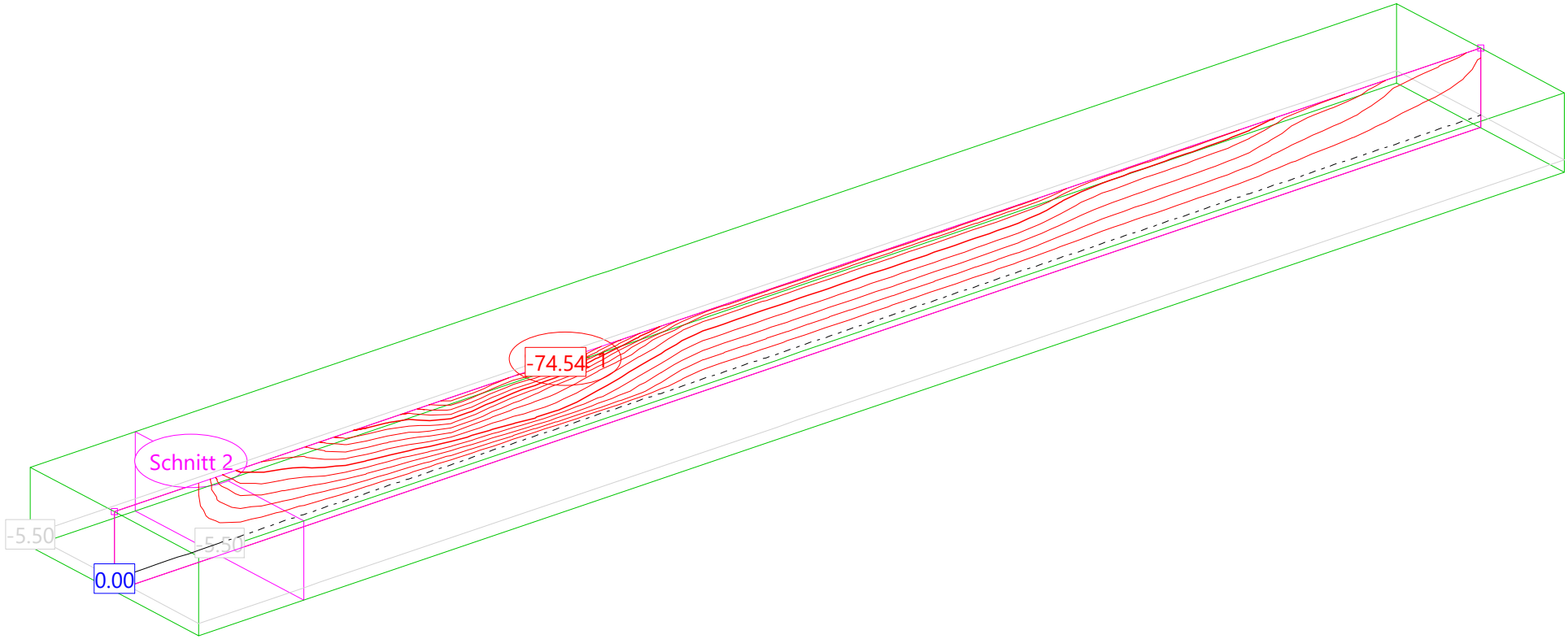
P:\Projekte\23Horw\2021\2321357Schüpfheim,DeponieEi\50_Auswertung\BerechnungenundModellierungen\Setzungsabschätzung\2321357_Setzungsabschätzung.L83

Setzungen Vertikalschnitt Vs2

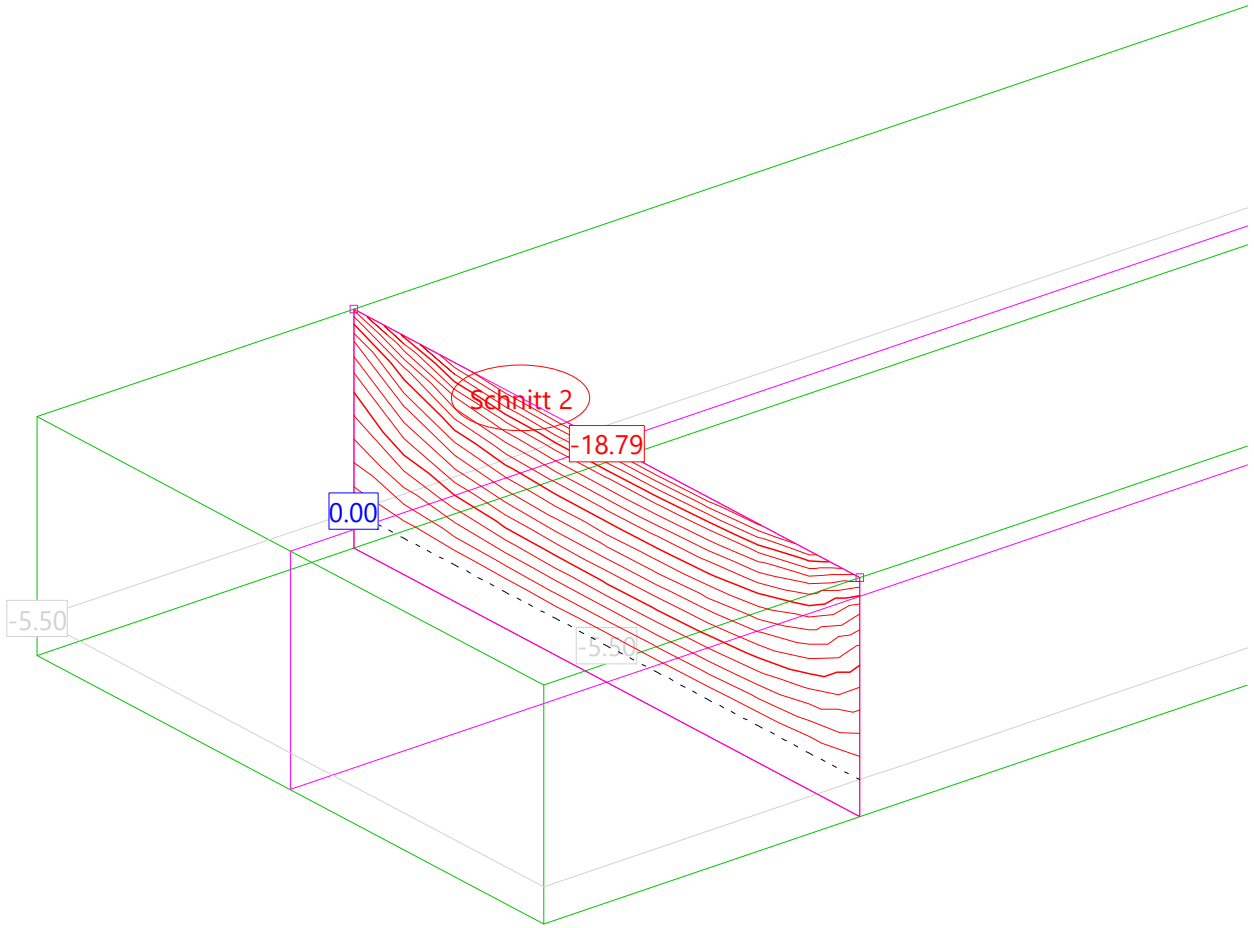
Setzungen [mm], Äquidistanz: 1.00, Referenzlinie: 0.00



Setzungen [mm], Äquidistanz: 5.00, Referenzlinie: 0.00



Setzungen [mm], Äquidistanz: 1.00, Referenzlinie: 0.00



oeko-b

Beratung in Wald, Umwelt
und Naturgefahren

Voruntersuchung Deponie Eihof, Schüpfheim

Situation Naturgefahren Wasserprozesse

Kurzbericht

1. März 2024

oeko-b ag, Fronhofenstrasse 10, CH-6370 Stans NW, T + 41 41 610 76 30, info@oeko-b.ch, www.oeko-b.ch
Zweigniederlassung, Hauptstrasse 35, CH-6170 Schüpfheim LU, T + 41 41 484 13 93

IMPRESSUM

AUFTRAGGEBER	
Stalder Tiefbau AG	**Kontaktperson**
Längacher 19	Markus Stalder
6170 Schüpfheim	

VERFASSER		
oeko-b ag	**Verantwortlich**	**Projektnummer**
Hauptstrasse 35	Roland Stalder / Marco von Glutz	2224 / 2347
6170 Schüpfheim		

ÄNDERUNGSVERZEICHNIS

Version	Datum	Kommentar	Bearbeiter	Status
0.1	08.04.2022	Entwurf intern	RS	
0.2	14.04.2022	Entwurf an Auftraggeber	RS	freigegeben
1.0	21.04.2022	Schlussversion	RS	freigegeben
1.1	01.03.2024	Schlussversion ergänzt	MvG	freigegeben

VERTEILER SCHLUSSVERSION

Institution	Name	Anzahl
Stalder Tiefbau AG	M. Stalder	pdf
GEOTEST AG	P. Spillmann	pdf
oeko-b ag	Büroexemplar	

INHALT

1 Einleitung und Auftrag 1

2 Auswirkungen Deponieprojekt hinsichtlich Naturgefahren Wasserprozesse 1

2.1 Bearbeitungstiefe und konsultierte Grundlagen 1

2.2 Aktuelle Gefahrensituation 2

2.3 Einschätzung der Gefahrensituation nach Massnahmen Deponieprojekt 2

2.4 Auswirkungen auf Zufahrt und Liegenschaft Eihof 3

2.5 Fazit Gefährdungssituation Naturgefahren Wasserprozesse 4

3 Empfehlungen für Bauprojekt 4

1 Einleitung und Auftrag

Die Stalder Tiefbau AG prüft die Realisierung einer Deponie im Gebiet Eihof in Schüpfheim. Im Rahmen einer Vorabklärung bei den zuständigen kantonalen Fachstellen waren per April 2022 Aussagen zu den Auswirkungen des Deponieprojekts hinsichtlich Naturgefahren zu erbringen.

Die oeko-b ag wurde am 28. März 2022 durch Markus Stalder, Stalder Tiefbau AG, mit einer qualitativen Abschätzung oben genannter Auswirkungen beauftragt. Die Bearbeitungstiefe auf Stufe Vorabklärung wurde vorgängig mit Claudio Wiesmann, Abteilung Naturgefahren, vif vereinbart. Die Beurteilung orientiert sich am Deponievorprojekt [6].

Im Rahmen der Bereinigungsbesprechung zur Vorprüfung [7] wurde von Seite der kantonalen Behörden Stellung zu den bestehenden Planungsdokumenten genommen. Die daraus resultierenden Zusatzabklärungen flossen im Februar 2024 in vorliegende Fassung ein.

2 Auswirkungen Deponieprojekt hinsichtlich Naturgefahren Wasserprozesse

2.1 Bearbeitungstiefe und konsultierte Grundlagen

Die vereinbarte Bearbeitungstiefe sieht vor, dass die qualitative Abschätzung mithilfe vorhandener Grundlagen erfolgt. Auf eine Revision der Gefahrenkarte mit detaillierter Beurteilung der Gefahrensituation (vor und nach Massnahmen Deponieprojekt) wird zu diesem Zeitpunkt verzichtet. Konsultierte Grundlagen sind:

[1] Gefahrenkarte Schüpfheim, oeko-b ag / GEOTEST AG, Ersterarbeitung 2005
[2] Hydrologiestudie Kleine Emme, Scherrer AG, 2017
[3] Ereignisdokumentation StorMe, vif Naturgefahren
[4] Oberflächenabflusskarte, vif Naturgefahren
[5] Geländemodell, WebGIS map.geo.admin.ch
[6] Schüpfheim, Deponie Ei, Vorprojekt, GEOTEST AG, 15.09.2023
[7] Bereinigungsbesprechung Vorprüfung Teilrevision Einzonung Deponie Ei, Raum und Wirtschaft (rawi) Kt. Luzern, 31.01.2024

Das Deponieprojekt darf keine Verschlechterung der Naturgefahren-Situation verursachen. Konkret bedeutet dies:

- Der Betrieb der Deponie muss gefahrlos gewährleistet sein.
- Das Deponie-Projekt darf zu keiner Verschärfung der Gefahrensituation für Dritte führen.

2.2 Aktuelle Gefahrensituation

Gemäss Gefahrenkarte [1] sind bei häufigen und seltenen Ereignissen keine Überschwemmungen durch die Wissemme zu erwarten. Beim sehr seltenen Ereignis wird mit einem Durchbruch des erhöhten Uferdammes gerechnet, was zu einer Überlast mit rund 20 m^3/s führt und in Wirkungsräumen schwacher und mittlerer Intensität für das Gebiet Eihof resultiert (Hf1 und Hf4, geringe Gefährdung, gelbe Gefahrenstufe).

Die vorhandenen Schutzbauten wurden ca. 1946 realisiert und wiederholt instand gestellt. Seit 1946 sind keine Schadensereignisse bekannt. Auch das Hochwasser 2005 führte «nur» zu Ufererosionen und der Freilegung von Schwellen, jedoch zu keinen Überschwemmungen.

2017 wurde ein hydrologisches Gutachten für die Kleine Emme und deren Zuflüsse erarbeitet [2]. Die für die Wissemme berechneten Hochwasserspitzen für häufige und seltene Ereignisse stimmen ziemlich genau mit denjenigen in der Gefahrenkarte überein. Für das sehr seltene Ereignis rechnet das Gutachten mit einem grösseren Spitzenabfluss (Gefahrenkarte: 130 m^3/s; Gutachten: 160 – 210 m^3/s). Dieser höhere Wert aus [2] wird in Kap. 2.3 ebenfalls berücksichtigt.

2.3 Einschätzung der Gefahrensituation nach Massnahmen Deponieprojekt

Aktuell ist davon auszugehen, dass sich bei einem rechtsufrigen Austritt das Hochwasser mehr oder weniger in der ganzen Talsohle verteilen kann. Durch das Deponieprojekt würde der verbleibende Raum rechtsufrig der Wissemme oberhalb der Liegenschaft Eihof auf rund 70 m Breite reduziert (Deponievorprojekt [6]). Abzüglich des rechtsufrigen Dammkörpers bleiben rund 55 m Abflussbreite.

Mit der Geschwindigkeitsgleichung nach Strickler wurde die mittlere Abflusstiefe für unterschiedliche Zustände berechnet. Parameter:

- k-Wert (Rauhigkeitsbeiwert) für Landwirtschaftsland: 50
- Sohlenbreite: 55 m und 30 m (konzentrierter Abfluss mit reduzierter Abflussbreite aufgrund von Geländeunebenheiten)
- Aus Wissemme ausgebrochene Wassermenge: Mit Spitzenabfluss gem. Gefahrenkarte [1] → 20 m^3/s; Mit Spitzenabfluss gem. hydrologischem Gutachten [2] → 50 m^3/s - 100 m^3/s (unterer und oberer Wertebereich)
- Längsgefälle Talboden: 1%

Je nach Parameter-Kombination ergeben sich mittlere Abflusstiefen von 20 bis 55 cm bei 55 m Sohlenbreite sowie mittlere Abflusstiefen von 30 – 80 cm bei 30 m Sohlenbreite (konzentrierter Abfluss). Die Schleppspannung liegt dabei zwischen 20 und 75 N/m^2, was für eine Grasnarbe im tolerierbaren Bereich ist.

Fazit Einschätzung Gefahrensituation nach Massnahmen

- Für den verbleibenden Abflusskorridor gemäss Deponievorprojekt [6] kann nach wie vor von schwachen und mittleren Intensitäten ausgegangen werden (Hf1 und Hf4). Im Bereich des Deponiekörpers resultiert keine Verschärfung der Gefahrensituation.
- Die resultierende Schleppspannung vermag die Grasnarbe nicht aufzureissen. Dies bedeutet auch, dass der Deponiekörper wasserseitig mit biologischen Massnahmen gesichert werden kann und keine technischen Massnahmen erforderlich sind.

2.4 Auswirkungen auf Zufahrt und Liegenschaft Eihof

Die Liegenschaft Eihof kann heute potenziell nordwestlich und südöstlich umflossen werden. Durch das Deponieprojekt wird der südöstliche Abflusskorridor geschlossen. Für die Liegenschaft Eihof ist mit den berechneten mittleren Abflusstiefen keine Verletzung der Schutzziele zu erwarten.

Trotzdem wird zum optimalen Schutz der Liegenschaft Eihof die Erstellung eines flachen Schüttdammes empfohlen (Abbildung 1). Die Dammhöhe ist im Bereich von 30 – 90 cm auszubilden. Im Detail ist diese in Abhängigkeit der Fliesshöhe gemäss Kapitel 2.3 und unter Berücksichtigung eines Freibords gemäss kantonaler Vorgaben zu definieren. Mit dieser Massnahme können die nordwestlich umströmenden Abflussmengen der Wissemme – aber auch allfällig auftretender Oberflächenabfluss – von der Liegenschaft Eihof ferngehalten und zurück in Richtung Wissemme geleitet werden. Um die Ableitung zu gewährleisten, darf die neu erstellte Zufahrt im Abflussbereich zwischen der Brücke Wissemme und der Deponie kein Hindernis darstellen. Sie ist daher dem umliegenden Gelände anzugleichen und in diesem Bereich nicht als Schüttung / Erhebung auszubilden.

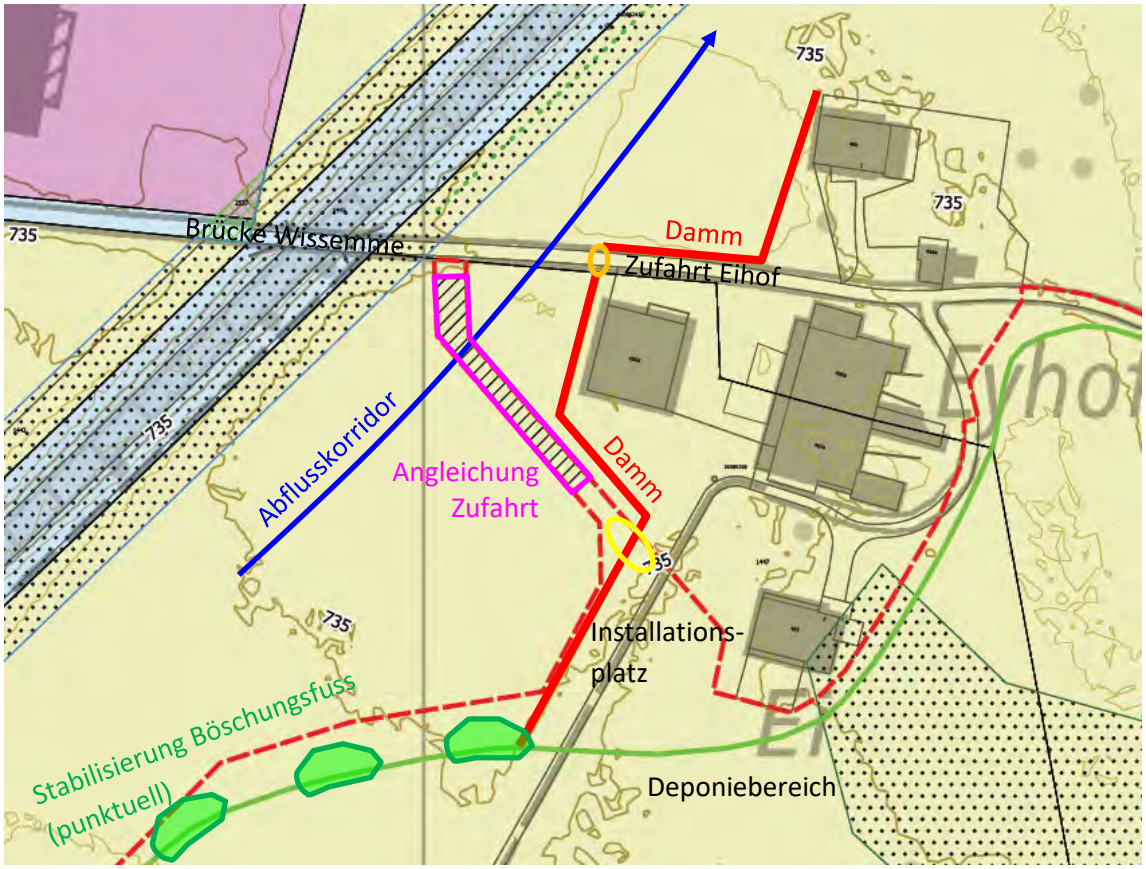


Abbildung 1: Schutzmassnahmen zur sicheren Ableitung von aus der Wissemme ausgebrochenem Wasser. Innerhalb der Deponiezone (dunkelrot gestrichelt) kann der Damm (rote Linie) während der Betriebszeit als provisorischer Damm ausgestaltet sein. Nach Rückbau des Installationsplatzes bei Abschluss der Deponie erfolgt eine definitive Gestaltung. Im Bereich der Deponiezufahrt ist der Damm ausserdem überfahrbar auszubilden (Anhebung der Piste, gelb eingekreist). Die Querung der Zufahrt Liegenschaft Eihof kann mittels mobiler Massnahmen erfolgen (orange eingekreist).

Wie bereits unter Kapitel 2.3 erwähnt, kann für den verbleibenden Abflusskorridor weiterhin von schwachen und mittleren Intensitäten ausgegangen werden (Hf1 und Hf4). Durch den zusätzlichen Schutz der Liegenschaft Eihof mittels Angleichung der Zufahrt und Erstellung eines Schüttdammes wird das

ausgebrochene Wasser über Landwirtschaftsland in Richtung Gerinne der Wissemme geleitet. Es entsteht keine Nachbarsgefährdung.

Gemäss Berechnungen schützt die Grasnarbe ausreichend vor Erosionen am Böschungsfuss. Zur Sicherstellung der Stabilität am wasserseitigen Böschungsfuss des Deponiekörpers wird zusätzlich dessen punktuelle Begrünung mit standortgerechten Sträuchern und Bäumen vorgesehen. Durch buhnenförmige Gehölzgruppen können die Fliessgeschwindigkeit am Böschungsfuss vermindert und Schäden am Deponiekörper durch Gerinneausbrüche der Wissemme verhindert werden.

Gemäss Deponieprojekt [6] sind für den Deponiebetrieb nach aktuellem Planungsstand keine permanenten Bauten geplant. Somit ist auch kein spezieller Schutz solcher Objekte auszuweisen.

2.5 Fazit Gefährdungssituation Naturgefahren Wasserprozesse

Die geplante Deponie befindet sich zwar im Überschwemmungsbereich von sehr seltenen Ereignissen (geringe Gefährdung, gelbe Gefahrenstufe). Die getroffenen Abklärungen zeigen jedoch auf, dass diese für die Gefährdungssituationen während dem Deponiebetrieb wie auch nach Abschluss der Deponie nicht relevant sind und mit den unter Kapitel 2.4 vorgeschlagenen Massnahmen gar eine Verbesserung der Gesamtrisikosituation – insbesondere der angrenzenden Liegenschaft – erreicht wird. Da bei Hochwassern während dem Deponiebetrieb wie auch nach dessen Abschluss nicht mit Instabilitäten oder Abschwemmungen zu rechnen ist, kann die Anforderung nach Anhang 2 Ziffer 1.1.2 VVEA als erfüllt erachtet werden.

3 Empfehlungen für Bauprojekt

Gemäss Vorabklärungen vif und Rückmeldung rawi [7] soll für die Weiterverfolgung des Deponieprojekts zum Themenbereich Naturgefahren Wasserprozesse die Revision der Gefahrenkarte auf Stufe Bauprojekt erfolgen. Dabei ist für die Prozessquelle Wissemme eine vollständige Gefahrenbeurteilung nach kantonalen Vorgaben durchzuführen (Festlegung Spitzenabfluss mit vif, Ausbruchszenarien aktualisieren/verifizieren, Wirkungsräume aktualisieren mit 2D-Modellierung, Dokumentation mittels Faktenblatt). Diese Arbeit könnte ggf. in Zusammenarbeit mit der Gemeinde Schüpfheim stattfinden (Revision Gefahrenkarte). Nebst der Gefahrenbeurteilung für den IST-Zustand ist basierend auf den Projektplänen auch die (provisorische) Gefährdung im Endzustand nach Abschluss des Deponieprojekts aufzuzeigen.

Da der vorgeschlagene Schutzdamm einzig der Liegenschaft Eihof dient und erst ab sehr seltenen Ereignissen (Wiederkehrperiode 300 Jahre) zur Wirkung kommt, soll bei Vorliegen der revidierten Gefahrenbeurteilung auf Stufe Bauprojekt mit dem vif und dem Grundeigentümer geklärt werden, inwiefern dieser den zusätzlichen Schutz als notwendig erachtet. Aufgrund der Eintretenswahrscheinlichkeit und der zu erwartenden Intensitäten würde der Schutzdamm für die Liegenschaft jene Risiken verhindern, welche gemäss Schutzzielmatrix des Kantons Luzern als akzeptierbar ausgewiesen werden. Eine allfällige Erstellung soll in Koordination mit in Abklärung stehenden Hochwasserschutzmassnahmen an der Wissemme des Kantons Luzern erfolgen.

oeko-b ag



Roland Stalder
dipl. Forsting. ETH



Marco von Glutz
Forstingenieur FH / BSc Biologie

Stalder Tiefbau AG, Längacher 19, 6170 Schüpfheim (LU)

Erstellung Deponie Typ A, Schüpfheim, Entlebuch (LU)



Bodenschutzkonzept und Pflichtenheft der bodenkundlichen Baubegleitung

Muhen, 28.08.2023

Autor(en)	Bearbeitete Themen/Fachbereiche
Christiane Büchner	Aufnahme bodenkundlicher Ausgangszustand, Erstellung Bodenkarte und Pläne, Bodenschutzkonzept inkl. Pflichtenheft BBB und Anhänge
Martin Ley	Aufnahme bodenkundlicher Ausgangszustand, Probennahmen Bahndamm
Supervision	**Visierte Inhalte**
Stephan Häusler	Feldaufnahmen, Karten und Bodenschutzkonzept inkl. Pflichtenheft BBB

Hinweise

Das Pflichtenheft der bodenkundlichen Baubegleitung (BBB) ist durch die Bauherrschaft auf Seite 25 zu unterzeichnen.

Inhaltsverzeichnis

1. Gegenstand und Auftrag 4

1.1. Grundlagen und allgemeine Informationen 4

1.2. Ausgeführte Untersuchungen 5

2. Bodenkundlicher Ausgangszustand 6

2.1. Auswertung der Grundlagen und Situation im Gelände 6

2.2. Bodeneigenschaften 6

2.3. Fruchtfolgeflächen (FFF) und Nutzungseignungsklassen (NEK) 9

2.4. Verdichtungsempfindlichkeit 9

2.5. Verwertungspflicht hinsichtlich physikalischer Eigenschaften 9

2.6. Stoffliche und biologische Belastungen 10

2.6.1. Fremdstoffe 10

2.6.2. Chemische Bodenbelastungen 10

2.6.3. Ergebnisse der Schadstoffuntersuchung 10

2.6.4. Neophyten und Problempflanzen 11

3. Bodenabtrag, Verwertungskonzept und Massenbilanz 11

3.1. Bodenabtrag und Abtragsmächtigkeiten 11

3.2. Materialbilanz 12

3.3. Massenbilanz Boden 14

4. Bodenschutzmassnahmen 15

4.1. Grundsätze und Ziele 15

4.2. Bodendepots 15

4.3. Erschliessung und Installationsplätze 16

4.4. Physikalischer und stofflicher Bodenschutz 17

4.4.1. Bodenarbeiten und Maschinenwahl – Grundsätze 17

4.4.2. Arbeitstechnik 18

4.5. Biologischer Bodenschutz 19

5. Rekultivierung und Folgebewirtschaftung 19

Zielnutzung 19

Rohplanie 19

Bodenaufbau 20

Erstellung von Fruchtfolgeflächen 20

5.1. Folgebewirtschaftung Fruchtfolgeflächen 21

5.2. Folgebewirtschaftung ökologischer Ausgleichsflächen 21

6. Pflichtenheft der bodenkundlichen Baubegleitung (BBB) 22

Anhänge

1a Karte «Boden und Probennahmen»

1b Karte «Fruchtfolgeflächen»

2 Profilblätter und Fotodokumentation, 31.03.2023

3 Tabellarische Zusammenfassung der Bohrstocksondierungen, 31.03.2023

4 Fotodokumentation vom 31.03.2023

5 Laborprotokolle SGS

1. Gegenstand und Auftrag

Die Stalder Tiefbau AG plant im Bereich des Projektperimeters (Lage s. Titelblatt) eine Deponie für Aushubmaterial des Typs A gemäss Abfallverordnung [3] zu errichten. Die Deponie soll für 15 Jahre bestehen und die beanspruchte Fläche gemäss des Ausgangszustandes rekultiviert werden. Es sind Fruchtfolgeflächen von minderer Qualität betroffen, die nach Abschluss der Deponie wieder hergestellt bzw. aufgewertet werden sollen.
Der Projektperimeter unterteilt sich in den Abschnitt nördlich und nordwestlich sowie südlich des Bahndammes (Lage s. Anhang 1).

Die wichtigsten Angaben zum Projektperimeter:

- Gemeinde: Schüpfheim (Kt. Luzern)
- Koordinaten: 2'643’067/1'198’569
- Grundstücke: Parzellen Nrn. 1448, 1447, 1446, 1504
- Zone: Landwirtschaftszone, Zone Baumgarten
- Beanspruchte Fläche: ca. 5.77 ha (5.17 ha nördlich Bahndamm, 0.6 ha südlich Bahndamm)

Die TERRE AG wurde mit der Erfassung des bodenkundlichen Ausgangszustands sowie der Erstellung des vorliegenden Bodenschutzkonzeptes inkl. Pflichtenheft beauftragt. Im Bodenschutzkonzept werden insbesondere die Massnahmen zum Bodenschutz erläutert. Das vorliegende Konzept wurde gemäss den kantonalen Anforderungen und Merkblättern an ein Bodenschutzkonzept mit Pflichtenheft erstellt.
Der Boden umfasst in der Regel die Horizonte A und B (Ober- und Unterboden). Die geotechnische Beurteilung des Untergrundes ist nicht Bestandteil unseres Auftrags.

1.1. Grundlagen und allgemeine Informationen

Sämtliche einschlägigen Vorschriften und Weisungen des Bundes sowie des Kantons Luzern im Zusammenhang mit dem Bodenschutz sind einzuhalten. Die Bauherrschaft wird insbesondere auf die folgenden Vorschriften, Verordnungen und Weisungen hingewiesen (nicht abschliessend):

[1] Bundesgesetz über den Umweltschutz (USG), SR 814.01, vom 7. Oktober 1983 (Stand am 1. Januar 2023).
[2] Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo), SR 814.12, vom 1. Juli 1998 (Stand am 12. April 2016).
[3] Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA), SR 814.600, vom 4. Dezember 2015 (Stand am 1. Januar 2023).

[4] Verwertung von Aushub- und Ausbruchmaterial. Teil des Moduls Bauabfälle der Vollzugshilfe der VVEA, BAFU, 2021.
[5] Beurteilung von Boden im Hinblick auf seine Verwertung, Verwertungseignung von Boden (VHVB), Modul Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen, BAFU 2021.
[6] Sachgerechter Umgang mit Boden beim Bauen, Bodenschutzmassnahmen auf Baustellen (VHUB), Model Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen, BAFU 2022
[7] VSS 40 581 Erdbau, Boden, Bodenschutz und Bauen, VSS 31.12.2017 (Stand am 31. März 19).
[8] FSKB-Rekultivierungsrichtlinie, Richtlinie für den sachgerechten Umgang mit Boden, Fachverband der Schweizerischen Kies- und Betonindustrie, Bern, 2021.
[9] Kartieren und Beurteilen von Landwirtschaftsböden. Schriftreihe der FAL24, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, Zürich-Reckenholz, 1997.
[10] Sachplan Fruchtfolgeflächen FFF: Vollzugshilfe, Bundesamt für Raumentwicklung (ARE), 2006.

Projektdokumente und weitere Unterlagen:

- Anforderungen an ein Bodenschutzkonzept, gemeinsames Merkblatt der Bodenschutzfachstellen des Cercle Sol NWCH (Stand Januar 2020).
- Anforderungen an ein Pflichtenheft der bodenkundlichen Baubegleitung (BBB), gemeinsames Merkblatt der Bodenschutzfachstellen des Cercle Sol NWCH (Stand Januar 2020).
- Merkblatt Erhalt und Kompensation von Fruchtfolgeflächen, Bau-, Umwelt- und Wirtschaftsdepartement, Kanton Luzern, Juni 2016
- Zugriff Geoportal Kanton Luzern: April, Mai 2023.
- Plangrundlagen map.geo.admin.ch, Zugriff April, Mai 2023.
- Plan „Projektperimeter“, 1:2‘000, Geotest AG, Stand 03/2023
- Plan „Rekultivierung“, 1:2‘000, Geotest AG, Stand 03/2023
- Feldaufnahmen der TERRE AG, 31.03.2023
- Boden- und Abtragskarte TERRE AG, 05/2023

1.2. Ausgeführte Untersuchungen

Die TERRE AG führte am 31.03.2023 Ansprachen gemäss FAL24 [9] durch. Durch die Geotest AG fand eine Beurteilung des geologischen Ausgangsmaterials statt.
Ergänzend zu den Bodenprofilaufnahmen an Baggerschlitzen wurden Pürckhauer-Sondagen für die bodenkundliche Erfassung durchgeführt. Die Standorte der Sondagen inkl. Abtragsmächtigkeiten (Festmasse) der Bodenhorizonte sind auf der Bodenkarte im Anhang 1 ersichtlich. Eine tabellarische Zusammenfassung der Bohrstocksondierungen, sowie die Profilblätter der angesprochenen Bodenprofile (Baggerschlitzsondagen) sind dem Anhang 2 zu entnehmen.

2. Bodenkundlicher Ausgangszustand

2.1. Auswertung der Grundlagen und Situation im Gelände

Zum Projektperimeter liegen gemäss Abfrage im kantonalen Geoportal keine Bodendaten vor. Der Bereich des Schienenverkehrs weist einen Eintrag im Prüfperimeter Bodenverschiebung auf (siehe Abb. 1). Es ist deshalb eine Belastung mit dem primären Leitschadstoff Kupfer im angrenzenden Böschungsbereich zu erwarten. Sekundäre Leitstoffe für diesen Bereich sind Cadmium, Blei und Zink.

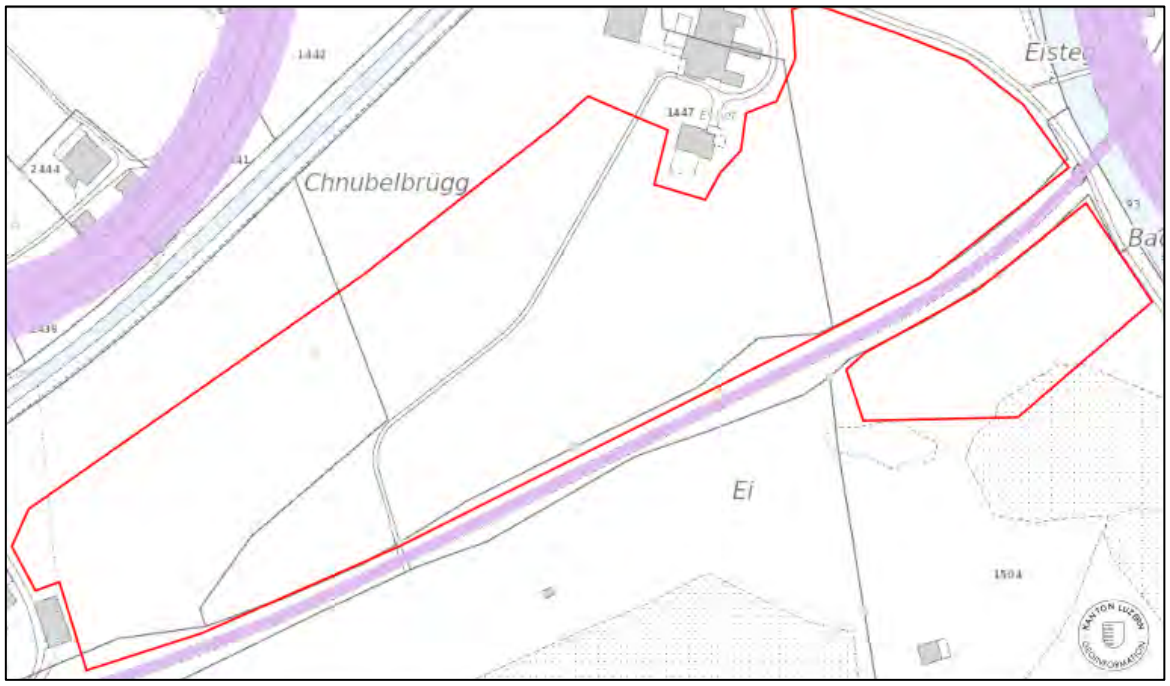


Abbildung 1: Auszug aus dem kantonalen Prüfperimeter Bodenverschiebung (Massstab 1:2'000). Lila = Verdachtshinweise «Schienenverkehr» entlang des Bahndamms südöstlich und nordwestich des Projektperimeters, Rot umrandet = Projektperimeter

2.2. Bodeneigenschaften

Auf einer Fläche von ca. 7.4 ha wurden mittels Baggerschlitz- und Pürckhauersondagen das vorhandene Bodenmaterial beschrieben. In diesem Kapitel sind die Ergebnisse der angesprochenen Böden zusammen getragen. Eine Übersicht über die kartierten Böden ist im Anhang 1a gegeben. Die Bohrstockprotokolle und Profilblätter der Baggerschlitzansprachen inkl. Fotodokumentation sind in den Anhängen 2 und 3 zu finden.

Nordwestlich des Bahndamms wurden vor allem Braunerden mit unterschiedlichen Gründigkeiten vorgefunden, die mehr oder weniger starke Vernässungszeichen aufwiesen. Im westlichen Bereich nahe Bahndamm ist die Vernässung so gross, dass hier vor allem gleyige

Böden (Buntgley und Braunerde-Gley) vorhanden sind. In der Nähe der Wald-Emme wurden vor allem Fluvisole kartiert.
Nahe Siedlungsbereich (Eyhof) wurden vermehrt anthropogene Einflüsse festgestellt
Nachfolgend sind die Eigenschaften der kartierten Böden tabellarisch in der Reihenfolge ihrer vorkommenden Häufigkeit dargestellt:

Tabelle 1: P = Profil, S = Sondage

Bodentyp	Braunerde (S4 – S6, S8)
Wasserhaushalt	senkrecht durchwaschen, normal durchlässig
Pflanzennutzbare Gründigkeit (pnG)	Mässig tiefgründig bis tiefgründig: 60 - 92 cm
Verdichtungsempfindlichkeit	Oberboden: schwach Unterboden: schwach

Tabelle 2:

Bodentyp	Fluvisol (P1, P6, S1, S2, S3, S17)
Wasserhaushalt	senkrecht durchwaschen, normal durchlässig sowie Grund- und hangwassergeprägt
Pflanzennutzbare Gründigkeit (pnG)	Ziemlich flachgründig bis tiefgründig: 40 - 74 cm
Verdichtungsempfindlichkeit	Oberboden: schwach Unterboden: schwach bis normal

Tabelle 3:

Bodentyp	Anthroposole (S7, S11 – S16)
Wasserhaushalt	senkrecht durchwaschen, normal durchlässig sowie Grund- und hangwasserge-prägt
Pflanzennutzbare Gründigkeit (pnG)	Ziemlich flachgründig bis mässig tiefgründig: 33 - 67 cm
Verdichtungsempfindlichkeit	Oberboden: schwach Unterboden: schwach bis normal

Tabelle 4:

Bodentyp	Buntgley (P4, P5, S9)
Wasserhaushalt	selten bis zur Oberfläche porengesättigt, Grund- und hangwassergeprägt
Pflanzennutzbare Gründigkeit (pnG)	Ziemlich flachgründig bis mässig tiefgründig: 47 - 51 cm
Verdichtungsempfindlichkeit	Oberboden: schwach Unterboden: normal

Tabelle 5:

Bodentyp	Braunerde-Gley (P3, S10)
Wasserhaushalt	selten bis zur Oberfläche porengesättigt, Grund- und hangwassergeprägt
Pflanzennutzbare Gründigkeit (pnG)	Mässig tiefgründig: 55 – 60 cm
Verdichtungsempfindlichkeit	Oberboden: schwach Unterboden: schwach bis normal

Tabelle 6:

Bodentyp	Regosol (P2)
Wasserhaushalt	normal durchlässig
Pflanzennutzbare Gründigkeit (pnG)	Sehr flachgründig: 9 cm
Verdichtungsempfindlichkeit	Oberboden: schwach Unterboden: nicht vorhanden

Der Bodenaufbau und die Horizontmächtigkeiten variieren standortabhängig stark und sind auf unterschiedliche, jedoch meist alluvial geprägte Ausgangsmaterialien zurückzuführen.

Im Bereich der kartierten Anthroposole wurden die Horizontmächtigkeiten als mässig tiefgründig angesprochen. Auffalllend war, dass das Ausgangsmaterial teilweise anthropogen verändert war und örtlich Spuren von Kohle und Backstein aufwies. Im Bereich der Sondage S7 (nahe Bahndamm) war der Untergrund sehr kalkhaltig gewesen und wies Spuren von Material auf, das für das Bahntrassee verwendet wurde. Zusätzlich wurde die Sondage auf einem von Süden her aus auslaufenden Schuttkegel gemacht. Der Schuttkegel wurde bei der Erstellung des Bahndamms durchbrochen.

In Richtung Breitebüel wurden stark vernässte Böden angetroffen (westlicher Kartierperimeter). Beim Aushub des Profils Nr. 4 wurde eine Drainageleitung beschädigt, aus welchem anschliessend Wasser in die Profilgrube floss und die Bodenansprache erschwerte. Dennoch wurden auch hier bereits in den obersten 40 cm Vernässungszeichen angetroffen, so dass eine Zuordnung zu den grundwasserbeeinflussten Böden resultierte.

Die Anteile von Ton bewegen sich in den angesprochenen Böden zwischen 10 – 25 %.
Das Gelände ist im Bereich ausserhalb des Bahndammes überwiegend flach mit einer Neigung von durchschnittlich 0-5 %. Der Projektperimeter befindet sich in einer Akkumulationslage. Die Bereiche der Böschung in Bahndammnähe weisen Neigungen >25% auf.
Die Skelettanteile reichen von skelettarm bis schwach skeletthaltig und sind vor allem bei den angesprochenen A/C-Böden (Bahndammbereich) als auch im Bereich der Fluvisole erhöht.
Maximale pflanzennutzbare Gründigkeiten konnten im Bereich der kartierten Braunerden (S4, S5, S13) festgestellt werden. Durchschnittlich bewegen sich die pflanzennutzbaren Gründigkeiten (PNG) bei etwa 60 cm, so dass die meisten Böden der Nutzungseignungsklasse 5 zugeordnet werden können (siehe Anhang 1b).
Ausnahmen bilden die Sondagen P2, P4, P5, P6 sowie S9, S14, S17, welche der NEK 6 zuzuordnen sind. Die PNG wird vor allem durch zunehmende Vernässung beeinflusst (siehe auch Kap. 2.3).

2.3. Fruchtfolgeflächen (FFF) und Nutzungseignungsklassen (NEK)

Gemäss kantonaler Hinweiskarte Fruchtfolgeflächen (FFF) sind die Bereiche zwischen Breitebüel und Eyhof zum Weg/Uferbereich knapp als FFF geeignet.
Alle Sondagen wurden im Bereich der Landwirtschaftszone und des Baumgartens gemacht. Die Fläche befindet sich in der Klimaeignungszone C5-6 und ist somit als Dauergrünland mit Einschränkungen geeignet (Abfrage map.geo.admin.ch, April 2023).

Auf der Bodenkarte im Anhang 1a sind die Horizontmächtigkeiten für Oberboden, Unterboden und Angaben zum Bodentyp erfasst.

Tabelle 7: Zuordnung der Sondagen Nutzungseignungsklassen (NEK) und Fruchtfolgeflächen (FFF)

Sondage	**NEK**	**FFF**	**Limitierendes Merkmal**
S1, S2, S3,S4, S5, S6, S8, S10, S11, S12, S13, S15, S16, P1, P3	NEK 5	FFF	Klimaeignung
S7, S9, S14, S17, P4, P5, P6	NEK 6	FFF	Klimaeignung
P2	NEK 10	KEINE FFF	PNG

2.4. Verdichtungsempfindlichkeit

Die Verdichtungsempfindlichkeit des Bodenmaterials hängt massgeblich von der Feinerdekörnung und dem Skelettgehalt ab. Entsprechend der festgestellten Feinerdekörnung ist die Verdichtungsempfindlichkeit gemäss VSS 40 581 [7] als «schwach» bis «normal» einzustufen (s. Tab. 1 - Tab. 6).

2.5. Verwertungspflicht hinsichtlich physikalischer Eigenschaften

Gemäss Vollzugshilfe «Beurteilung von Boden im Hinblick auf seine Verwertung» (VHVB) [5] ist ein Boden dann verwertungspflichtig, wenn folgende physikalischen Eigenschaften gegeben sind:

Oberboden

- Skelettgehalt $\leq$ 20 Volumenprozent
- Tongehalt $\leq$ 40 Gewichtsprozent;
  bei Tongehalt $\geq$ 30% muss gleichzeitig der Schluffgehalt $\leq$ 40% sein und
  das Verhältnis von Ton zu organischer Substanz $\leq$ 8:1

Unterboden

- Skelettgehalt $\leq$ 40 Volumenprozent

- Tongehalt ≤ 40 Gewichtsprozent;
  bei Tongehalt ≥ 30% muss gleichzeitig der Schluffgehalt ≤ 40% sein
- kein Einzelkorn- bzw. Kohärentgefüge sowie keine verdichteten Gefügeformen

Das Bodenmaterial im Projektperimeter ist basierend auf seinen erhobenen Eigenschaften vollständig verwertungspflichtig.

2.6. Stoffliche und biologische Belastungen

2.6.1. Fremdstoffe

Im Bereich der kartierten Anthroposole konnten im Unterboden sowie teilweise im Ausgangsmaterial Kohle und Backsteinstücke festgestellt werden. Die Anteile an Fremdstoffen bewegen sich < 1 Gew.-% (S16, S14).
Die Sondage Nr. 7 beinhaltet Fremdstoffe < 1 Gew.-% Bahnschotter aus dem angrenzenden Gleisbereich.

2.6.2. Chemische Bodenbelastungen

Chemische Bodenbelastungen wurden im Bereich des Bahndammes erwartet, da der Bereich im kantonalen Prüfperimeter Bodenverschiebung («Schienenverkehr») eingetragen und potentiell mit Kupfer belastet ist (Kap. 2.1).
Im Bereich des Bahndamms resp. Im Böschungsbereich wurden 4 Linienmischproben aus einer Tiefe von 0.0 – 0.2 m, sowie 4 Rückstellproben aus einer Tiefe von 0.2 – 0.4 m entlang des Schienenverlaufs in etwa 3 m Abstand zum Gleisbett entnommen. Die Mischproben wurden auf den Leitschadstoff Kupfer analysiert (Anhang 1a).

2.6.3. Ergebnisse der Schadstoffuntersuchung

Die Resultate aus den Schadstoffuntersuchungen definieren für das vorliegende Projekt die möglichen Verwertungs- bzw. Entsorgungswege des abgetragenen Bodens und des Aushubmaterials. Als Grundlage dienen die entsprechenden Grenzwerte der Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo) und der BAFU-Vollzugshilfe Verwertungseignung von Boden (VHVB) sowie die Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA).
Während der Sondagen wurde farblich verdächtiges Material festgestellt (s. Kap.2.6.1 Im Bereich des Projektperimeters gibt es keine Einträge im Kataster der belasteten Standorte (KBS).
Die Laborresultate sind in Tabelle 8 dargestellt.

Tabelle 8: Laborergebnisse. Überschreitungen der Grenzwerte gemäss VBBo (Verwertung Boden) oder VVEA (Entsorgung Boden / Aushub) sind farblich codiert (s. Tab.A1 und Tab.A2). FMP = Flächenmischprobe, OB = Oberboden.

Proben [Bez.]	Entnahmetiefe (m) [Mat.]	Datum Probenahme	Totalgehalte in mg/kg Trockensubstanz	Beurteilung Boden: Verwertungsklassen gem. VHVB in Bezug auf chem. Belastung	Entsorgung Boden / Aushub gem. VVEA
			Cu		
LMP1 0-2m	0.0-0.2 (OB)	31.03.23	38	vp	Typ A
LMP2 0-2m	0.0-0.2 (OB)	31.03.23	31	vp	Typ A
FMP3 0-2m	0.0-0.2 (OB)	31.03.23	43	ev_I	Typ B
FMP4 0-2m	0.0-0.2 (OB)	31.03.23	42	ev_I	Typ B
Richtwert VBBo/VHVB			40	vp	
Prüfwert VBBo/VHVB			150	ev_I	
Grenzwert Anh. 3, Ziff. 1 VVEA			40		Typ A
Grenzwert Anh. 3, Ziff. 2 VVEA			250		Typ B
Grenzwert Anh. 5, Ziff. 2 VVEA			500	nv	Typ B

Im Bereich der entnommenen Linienmischproben Nr. 3 und Nr. 4 wurde der Kupfer-Richtwert nach VBBo leicht überschritten. Das vorhandene Bodenmaterial ist somit als eingeschränkt verwertbar klassifizierbar und kann vor Ort entlang der Gleisanlagen im Rahmen der Rekultivierung wieder verwertet werden.
Das Bodenmaterial im Bereich der entnommenen Linienmischproben Nr. 1 und 2 ist unbelastet und kann uneingeschränkt (vor Ort) wiederverwertet werden (siehe Kap. 2.1.1).
Da keine Prüfwerte gemäss VBBo für den Leitschadstoff Kupfer überschritten worden sind, wurden die entnommenen Rückstellproben aus 0.2-0.4 m Tiefe nicht analysiert.

2.6.4. Neophyten und Problempflanzen

Invasive Neophyten wurden während der Feldaufnahmen keine festgestellt.

3. Bodenabtrag, Verwertungskonzept und Massenbilanz

3.1. Bodenabtrag und Abtragsmächtigkeiten

Oberboden und Unterboden müssen horizontgetrennt ausgehoben werden. Die empfohlenen Bodenabtragsmächtigkeiten sind in der Übersichtskarte in Anhang 1a und in Tabelle 9 ersichtlich. Da es sich dabei um punktuelle Aufnahmen handelt (Baggerschlitzansprachen und Bohrstocksondierungen) können die Horizontmächtigkeiten über die gesamte Fläche des geplanten Abtrags variieren. Es wurden daher Durchschnittswerte angegeben.

Tabelle 9: Durchschnittliche Abtragsmächtigkeiten und Verwertungseignung des Bodenmaterials, OB=Oberboden, UB=Unterboden, gemäss Anhang 1 (Bodenkarte), Masse fest

Perimeter	Verwertungseignung	OB [m|	UB [m]
Nordwestlich Bahndamm	OB verwertbar UB verwertbar	0.20	0.40
Südöstlich Bahndamm	OB verwertbar UB verwertbar	0.20	0.30

3.2. Materialbilanz

In Tabelle Nr. 10 sind die Kubaturen an Bodenmaterial im Deponieperimeter (s. Anhang 1a) angegeben, die basierend auf den gemittelten Abtragsmächtigkeiten (s. Tabelle 9, Kap. 3.1) im nördlichen und im südlichen Perimeter zu erwarten sind.

Tabelle 10: Zusammenstellung des anfallenden, verwertbaren Bodenmaterials im Deponieperimeter, durchschnittliche Werte basierend auf ermittelten Bodenabtragsmächtigkeiten (gerundete Werte), Auflockerungsfaktor: 1.3, OB= Oberboden; UB=Unterboden, Stand: 12.06.2023

Perimeter	Fläche [m^2]	Mächtigkeit [m]	Volumen Abtrag [fest, m^3]	Volumen Abtrag [lose, m^3]
1: Nordwestlich Bahndamm	**51’700**	0.20	10’340	**13’442**
		0.40	20’680	**26’884**
2: Südöstlich Bahndamm	**6’000**	0.20	1’200	**1’560**
		0.30	1’800	**2’340**
Oberboden gesamt	57’700	0.20	11’540	**15’002**
Oberboden gesamt	**57’700**		11’540	**15’002**
Unterboden gesamt			22’480	**29’224**
Boden gesamt			34’020	**44’226**

Nordwestlich des Bahndammes fallen auf einer Fläche von ca. 5.2 ha rund **13'000 m³** Oberbodenmaterial (lose) und ca. **27'000 m³** Unterbodenmaterial (lose) an.
Im Perimeter südöstlich des Bahndamms (ca. 0.6 ha) fallen etwa **1'560 m³** Oberbodenmaterial und **2'340 m³** Unterbodenmaterial (lose) an.
Insgesamt soll auf einer Fläche von ca. 5.8 ha **15'000 m³** Oberboden, sowie **29'200 m³** Unterboden abgetragen werden.
Das im Bereich des Bahndammes (ca. 0.4 ha) vorhandene, schwach-belastete Bodenmaterial ist im Bereich der Proben FMP 3 und 4 als «eingeschränkt verwertbar» (ev_I) klassiert worden. Im restlichen Bereich des Bahndamms wurden keine Überschreitungen des Kupfer-Grenzwertes festgestellt. Das Bodenmaterial ist «verwertungspflichtig» (vp) (s. Kap. 2.6.3).

Tabelle 11: Zusammenstellung des anfallenden, verwertbaren Bodenmaterials im Bereich Bahndamm/Böschung, durchschnittliche Werte basierend auf ermittelten Bodenabtragsmächtigkeiten (gerundete Werte), Auflockerungsfaktor: 1.3, OB= Oberboden; Perimeter 1 und 2 gemäss Tabelle 10, Stand: 07.07.2023

Perimeter	**Fläche [m²]**	**Mächtigkeit [m]**	**Volumen Abtrag [fest, m³]**	**Volumen Abtrag [lose, m³]**
1: Bahndamm, Böschung (Bodenmaterial ev_I)	1'210	0.20	242	315
1: Bahndamm Böschung (Bodenmaterial vp)	1'890		378	490
2: Bahndam Böschung (Bodenmaterial ev_I)	8'60		172	225
Oberboden vp Gesamt	**1'890**		378	**490**
Oberboden ev_I gesamt	**2'070**		414	**540**

Im Bereich des Bahndamms sind insgesamt ca. **490 m³** an Oberboden verwertungspflichtig und ca. **540 m³** «eingeschränkt verwertbarer» Oberboden im Bereich der Linienmischproben Nr. 3 und 4 (s. Anhang 1a) an.

Gemäss Feldaufnahmen (siehe Kapitel 2) wird davon ausgegangen, dass innerhalb des übrigen Deponieperimeters kein belastetes Bodenmaterial anfällt. Im Bereich

des Bahndammes ist das Bodenmaterial zum Teil nur eingeschränkt verwertbar und wird daher an Ort und Stelle wieder eingebaut (s. Kap. 2.6.3 und Kap. 3.2).

3.3. Massenbilanz Boden

Das Rekultivierungsziel ist die Wiederherstellung die Erstellung von Böden mit Fruchtfolgequalität der Nutzungseignungsklasse 5 innerhalb des Deponieperimeters auf einer Fläche von ca. **5.15 ha** (siehe Anhang 1a/1b, Tab. 12/13).
Für den Bodenaufbau werden folgende Zielmächtigkeiten (Losemasse) definiert:

Zielnutzung/Horizont	Oberboden [in m]	Unterboden [in m]
Fruchtfolgefläche	**0.25**	**0.40**
Ökologische Ausgleichsfläche	-	**0.40**

Im Bereich des Bahndammes wird entnommenes Bodenmaterial vor Ort wieder für die Erstellung der Böschung im Bahndammbereich angelegt. Hierfür wird das vor Ort entnommene zum Teil verwertungspflichtiges sowie eingeschränkt verwertbares Bodenmaterial (s. Kap. 2.6.3 und Kap. 3.2) verwendet.
Der beim Bodenabtrag anfallende, verwertbare Bodenaushub im Bereich des Deponieperimeters wird vor Ort zwischengelagert und zu einem späteren Zeitpunkt für die Rekultivierung des Deponieperimeters wieder eingesetzt.

Tabelle 12: Zielnutzungen und Massenbilanz gemäss Geotest AG; OB = Oberboden, UB =. Unterboden, Lose-Werte mit Auflockerungsfaktor 1.3 berechnet.

Zielnutzungen	**Fläche einzeln (ha)**	**Zielmächtigkeiten Bodenhorizonte [in m]**		**Bedarf Kubaturen [m^3]**		**Angebot Kubaturen [m^3]****	
		OB	**UB**	**OB**	**UB**	**OB**	**UB**
Fruchtfolgeflächen	5.15	**0.25**	**0.40**	12’875	20’600	15’000	29’220
Ökologische Ausgleichsfläche	0.62*	**-**	**0.40**	-	2’480		
Gesamt				**12’875**	**23’080**	**15’000**	**29’220**

*innerhalb Deponieperimeter
**Annahme Gesamtfläche: ca. 7.3 ha

Die Massenbilanz ist bei geplanter Zwischenlagerung und Wiederverwendung von Bodenmaterial vor Ort als ausgeglichen zu betrachten. Es muss kein Bodenmaterial für die Rekultivierung zugeführt werden.
Auf einer Fläche von ca. **0.62 ha** sollen ökologische Ausgleichsflächen erstellt werden. In diesen Bereich wird nur Unterboden wieder angelegt.

Tabelle 13: Massenbilanz Oberboden (OB) und Unterboden (UB) im Bereich landwirtschaftlich genutzter Flächen und ökologischer Ausgleichsflächen bei einem Bodenauftrag von 0.25 m OB (FFF), 0.40 m UB (FFF) und 0.40 m UB (Öko), basierend auf Angaben Tabelle 1/Geoetest AG.

Zielnutzungen	Fläche geplant [ha]	Horizont	Angebot Total [m^3]	Nachfrage Total [m^3]	Überschuss [m^3]
Landwirtschaft (FFF, NEK 5) und Ökologische Ausgleichsfläche innerhalb des Deponieperimeters	5.77	OB	15’000	12’875	**2’125**
		UB	29'220	23’080	**6’180**

Die Berechnungen basieren auf den gemittelten Horizontmächtigkeiten. Es handelt sich um Schätz- und Richtwerte. Die tatsächlich notwendigen Kubaturen können vor Ort abweichen und müssen situativ angepasst werden.

4. Bodenschutzmassnahmen

4.1. Grundsätze und Ziele

Alle im Bodenschutzkonzept vorgeschlagenen Massnahmen haben zum Ziel, die Fruchtbarkeit des Bodens langfristig zu erhalten. Sie beziehen sich somit auf alle bodenrelevanten Projektelemente und Arbeiten. Dazu gehören der Abtrag und die Zwischenlagerung von Boden sowie die Rekultivierung des Deponieperimeters.

Oberboden und Unterboden werden getrennt voneinander ausgehoben, zwischengelagert und wiederverwendet. Das heisst, es findet keine Vermischung von Oberboden mit Unterbodenmaterial statt.

4.2. Bodendepots

Bodendepots werden getrennt nach Ober- und Unterboden locker im ebenen oder leicht konvexem Gelände geschüttet. Je nach Platzverhältnissen werden die Depots auf gewachsenem Boden oder auf der Rohplanie, respektive dem Untergrund geschüttet.

Der Bodenabtrag erfolgt in drei Etappen. In der ersten Etappe werden Oberboden- und Unterbodenaushub an Depots gelegt. Diese sollen am Schluss für die Rekultiverung der letzten Etappe verwendet werden. Dazwischen wird der Bodenaushub etappenweise direkt auf der Rohplanie angelegt. Für die Zwischenlager sind unter Berücksichtigung der Verdichtungsempfindlichkeit folgende lose Schütthöhen für Flächendepots einzuhalten:

	maximale Schütthöhe lose [m]
Oberboden	2.0
Unterboden	3.0

Zwecks optimierter Entwässerung sind die Depots oberflächlich abzuziehen und mit einem Oberflächengefälle von ca. 4 % zu versehen. Senken sind wegen der Vernässungsgefahr nicht geeignet als Standort für Bodendepots. Bodendepots im Bereich von Hanglagen sind bergseitig mit einer Entwässerungsrinne zu versehen. Die Böschungswinkel der Bodendepots betragen üblicherweise ca. 2:3. Bei der Erstellung der Depots ist darauf zu achten, dass die Zugänglichkeit für den maschinellen Pflegeschnitt gewährleistet ist.

Die Depots dürfen nur zu pflegerischen Zwecken mit möglichst leichten Maschinen befahren werden. Es ist wichtig, die Bodendepots biologisch aktiv zu halten. Zu diesem Zweck werden sie mit einer geeigneten Saatmischung – üblicherweise mit einer tiefwurzelnden, mehrjährigen Luzerne-Kleegras-Mischung – begrünt. Weidegang mit Rindern und Kühen ist wegen den Trittschäden zu unterlassen. Eine Beweidung mit Schafen und Ziegen ist wegen des tiefen Abgrasens ebenfalls ungeeignet. Bei nicht bewirtschafteten Depots ist mindestens zweimal jährlich ein Säuberungsschnitt vorzusehen (je nach vorhandener Biomasse reicht ein Mulchschnitt ohne Abtransport des Schnittgutes).

4.3. Erschliessung und Installationsplätze

Da sämtliches Bodenmaterial bis auf den C-Horizont abgetragen werden soll, wird die Erschliessung vom C-Horizont aus erfolgen.
Bodenmaterial wird in der Erschliessungsphase streifenweise vor Kopf ohne Befahren abgetragen und danach an Zwischenlager gelegt.
Die Erstellung von Installationsplätzen und Pisten ist nicht geplant. Bereits befestigte Flächen im Bereich der Hofanlage Ey (Eyhof) sowie der östlich angrenzende Weg (Parzellengrenze) werden temporär für Baustelleninstallationen in Anspruch genommen.

4.4. Physikalischer und stofflicher Bodenschutz

Zentrales Anliegen des physikalischen Bodenschutzes ist es, langfristig wirksame Bodenverdichtungen, respektive Schadverdichtungen durch Befahren und Bearbeiten zu vermeiden und damit Einbussen bei der Bodenfruchtbarkeit vorzubeugen.

Bezogen auf den verwertbaren Bodenaushub handelt es sich im Projektperimeter um normal bis schwach verdichtungsempfindliche Böden. Um saisonal optimale Bedingungen für Bodenarbeiten auszunützen, sollten diese möglichst während der Vegetationsperiode (April – September) durchgeführt werden.

Es wird davon ausgegangen, dass beim Bodenabtrag kein stark belastetes oder stark Fremdstoffhaltiges Bodenmaterial zum Vorschein kommt. Bei unerwartetem Auftreten von farblich oder geruchlich verdächtigem bzw. stark mit Fremdstoffen durchsetztem Material während den Bodenumlagerungsarbeiten oder während den Aushubarbeiten ist umgehend die bodenkundliche Baubegleitung für eine Beurteilung vor Ort beizuziehen (siehe Kapitel 6). Falls notwendig, wird das Material beprobt und kann anschliessend aufgrund der Analyseergebnisse gemäss der Abfallverordnung (VVEA) respektive Bafu-Vollzugshilfe «Verwertung von Aushub- und Ausbruchmaterial» wiederverwendet, beziehungsweise entsorgt werden. Bis zum Vorliegen der Analyseresultate muss das entsprechende Boden-/ Aushubmaterial separat vor Ort zwischengelagert werden.

4.4.1. Bodenarbeiten und Maschinenwahl – Grundsätze

Für die Bodenarbeiten werden mit Raupen ausgestattete Geräte (z.B. Raupenbagger) mit möglichst grossflächigen Fahrwerken eingesetzt. Als bodenverträglich gelten Fahrzeuge mit Flächenpressungen von **≤ 0.5 bar (**Kontaktflächendruck).

In Abhängigkeit vom Arbeitsablauf und der aktuellen Bodenfeuchte werden Bodenarbeiten – das heisst das Befahren, Ausheben, Zwischenlagern und Wiederanlegen von Oberboden und Unterboden – abschnittsweise freigegeben. Sämtliche Bodenarbeiten dürfen nur bei ausreichend abgetrocknetem und damit tragfähigem Boden durchgeführt werden.

Als Entscheidungsgrundlage für die Freigabe von Bodenarbeiten dient die gemessene Saugspannung im Boden (Bodenkennwert), welche mittels Tensiometern oder mittels Fühlprobe ermittelt wird. Je grösser die Saugspannung im Boden ist, desto trockener ist dieser. Die Saugspannung wird dem aus Gesamtgewicht und Kontaktflächendruck errechneten, spezifischen Maschinenkennwert (Maschinenspezifische Einsatzgrenze in cbar) gegenübergestellt.

Maschinenkennwert (cbar) = Gesamtgewicht Maschine (t) * Flächenpressung (bar) * 1.25

Ein direktes Befahren von gewachsenem Oberboden mit Raupenfahrzeugen ist nur zulässig sofern gilt: Bodenkennwert ≥ Maschinenkennwert.

Für die Bodenarbeiten sollen möglichst mit Raupen ausgestattete Geräte (z.B. Raupenbagger, Raupendumper, etc.) mit möglichst grossflächigen Fahrwerken eingesetzt werden.
Der Kontaktflächendruck soll **≤ 0.5 bar** sein.
Aufgrund sehr schlechter Restrukturierungsfähigkeit sollte möglichst kein Unterboden befahren werden.

Die Bauunternehmung meldet der bodenkundlichen Baubegleitung die anstehenden Bodenarbeiten vorgängig an (s. Kap. 6). Das Schema in Tabelle 14 dient als Grundlage für Entscheidungen über die Freigabe von Bodenarbeiten.

Tab. 14: Vorgehensweise bei der Freigabe von Bodenarbeiten in Abhängigkeit der Saugspannung in Centibar (cbar).

> 25 cbar "trocken"	Ideal für Bodenarbeiten; Befahren mit Raupenfahrzeugen unter Einhaltung der Einsatzgrenzen* erlaubt
10 - 25 cbar "feucht"	Empfindliche Bodenverhältnisse; Befahren des Bodens mit Raupenfahrzeugen unter Einhaltung der Einsatzgrenzen* erlaubt
6 - 10 cbar "sehr feucht"	Kein Befahren des Bodens; Bodenarbeiten von Baggermatratzen, Kiespisten und C-Horizont aus erlaubt
< 6 cbar "nass"	Keine Bodenarbeiten möglich, nur Arbeiten im Untergrund (C-Horizont)

*sofern gilt: Bodenkennwert ≥ Maschinenkennwert

4.4.2. Arbeitstechnik

Die anzuwendende Arbeitstechnik richtet sich nach der Norm VSS 40 581 [7]. Idealerweise steht der (Raupen-)Bagger bei allen Bodenarbeiten auf dem C-Horizont oder auf befestigtem Untergrund. Ein direktes Befahren von gewachsenem Oberboden mit Raupenfahrzeugen ist bei ausreichender Abtrocknung und nur wenig Überfahrten möglich, sofern die maschinenspezifische Einsatzgrenze eingehalten wird. Radfahrzeuge dürfen nur auf der Rohplanie, auf befestigtem Untergrund (bestehende Wege, Strassen), auf dem C-Horizont oder auf lastverteilenden Unterlagen zum Einsatz kommen.

Der Bodenabtrag wird bei trockenen Bedingungen ohne Befahren des Bodens ausgeführt und hat vorzugsweise im Streifenverfahren unter Ausnutzung des Baggerschwenkbereichs zu erfolgen. Dabei werden die Bodenhorizonte separat abgetragen.

Für den Bodenauftrag gelten dieselben Bodenschutzmassnahmen wie für den Bodenabtrag, d.h. Rekultivierungsarbeiten erfolgen ebenfalls nur bei trockenen Bedingungen. Für die Bodenauftragsarbeiten sind Raupenbagger einzusetzen. Flächiger Bodenauftrag ist horizontgetrennt und streifenweise ohne Befahren des Bodens auszuführen. Dabei werden abwechslungsweise unter Ausnutzung des Baggerschwenkbereiches ein Streifen Unterboden und gleich anschliessend Oberboden lose in den entsprechenden Schichtmächtigkeiten aufgetragen. Die ausführende Maschine steht dazu ausschliesslich auf der Rohplanie, welche vor dem Bodenauftrag aufgeraut werden soll, um Sperrschichten zu vermeiden. Frisch aufgetragener Boden darf nicht befahren werden.

4.5. Biologischer Bodenschutz

Die Rekultivierungen sind nach deren Erstellung über 2 bis 3 Jahre hinsichtlich des Aufkommens von invasiven Neophyten zu kontrollieren. Diese Arbeiten erfolgen in der Regel in enger Zusammenarbeit zwischen der bodenkundlichen Baubegleitung (siehe Kapitel 6) und einer zuständigen Fachperson für invasive Neophyten.

5. Rekultivierung und Folgebewirtschaftung

Zielnutzung

Das Rekultivierungsziel ist die Erstellung von Landwirtschaftsflächen mit Fruchtfolgeflächenqualität /NEK 5), sowie ökologischer Ausgleichsflächen (siehe Anhang 1b). Der Bodenauftrag soll mit dem vor Ort entnommen Bodenmaterial erfolgen (siehe Kap. 3). Die Rekultivierung erfolgt entsprechend der Deponieetappen etappenweise.
Gemäss Tabelle 13 (Kapitel 3.3) werden insgesamt etwa 5.15 ha Fruchtfolgefläche, sowie 0.62 ha ökologische Ausgleichsfläche innerhalb und 0.25 ha ökologische Ausgleichsfläche ausserhalb des Deponieperimeters erstellt.

Rohplanie

Vor der Rekultivierung ist eine Rohplanie zu erstellen. Um spätere Setzungen zu vermeiden, beziehungsweise möglichst gering zu halten, ist die Rohplanie ausreichend zu verdichten. Rohplanie-Oberflächen mit einem Gefälle von weniger als 8% werden mittels Flächendrainage und Kiessträngen entwässert. Vor Beginn der Rekultivierungsarbeiten ist die Rohplanie zu prüfen und von den Beteiligten mit Protokoll abzunehmen (siehe Kapitel 6).

Bodenaufbau

Im Gebiet der wiederherzustellen Fruchtfolgeflächen werden Zielmächtigkeiten von insgesamt mind. 60 cm Boden (gesetzt) angestrebt:
Dafür müssen ca. 25 cm (lose) Oberboden und ca. 40 cm (lose) Unterboden angelegt werden. Bei optimaler Rekultivierung und Einhaltung der Folgebewirtschaftungsphase ist nach einer Setzung von etwa 10 % mit einer durchschnittlichen pflanzennutzbaren Gründigkeit von ca. 60 cm zu rechnen.
Im Bereich der ökologischen Ausgleichslfäche innerhalb des Deponieperimeters wird nur Unterboden mit einer Zielmächtigkeit von ca. 40 cm (lose) aufgetragen. Im Bereich der ökologischen Ausgleichsfläche ausserhalb des Deponieperimeters soll kein Bodenaufbau erfolgen.
Nach erfolgtem Bodenauftrag und vor Beginn der Folgebewirtschaftungsphase findet eine Abnahme nach Bodenauftrag durch alle Beteiligte statt.

Erstellung von Fruchtfolgeflächen

In Kapitel 2 sind die Nutzungseignungsklassen (NEK) für die angesprochenen Böden tabellarisch zusammengetragen. Flächen, die die Kriterien an Fruchtfolgeflächen nicht erfüllen (siehe Kap. 2.3) sind Flächen im Bereich der Sondage Nr. 2 (Profilstandort 2), sowie im Bereich des Bahndamms mit Neigungen von über 18% im Böschungsbereich.
Gemäss Angaben in Tabelle 15 können auf einer Fläche von mindestens 0.71 ha neue Fruchtfolgeflächen mit einer NEK 5 hergestellt werden. Die beanspruchten Fruchtfolgeflächen der NEK 5 werden wiederhergestellt.
Die Angaben beziehen sich auf eine Auffüllfläche von 5.77 ha. 15 % der Gesamtfläche, die wieder aufgefüllt werden soll, werden als ökologische Ausgleichsfläche rekultiviert (Kap. 5.2).

Tabelle 15: Vorhandene FFF und Ziel-FFF, NEK = Nutzungseignugnsklasse, Wertigkeit: 0.5 = 50% (NEK 6), 1 = 100% (NEK 5).

Vorhandene FFF [ha]	Wertigkeit (FFF)	NEK	Erstellung FFF [ha]	Ziel-Wertigkeit (FFF)	Ziel-NEK	Bemerkung
3.64	1.0	5	3.64	1.0	5	Wiederherstellung FFF
1.60	0.5	6	0.71	1.0	5	Zuwachs FFF
4.44			**5.15**		5	

5.1. Folgebewirtschaftung Fruchtfolgeflächen

Die rekultivierten Flächen werden möglichst rasch mit einer Rekultivierungsmischung mit einem Anteil an Tiefwurzlern angesät. Üblicherweise werden mehrjährige Luzerne-Kleegras-Mischungen verwendet (ca. April bis September). Bei spät im Jahr fertiggestellten Rekultivierungen kommen alternativ u.a. Grünschnittroggen oder Raigrasmischungen in Frage. Im Folgefrühling wäre in diesem Fall eine Neuansaat vorzusehen. Solange der Luzerneanteil vorhanden ist, sollte der Schnitt nicht zu tief (Schnitthöhe mind. 10 cm) und nicht zu früh erfolgen (insgesamt 3, max. 4 Schnitte pro Jahr). Der Pflanzenstand sollte hoch (mind. 15 cm) in den Winter überführt werden, wobei der letzte Schnitt spätestens Ende September zu erfolgen hat.
In der Phase der Folgebewirtschaftung nach Rekultivierung wird die Nutzung wie folgt eingeschränkt:
In den ersten drei Jahren dürfen kein Eingrasen, keine Bodenbearbeitung und keine Beweidung erfolgen und Gülle darf nicht ausgetragen werden. Eine Beweidung mit Rindern ist nicht zulässig. Die Beweidung mit Ziegen oder Schafen ist zu Beginn wegen dem tiefen Abgrasen der Luzerne nicht geeignet, kann aber längerfristig in Betracht gezogen werden.

In den ersten beiden Jahren darf die rekultivierte Fläche nur für Dürrfutterproduktion verwendet werden. Anschliessend kann zu Anwelksilage übergegangen werden. Eine Mistgabe kann frühestens ab dem zweiten Jahr erfolgen. Die rekultivierte Fläche darf während den ersten Vegetationsperioden nicht ackerbaulich genutzt werden und nur in trockenem, tragfähigem Zustand sowie mit möglichst leichten Fahrzeugen befahren werden. Ladewagen und Mistzetter sind nur teilweise zu beladen, falls möglich unter Verwendung von Doppelreifen/Reifendruckreduktion. Nicht geeignet sind zum Beispiel Druckfässer und Ballenpressen.

Die Schlussabnahme der Rekultivierung und Folgebewirtschaftungsphase durch alle Beteiligte und mittels Protokoll kann frühestens nach 3 Vegetationsperioden erfolgen. Falls keine Mängel vorliegen, erfolgt die Freigabe als Fläche für die extensive Beweidung mit Rindern oder anderen Tieren.

5.2. Folgebewirtschaftung ökologischer Ausgleichsflächen

Im Bereich der geplanten Ausgleichsflächen wird kein Oberbodenmaterial aufgetragen. Innerhalb des Deponieperimeters werden auf einer Fläche von ca. 0.62 ha Flächen mit der Zielnutzung ökologische Ausgleichsfläche nur mit Unterbodenmaterial rekultiviert. Ökologische Ausgleichsflächen machen etwa 0.87 des gesamten Auffüllperimeters aus

(ca. 15 % der Gesamtfläche). Auf einer Fläche von rund 0.25 ha ausserhalb des Auffüllperimeters werden ökologische Ausgleichsflächen ohne zusätzlichen Bodenauftrag erstellt.

Die bodenkundliche Baubegleitung begleitet den Bodenauftrag gemäss Kapitel 4.
Die Anforderungen an die Nutzung und Pflege der ökologisch wertvollen Flächen werden durch die zuständige Fachperson – unter Beratung durch die bodenkundliche Baubegleitung betreffend Bodenschutz – ausgearbeitet und festgelegt.

6. Pflichtenheft der bodenkundlichen Baubegleitung (BBB)

Sämtliche bodenrelevanten Arbeiten werden von einer bodenkundlichen Baubegleitung (BBB) fachlich begleitet. Die Erreichbarkeit der BBB und ihrer Stellvertretung ist während der Gesamtprojektzeit gewährleistet. Die BBB besitzt fachliche Weisungsbefugnisse gegenüber dem Betreiber und ist berechtigt Arbeiten, welche gegen die bodenschützerischen Auflagen verstossen, zur unmittelbaren Gefahrenabwehr unverzüglich einzustellen. Sie steht allen Beteiligten beratend zur Seite. Die Beurteilung von Problempflanzen und invasiven Neophyten sowie die Festlegung allfällig notwendiger Massnahmen erfolgt in allen Phasen gemeinsam mit einer Fachperson.

Planung und Projektierung

Die bodenkundliche Baubegleitung

- berät den Deponiebetreiber in allen Fragen des Bodenschutzes.
- führt bei Bedarf Abklärungen über allfällige chemische Bodenbelastungen durch, beurteilt die Belastungssituation und regelt den rechtskonformen Umgang mit schadstoffbelastetem Boden- und Aushubmaterial.

Ausführung, Bau und Eingriff

Die bodenkundliche Baubegleitung

- kennt das bewilligte Vorhaben und die bodenrelevanten Vorgaben der Deponiebewilligung.
- kontrolliert die Umsetzung bodenrelevanter Auflagen und begleitet die Bodenschutzmassnahmen gemäss geltenden Richtlinien und Normen.
- passt bei Projektänderungen die Bodenschutzmassnahmen an.
- erläutert die Bodenschutzmassnahmen gemäss Auflagen und einschlägigen Richtlinien auf der Baustelle und überwacht deren Einhaltung.

- verfolgt selbständig das Bauprogramm, kontrolliert frühzeitig die bodenrelevanten Phasen des Bauablaufs und begleitet die bodenrelevanten Erdarbeiten.
- stellt bei Bedarf Hilfsmittel und Entscheidungsgrundlagen bereit, wie:
    - Betrieb (inkl. Wartung) und Interpretation von Tensiometern zur Messung der Saugspannung (alternativ: Fühlprobe)
    - Niederschlagsmesser
    - Maschinenlisten mit zulässigen Einsatzgrenzen
- beurteilt die Ausführbarkeit bodenrelevanter Arbeiten täglich oder nach Notwendigkeit basierend auf den Entscheidungsgrundlagen wie Bodenfeuchte, Niederschlag, Einsatzgrenzen der eingesetzten Maschinen und gibt dem Deponiebetreiber entsprechende Anweisungen. Eine Beurteilung vor Ort ist auf jeden Fall nötig beim Beginn neuer Arbeitsschritte, bei der Beanspruchung neuer Flächen und bei Witterungsänderungen.
- beurteilt den Maschineneinsatz aufgrund der verwendeten Geräte, der gewählten Arbeitstechnik, der Niederschlagsmenge und der Saugspannung bzw. der Fühlprobe.
- wird vom Deponiebetreiber vor allen bodenrelevanten Erdarbeiten kontaktiert, um diese freizugeben.
- führt bei einem Verdacht auf stoffliche Belastungen Schadstoffanalysen durch.
- überwacht Abtrag, Zwischenlagerung und Verwertung aller vorhandenen Böden.
- informiert periodisch die Bewilligungsbehörde und die zuständige kantonale Fachstelle über den Bauablauf und die Einhaltung der Bodenschutzmassnahmen mittels Info-Mails.
- protokolliert Verstösse gegen die Bodenschutzrichtlinien, bei welchen der Verdacht einer Bodenbeschädigung (physikalisch/chemisch/biologisch) besteht. Solche Vorkommnisse werden umgehend der Bodenschutzfachstelle gemeldet.

Wiederherstellung, Abnahme und Folgebewirtschaftung

Die bodenkundliche Baubegleitung

- begleitet die Wiederherstellung der beanspruchten Flächen (Rekultivierung), das heisst den Auftrag der Bodenhorizonte in FFF-Qualität sowie den Bodenauftrag für die ökologischen Ausgleichsflächen unter Beachtung der zulässigen Saugspannungen und eingesetzten Maschinen.
- legt Massnahmen zur allfälligen Schadensbehebung fest und begleitet diese.
- hält Verstösse gegen die Bodenschutzvorgaben fest und informiert den Deponiebetreiber über erforderliche Massnahmen.

- führt nach der Fertigstellung von Rohplanie- bzw. Rekultivierungsetappen sowie nach Ablauf der Folgebewirtschaftungsphase mit den Beteiligten entsprechende Abnahmen mit Protokoll durch.
- berät die Bewirtschafter der ökologischen Ausgleichsflächen betreffend Bodenschutzmassnahmen in der Folgebewirtschaftungsphase.

Das ausgearbeitete Pflichtenheft ist für alle Beteiligten verbindlich umzusetzen.

Ansprechpersonen und Verantwortlichkeiten

Bauherrschaft:

Stalder Tiefbau AG
Markus Stalder
Längacher 19
6170 Schüpfheim
info@staldertiefbau.ch
Tel: 041 485 05 55

Projektleitung:

Geotest AG
Peter Spillmann
Grisigenstrasse 6
6048 Horw
Peter.Spillmann@geotest.ch
Tel.: 041 349 24 61

Erstellung Bodenschutzkonzept:

TERRE AG
Christiane Büchner
Hauptstrasse 34d
5037 Muhen
Tel: 062 737 90 50
christiane.buechner@terreag.ch

Bauunternehmung:

Stalder Tiefbau AG
Markus Stalder
Längacher 19
6170 Schüpfheim
info@staldertiefbau.ch

Tel: 041 485 05 55



Christiane Büchner
TERRE AG
Erstellung Bericht: 30.06.2023
Anpassung Bericht: 28.08.2023



Stephan Häusler
TERRE AG
Koreferat Bericht: 07.07.2023

Bauherrschaft
Ort, Datum:

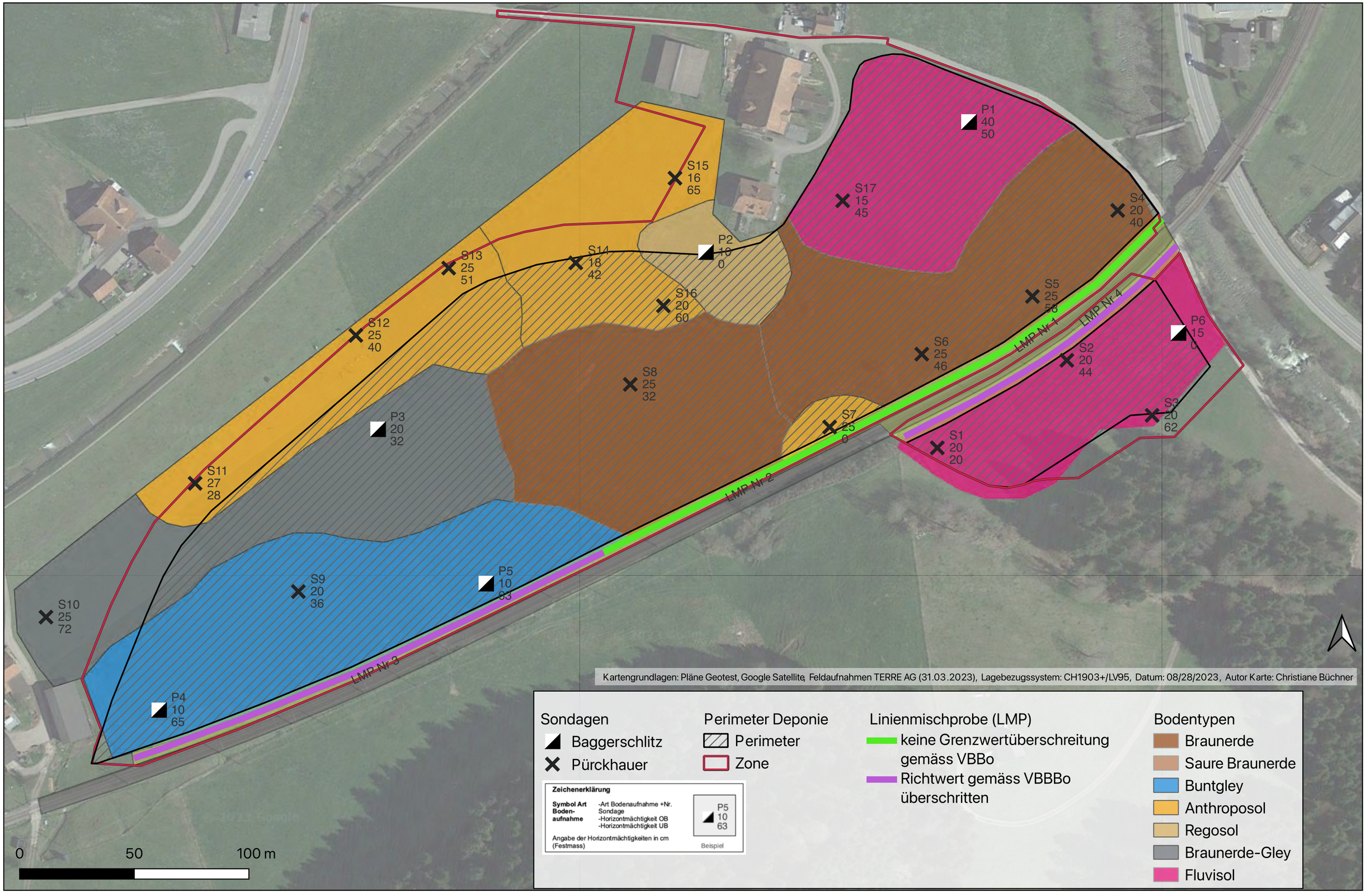
Anhang

1a Karte «Boden und Probennahmen»

Anhang 1a: Bodenkarte und Probennahme, Schüpfheim, Entlebuch (Kt. Luzern)

DEP 1687 - Perimeter Deponie Schüpfheim, Luzern

TERRE AG
Angewandte Erdwissenschaften



Kartengrundlagen: Pläne Geotest, Google Satellite, Feldaufnahmen TERRE AG (31.03.2023), Lagebezugssystem: CH1903+/LV95, Datum: 08/28/2023, Autor Karte: Christiane Büchner

Sondagen
- Baggerschlitz
- Pürckhauer

Perimeter Deponie
- Perimeter
- Zone

Linienmischprobe (LMP)
- keine Grenzwertüberschreitung gemäss VBBo
- Richtwert gemäss VBBBo überschritten

Bodentypen
- Braunerde
- Saure Braunerde
- Buntgley
- Anthroposol
- Regosol
- Braunerde-Gley
- Fluvisol

Zeichenerklärung

Symbol Art Bodenaufnahme	-Art Bodenaufnahme +Nr. Sondage -Horizontmächtigkeit OB -Horizontmächtigkeit UB	P5 10 63

Angabe der Horizontmächtigkeiten in cm (Festmass)

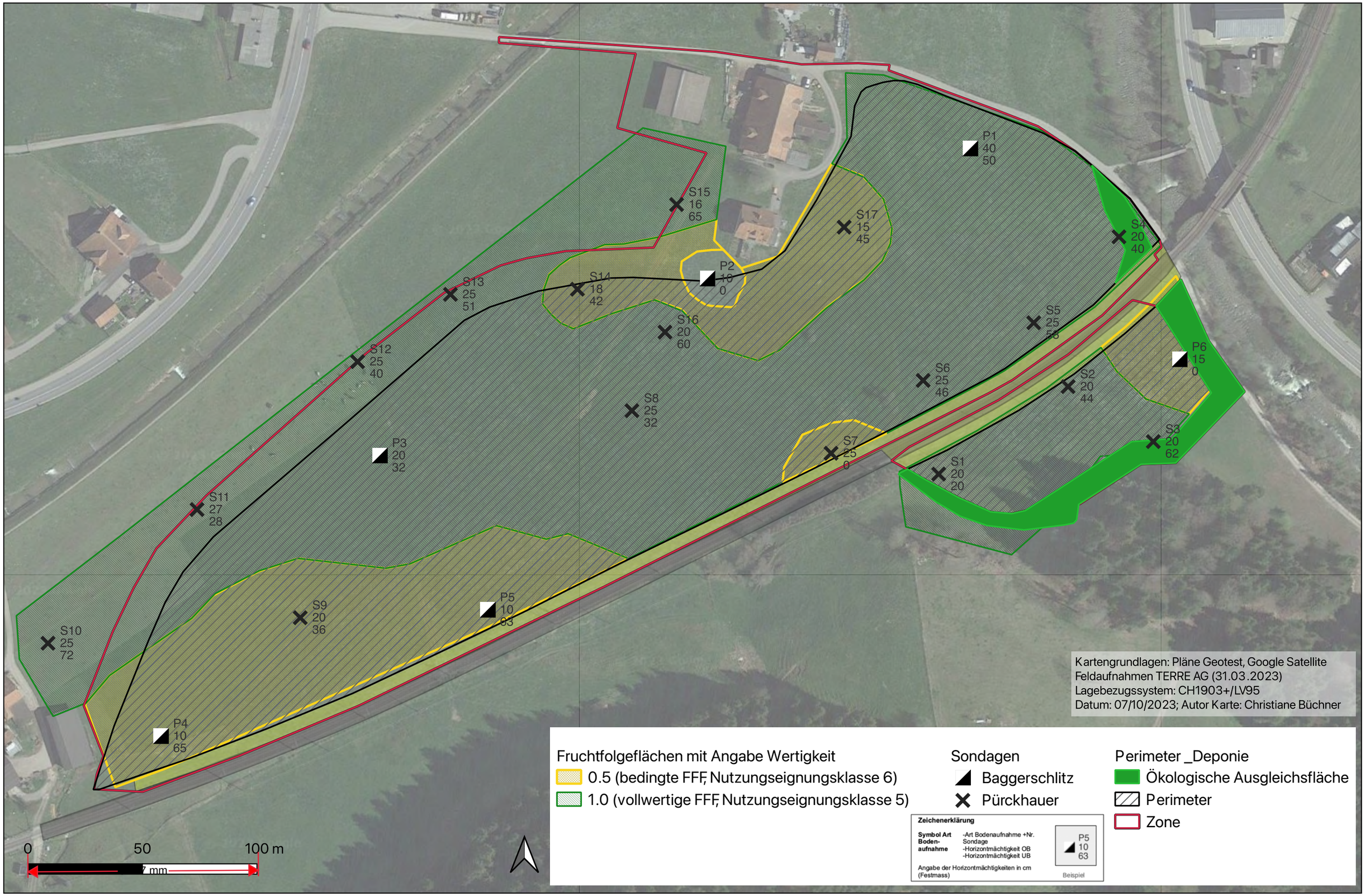
Beispiel

1b Karte «Rekultivierung und Fruchtfolgeflächen»

Anhang 1b: Rekultivierung und Fruchtfolgeflächen, Schüpfheim, Entlebuch (Kt. Luzern)

DEP 1687 - Perimeter Deponie Schüpfheim, Luzern

TERRE AG
Angewandte Erdwissenschaften



Kartengrundlagen: Pläne Geotest, Google Satellite
Feldaufnahmen TERRE AG (31.03.2023)
Lagebezugssystem: CH1903+/LV95
Datum: 07/10/2023; Autor Karte: Christiane Büchner

Fruchtfolgeflächen mit Angabe Wertigkeit
- 0.5 (bedingte FFF, Nutzungseignungsklasse 6)
- 1.0 (vollwertige FFF, Nutzungseignungsklasse 5)

Sondagen
- Baggerschlitz
- Pürckhauer

Perimeter _Deponie
- Ökologische Ausgleichsfläche
- Perimeter
- Zone

Zeichenerklärung

Symbol Art Boden-aufnahme	-Art Bodenaufnahme +Nr. Sondage -Horizontmächtigkeit OB -Horizontmächtigkeit UB	P5 10 63
Angabe der Horizontmächtigkeiten in cm (Festmass)		Beispiel

2 Profilblätter und Fotodokumentation, 31.03.2023



Abbildung 2: Profil Nr. 1 (entspricht BS 1)

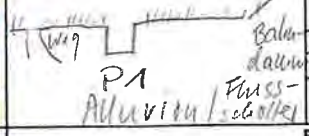
Agroscope FAL Reckenholz, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, CH-8046 Zürich, © 2005

Situation



Topographie / Geologie

NW 50



Titeldaten

Datenschlüssel	Projekt-Nr.	Profilart	Pedologe	Datum	Profilbezeichnung
1	2	3	4	5	6 / 7
6.2	DE° 1687	P	CB/MC	31.3.2023	P 1

8/9 Polit. Gem. / Kanton: Schüpfheim, Luzern — Gem. Nr. 10

Ort / Flurname: Eyhof 11

12 Blatt-Nr. 1:25'000 — Koordinaten 13: 643 179 / 198 682 — 14

Kartierungscode: KF1a 15

Bemerkungen

PNG:
1: 40 · 0,93 = 37
2: 50 · 0,32 · 0,8 = 37
3: 10 · 0 = 0
Σ = 74 cm
kalkgrenze bei ca. 40cm

Bodenbezeichnung

Fluvisol
tiefgründig, Grund- oder Hang-
wasserbeeinflusst, alkalisch
sandiger Lehm i. sandigen Lehm über
Lehm
schwach skeletthaltig i. schwach skelett-
haltig über Geröll / Flussschotter

Bodentyp	16	F	1322 — 17
Untertyp		GS, (FB), E0	18
Skelettgehalt	19	1	1/1 — 20
Feinerdekörnung	21	5	5/8 — 22
Wasserhaushaltsgruppe /			k — 23
Pflanzennutzbare Gründigkeit		74 cm	2 — 24
Neigung	25	1 %	Geländeform a — 26

Profilskizze



27 Nr.	28 Tiefe	29/30 Horizont Bezeichnung	31/32 Gefüge	33/34 organ. Sub. %	35/36 Ton %	37/38 Schluff %	39/40 Sand %	41 (43) Kies (0.2-5) Vol. %	42 Steine (>5cm) Vol. %	44/45 Kalk $CaCO_3$ %	46/47 pH $CaCl_2$	48 - 55 Farbe (Munsell)	56 Proben Bemerkungen
1	0 - 40	Ah	Sp3, Kr	5	17	38	45	7	0	0	7,0	10YR 3/2	Wf3, Wg0, Lu0
2	40 - 90	Bw/Cn	Po45	<1	19	45	36	6	2	4	>7,0	2,5YR 3/2	Lu0, Wf2, Wq0
3	90 - 100	Cgr/Cn	Ko	0	22	40	38	5	>50	5	>7,0	10YR 4/3	Wf1, Wg0, Lu0

Profiltiefe 57: 100

Standort

Höhe ü. M. m	Exposition	Klimaeignungszone	Vegetation aktuell	Ausgangsmaterial	Landsch. element		Nutzungsgebiet
58	59	60	61	62/63	64	65	
736	•	CS-6	WI/WE	SCHA	EE	0	

Bewertung / Eignung

	Stufe	Bodenpunktzahl	Eignung	Eignungsklasse
	73	74	75	76
	2	82	FW	5

Nutzungsbeschränkungen / Meliorationen

Krumenzustand	Limitierungen	Nutzungsbeschränkung	Meliorationen festgestellte	Meliorationen empfohlene	Düngereinsatz fest	Düngereinsatz flüssig
66	67	68	69	70	71	72

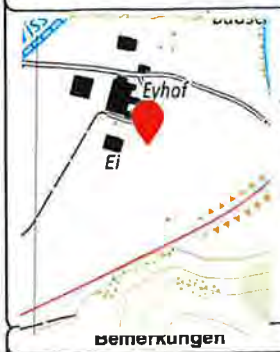
Wald

Humusform	Bestand		Baumhöhe, m gem.	Baumhöhe, m gesch.	Vorrat, m³/ha gem.	Vorrat, m³/ha gesch.	Alter, J gem.	Alter, J gesch.	Gesellschaft	Geeignete Baumarten	Prod.-fähigkeit Stufe	Prod.-fähigkeit Punkte
100	101		102	103	104	105	106	107	108	109	110	111
	a	b										

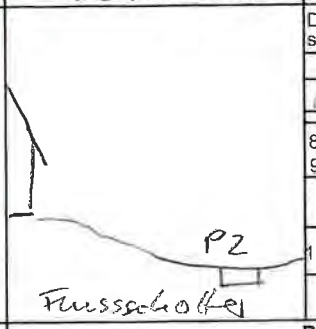


Abbildung 3: Profil Nr. 2

Situation



Topographie / Geologie



Titeldaten

Datenschlüssel	Projekt-Nr.	Profilart	Pedologe	Datum	Profilbezeichnung
1	2	3	4	5	6 7
6.2	DEP 1684	P	KB/MK	31 3 2023	P Z

8/9 Polit.Gem. / Kanton: Schüpfheim, Luzern — Gem. Nr. 10

Ort / Flurname: Eyhof — 11

12 Blatt-Nr. 1:25'000 — Koordinaten 13: 643 179 / 192 682 — 14

Kartierungscode — 15

Bemerkungen

RVG

1. 10 · 0,87 =

2: 80 · 0 = 0

Σ 9 cm

Kalkgrenze bei ~10 cm

Bodenbezeichnung

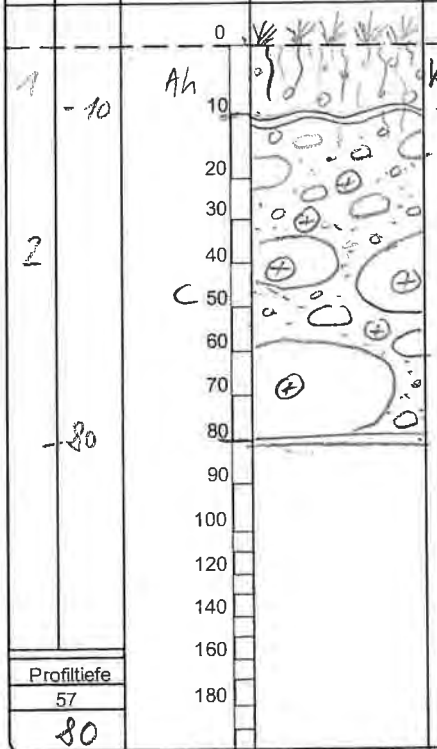
Regosol

normal durchlässig, sehr flachgründig, senkrecht durchwaschen, alkalisch, skelethaltig über Kies, Geröll (Flussschotter)

lehmreicher Sand über Sand

Bodentyp	16	0 1322	17
Untertyp		E0	18
Skelettgehalt	19	2 8	20
Feinerdekörnung	21	4 1	22
Wasserhaushaltsgruppe /		e	23
Pflanzennutzbare Gründigkeit		9 cm 6	24
Neigung	25	2 % Geländeform d	26

Profilskizze



27 Nr.	28 Tiefe	29/30 Bezeichnung	31/32 Gefüge	33/34 organ. Sub. %	35/36 Ton %	37/38 Schluff %	39/40 Sand %	41 (43) 42 Kies (0.2-5) Vol. %	Steine (>5cm) Vol. %	44/45 Kalk $CaCO_3$ %	46/47 pH $CaCl_2$	48 - 55 Farbe (Munsell)	56 Proben Bemerkungen
1	- 10	Ah	Kr/Sp 2-3	5	14	38	48	12	1	0	7,0	10YR 2/5	Lu 1, Wf 4, Wg 0
2	- 80	C	EK	0	1	1	98	25	>50	3	7,0	—	Wf 1, Wg 0, Lu 0

Profiltiefe 57: 80

Standort

Höhe ü. M. m	Exposition	Klimaeignungszone	Vegetation aktuell	Ausgangsmaterial	Landsch. element		Nutzungsgebiet
58	59	60	61	62/63	64	65	
734	•	C5-C6	W/M/E	SC	EE	2	

Bewertung / Eignung

	Stufe	Bodenpunktzahl	Eignung	Eignungsklasse
	73	74	75	76
	7	19	FW	10

Nutzungsbeschränkungen / Meliorationen

Krumenzustand	Limitierungen	Nutzungsbeschränkung	Meliorationen festgestellte	Meliorationen empfohlene	Düngereinsatz fest	Düngereinsatz flüssig
66	67	68	69	70	71	72

Wald

Humusform	Bestand		Baumhöhe, m gem.	Baumhöhe, m gesch.	Vorrat, m^3/ha gem.	Vorrat, m^3/ha gesch.	Alter, J gem.	Alter, J gesch.	Gesellschaft	Geeignete Baumarten	Prod.-fähigkeit Stufe	Prod.-fähigkeit Punkte
100	101		102	103	104	105	106	107	108	109	110	111
	a	b										

Agroscope FAL Reckenholz, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, CH-8046 Zürich, © 2005



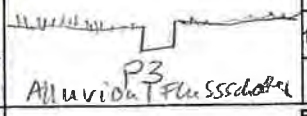
Abbildung 4: Profil Nr. 3

Situation



Topographie / Geologie

SW NO



P3
Alluvium Flusssedimente

Titeldaten

Datenschlüssel	Projekt-Nr.	Profilart	Pedologe	Datum			Profilbezeichnung	
1	2	3	4	5			6	7
6.2	DEP1687	P	CB	31	3	2023	P	3

8/9	Polit.Gem. / Kanton	Schüpfheim, Luzern	Gem. Nr.	10
	Ort / Flurname	Ei / Eyhof		11
12	Blatt-Nr. 1:25'000	Koordinaten 13: 642 934	198 516	14
	Kartierungscode			15

Bemerkungen

PNG

1: 5 = 5
2: 15·0,88· = 14
3: 32·0,7 = 23
4: 63·0,2 = 13
5: 15 - 0 = 6

Σ 55
∂ kalkgrenze

Bodenbezeichnung

Braunerde-Gley
Grund- oder Hangwassergeprägt, mässig tiefgründig, stellen bis 7. Oberfläche porös gestaltet
sandiges Lehm über Lehm ü. Lehm
skelettarm
schwach sauer, schwach grundwasser, stark glejig

Bodentyp	16	V	6352 17
Untertyp		G4, R1, E2	18
Skelettgehalt	19	0	% 20
Feinerdekörnung	21	5	6/6 22
Wasserhaushaltsgruppe /			t 23
Pflanzennutzbare Gründigkeit		55 cm	3 24
Neigung	25	1 %	Geländeform 9 26

Profilskizze

27 Nr.	28 Horizont Tiefe	29/30 Horizont Bezeichnung	Profilskizze	31/32 Gefüge	33/34 organ. Sub. %	35/36 Ton %	37/38 Schluff %	39/40 Sand %	41 (43) Kies (0.2-5) Vol. %	42 Steine (>5cm) Vol. %	44/45 Kalk $CaCO_3$ %	46/47 pH $CaCl_2$	48 - 55 Farbe (Munsell)	56 Proben Bemerkungen
1	-5-	Ahh		Kr (Wurzeln)	4	18	40	42	0	0	0	6,0	10YR 4/3	Wurzelfilz Wf 5, Wg 2, Lu 2
2	-20	Ah		Kr I Sp	3	18	40	39	2	0	0			
3	-52	Bg,Ch		Po 5- Pr 5	1	21	42	37	1	0	0	6,0	10YR 5/3	Wg 2, Wf 2, Lu 1
4		IBC gg,Ch		Pr 5-6 / Ko	0	22	42	37	1	0	0	6,0	5Y 5/1	Lu 0, Wf 1, Wg 1
5	-115 -130	IIC gg,Cu(r)		Ek	0	1	1	98	> 40	12	0	—	5Y 5/1	—

Profiltiefe 57: 130

Standort

Höhe ü. M. m	Exposition	Klimaeignungszone	Vegetation aktuell	Ausgangsmaterial	Landsch. element		Nutzungsgebiet
58	59	60	61	62/63	64	65	
	•	C5-6	W1/WE	Sc/AL	EE	0	

Bewertung / Eignung

	Stufe	Bodenpunktzahl	Eignung	Eignungsklasse
	73	74	75	76
	III	70,5	FW	5

Nutzungsbeschränkungen / Meliorationen

Krumenzustand	Limitierungen	Nutzungsbeschränkung	Meliorationen festgestellte	Meliorationen empfohlene	Düngereinsatz fest	Düngereinsatz flüssig
66	67	68	69	70	71	72

Wald

Humusform	Bestand		Baumhöhe, m gem.	Baumhöhe, m gesch.	Vorrat, m^3/ha gem.	Vorrat, m^3/ha gesch.	Alter, J gem.	Alter, J gesch.	Gesellschaft	Geeignete Baumarten	Prod.-fähigkeit Stufe	Prod.-fähigkeit Punkte
100	101		102	103	104	105	106	107	108	109	110	111
	a	b										

Agroscope FAL Reckenholz, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, CH-8046 Zürich, © 2005



Abbildung 5: Profil Nr. 4

Agroscope FAL Reckenholz, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, CH-8046 Zürich, © 2005

Situation



Topographie / Geologie

NW SO

P4

Alluvion | Fluss-schotter

Titeldaten

Daten-schlüssel	Projekt-Nr.	Profil-art	Pedologe	Datum	Profil-bezeichnung
1	2	3	4	5	6 7
6.2	DEP 1687	P	CB	31 3 2023	P 4

8/9 Polit.Gem. / Kanton: Schüpfheim, Luzern — Gem. Nr. 10

Ort / Flurname: Breitebüel — 11

12 Blatt-Nr. 1:25'000 — Koordinaten 13: 642 814 198 430 — 14

Kartierungs-code — 15

Bemerkungen

PN6

1: 10 = 10

2: 26 · 0,99 · 0,8 = 21

3: 39 · 0,4 ≈ 16

4: 30 · 0 = 0

Σ = 47

Bodenbezeichnung

Buntgley

Grund- oder Hangwasserprägt

Selten bis nur Oberfläche pormgesättigt, mässig hilfsmündig, schwach gleyig, schwach sauer, drainiert, torfig

skelettarm über skelettarm

sandiger Lehm ü. sand. Lehm ü. Lehm

Bodentyp	16	W	6376 17
Untertyp		65, E1, DD	18
Skelettgehalt	19	0	% 20
Feinerdekörnung	21	5	5/6 22
Wasserhaushaltsgruppe /			4 23
Pflanzennutzbare Gründigkeit		47 cm	3 24
Neigung	25	1 %	Geländeform 9 26

Profilskizze

27 Nr.	28 Tiefe	29/30 Horizont Bezeichnung	Profilskizze	31/32 Gefüge	33/34 organ. Sub. %	35/36 Ton %	37/38 Schluff %	39/40 Sand %	41 (43) 42 Kies (0.2-5) Vol. %	Steine (>5cm) Vol. %	44/45 Kalk $CaCO_3$ %	46/47 pH $CaCl_2$	48 - 55 Farbe (Munsell)	56 Proben Bemerkungen
		0												
1	-10	Ah		Kr	5	18	40	42	1	0	0	6,5	10YR 4/3	Lu 3, Wf 4, Wg 1
2	-36	(A)Bg		Po 3	4	19	40	41	1	0	0	6,5	10YR 5/3	Lu 2, Wf 2, Wg 1
3	-75	B[t]g1 cn		Po-Pr 5-6	2	22	45	33	1	0	0	6,5	5Y 5/1	Wg 1, Wf 2, Lu 0 torfig
4	-105	Cgg1 cn,r	W 31.3 11:15	Pr/Ko	0	–	–	–	–	–	–	–	–	–
			120 140 160 180											

Profiltiefe: 57: 105

Standort

Höhe ü. M. m	Exposition	Klima-eignungszone	Vegetation aktuell	Ausgangs-material	Landsch. element		Nutzungs-gebiet
58	59	60	61	62/63	64	65	
	•	C5-6	W/HWE	AL/SC	EE	0	

Bewertung / Eignung

	Stufe	Boden-punktzahl	Eignung	Eignungs-klasse
	73	74	75	76
	IV	55	FW	5

Nutzungsbeschränkungen / Meliorationen

Krumenzustand	Limitierungen	Nutzungsbeschränkung	Meliorationen festgestellte	Meliorationen empfohlene	Düngereinsatz fest	Düngereinsatz flüssig
66	67	68	69	70	71	72

Wald

Humus-form	Bestand		Baumhöhe, m gem.	Baumhöhe, m gesch.	Vorrat, m³/ha gem.	Vorrat, m³/ha gesch.	Alter, J gem.	Alter, J gesch.	Gesell-schaft	Geeignete Baumarten	Prod.-fähigkeit Stufe	Prod.-fähigkeit Punkte
100	101		102	103	104	105	106	107	108	109	110	111
	a	b										



Abbildung 6: Profil Nr. 5

Situation



Topographie / Geologie

SO NW

Baldeggersee

PS

Alluvium / Flussschotter

Titeldaten

Datenschlüssel	Projekt-Nr.	Profilart	Pedologe	Datum	Profilbezeichnung
1	2	3	4	5	6 7
6.2.	DEP1687	P	CB	31 03 2023	P 5

8/9 Polit.Gem. / Kanton: Schüpfheim, Luzern — Gem. Nr. 10

Ort / Flurname: Ei / Breitebüel 11

12 Blatt-Nr. 1:25'000 — Koordinaten 13: 642 951 / 198 476 14

Kartierungscode 15

Bemerkungen

PNG

1: 10 = 10
2: 20 · 0,9 = 18
3: 43 · 0,4 = 17
4: 27 · 0,1 = 3
5: 20 · 0 =

Σ = 48

kein Kalkgestein

Bodenbezeichnung

Buntgley
Grund- o. hangwassergeprägt, selten bis zur Oberfläche gesättigt, ziemlich flachgründig
sehr stark gleyig, schwach sauer
skelettarm i. skelettarm
sandiger Lehm i. sand. Lehm über
Lehm

Bodentyp	16	W 6376	17
Untertyp		G5, E2	18
Skelettgehalt	19	0 %	20
Feinerdekörnung	21	5 5/6	22
Wasserhaushaltsgruppe /		U	23
Pflanzennutzbare Gründigkeit	48 cm	2	24
Neigung	25 1 %	Geländeform a	26

Profilskizze

27 Nr.	28 Horizont Tiefe	29/30 Horizont Bezeichnung	Profilskizze	31/32 Gefüge	33/34 organ. Sub. %	35/36 Ton %	37/38 Schluff %	39/40 Sand %	41 (43) 42 Kies (0.2-5) Vol. %	Steine (>5cm) Vol. %	44/45 Kalk $CaCO_3$ %	46/47 pH $CaCl_2$	48 - 55 Farbe (Munsell)	56 Proben Bemerkungen
1	-10	Ah		Kr	4	18	38	44	1	0	0	6,0		Lu 3, Wf 4, Wg 1
2	-30	AB/g		Sp 3-2	1,5	18	40	42	1	0	0	5,8		
3		B(t), gg, ch		Po 5- Pr 5	0	22	40	38	0	0	0	5,0		Wf 3, Wg 0, Lu 1
4	-73	CBt, gg, ch		Ko	5	22	40	38	0	0	0	5,0		Wf 1, Wg 0, Lu 0
5	-100 -120	Ct gg, ch		Ko	6	22	42	38	0	0	0	–		H8 (Zersetzungsgrad)

Profiltiefe: 57: 120

Standort

Höhe ü. M. m	Exposition	Klimaeignungszone	Vegetation aktuell	Ausgangsmaterial	Landsch. element		Nutzungsgebiet
58	59	60	61	62/63	64	65	
	•	C5-6	WI/WE	Sc/AL	EE	0	

Bewertung / Eignung

Stufe	Bodenpunktzahl	Eignung	Eignungsklasse
73	74	75	76
IV	50	FW	6

Nutzungsbeschränkungen / Meliorationen

Krumenzustand	Limitierungen	Nutzungsbeschränkung	Meliorationen festgestellte	Meliorationen empfohlene	Düngereinsatz fest	Düngereinsatz flüssig
66	67	68	69	70	71	72

Wald

Humusform	Bestand	Baumhöhe, m gem.	Baumhöhe, m gesch.	Vorrat, m^3/ha gem.	Vorrat, m^3/ha gesch.	Alter, J gem.	Alter, J gesch.	Gesellschaft	Geeignete Baumarten	Prod.-fähigkeit Stufe	Prod.-fähigkeit Punkte
100	101 a b	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111

Agroscope FAL Reckenholz, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, CH-8046 Zürich, © 2005

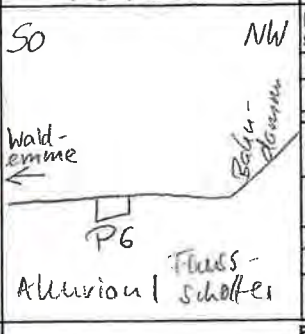


Abbildung 7: Profil Nr. 6, Quelle: Geotest

Situation



Topographie / Geologie



Titeldaten

Daten-schlüssel	Projekt-Nr.	Profil-art	Pedologe	Datum			Profil-bezeichnung	
1	2	3	4	5			6	7
6.2.	DEP1678	P	CB	31	3	2023	P	6

8/9	Polit.Gem. / Kanton	Schipfheim, Luzern	Gem. Nr. 10
	Ort / Flurname		11
12	Blatt-Nr. 1:25'000	Koordinaten 13	14
	Kartierungs-code		15

Bemerkungen

PNG

1 : 15 · 0,96 = 14,4
2 : 33 · 0,34 = 31
3 : 22 · 0,1 = 2,2
4 : 60 · 0 = 0

Σ ≙ 47,6 ≙ 48cm

Kalkgrenze: ca. 72cm

Bodenbezeichnung

Fluvisol

senkrecht durchwaschen, normal durchlässig, ziemlich flachgründig

skelettarm über schwach skeletthaltig

u. schwach skeletthaltig u. kies

lehmreicher Sand u. sandiger Lehm

über Sand

Bodentyp	16	F	1322 17
Untertyp		E0,	18
Skelettgehalt	19	0	1/1 20
Feinerdekörnung	21	4	5/1 22
Wasserhaushaltsgruppe /			d 23
Pflanzennutzbare Gründigkeit	48 cm		2 24
Neigung 25	1 %	Geländeform	a 26

Profilskizze

27 Nr.	28 Horizont Tiefe	29/30 Horizont Bezeichnung	Profilskizze	31/32 Gefüge	33/34 organ. Sub. %	35/36 Ton %	37/38 Schluff %	39/40 Sand %	41 (43) 42 Kies (0.2-5) Vol. %	Steine (>5cm) Vol. %	44/45 Kalk $CaCO_3$ %	46/47 pH $CaCl_2$	48 - 55 Farbe (Munsell)	56 Proben Bemerkungen
1	-15	Ah		Kr	5	14	38	48	4	0	0	7,0	10YR 3/2	Wf1, Wg1 Lu2
2	-48	AC		Sp3/ P04	2,5	16	40	44	6	0	4	>7,0	2,5YR 3/2	Wf2, Wq0, Lu0
3	-70	IC		Ek	0	1	1	98	6	0	5	7,0	"	Wf1, Wq0, Lu0
4	-130	IIC		Ek	0	2	3	95	>50	25	5	7,0	10YR 4/3	Lu0, Wf0, Wq0

Profiltiefe 57: 130

Standort

Höhe ü. M. m	Exposition	Klima-eignungszone	Vegetation aktuell	Ausgangs-material	Landsch. element		Nutzungs-gebiet
58	59	60	61	62/63	64	65	
736	•	C5-6	W1WE	AL/SC	EE	0	

Bewertung / Eignung

	Stufe	Boden-punktzahl	Eignung	Eignungs-klasse
	73	74	75	76
	II	82	FW	5

Nutzungsbeschränkungen / Meliorationen

Krumenzustand	Limitierungen	Nutzungsbeschränkung	Meliorationen festgestellte	Meliorationen empfohlene	Düngereinsatz fest	Düngereinsatz flüssig
66	67	68	69	70	71	72

Wald

Humus-form	Bestand a	Bestand b	Baumhöhe, m gem.	Baumhöhe, m gesch.	Vorrat, m³/ha gem.	Vorrat, m³/ha gesch.	Alter, J gem.	Alter, J gesch.	Gesell-schaft	Geeignete Baumarten	Prod.-fähigkeit Stufe	Prod.-fähigkeit Punkte
100	101		102	103	104	105	106	107	108	109	110	111

Agroscope FAL Reckenholz, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, CH-8046 Zürich, © 2005

3 Tabellarische Zusammenfassung der Bohrstocksondierungen, 31.03.2023

Sondierungs Nr.	Aktuelle Nutzung	Gelände [Klasse]	Bodentyp	Untertyp	Wasserhaushalt	PNG [cm]	Tiefe von... bis [cm]	Horizont	Farbe	Feinerde [%]			Skelett [%]	OS [%]	Carb Grenze [cm]	Carb Klasse	Gefüge	Lagerung [Klasse]	pH (Hellige)	Verdichtungs-empfindlichkeit	Verwertbar	Bemerkungen/ Foto
										T	U	Bez.										
S1	WI	a	B	E2	l	60	0-20	Ah	dunkelbraun	14	40	lrS	4	4	62	0	Kr	L1	5,5	schwach	ja	1'643'167 - 198'545
				G3			20-40	(A)Bg	dunkelbraun	18	40	lS	4	3		0	Sp 3	L2	5.5	schwach	ja	NEK 5
							40-76	BCg	dunkelbraun	18	40	lS	11	2		3	Sp/ Po	L2	-	schwach	ja	
							76->?	Cg														Kernverlust
S2	WI	c	F		c	52	0-20	Ah	dunkelbraun	18	40	lS	2	5	0	0	Kr	L1	-	schwach	ja	NEK 5
							20-35	BA (g)	dunkelbraun	18	40	lS	6	3		0	Sp	L2	-	schwach	ja	
							35-64	CB(g)	dunkelbraun	18	40	lS	17	2		0	Sp/ Po	L2	-	schwach	ja	
S3	WI	c	F		c	65	0-20	Ah	dunkelbraun	14	40	lS	2	4	-1	0	Kr	L1	-	schwach	ja	wie P6
							20-35	(A)Bw	dunkelbraun	14	40	lS	4	3		0	Sp	L1	-	schwach	ja	NEK 5
							35->82	(C)B(g)	dunkelbraun	26	40	L	15	0								
S4	WI	a	B	E0	b	88	0-20	Ah	dunkelbraun	14	40	lrS	2	5	0	3	Kr	L1	7	schwach	ja	NEK 5
							20-40	AB	dunkelbraun	14	40	lrS	2	4		4	Sp	L1	7	schwach	ja	
							40-60	B	braun	16	40	lS	2	2		4	Sp/ Po	L2	-	schwach	ja	
							60-90	BC	braun	18	40	lS	2	0		4	Po/ Ko	L2	-	schwach	ja	
S5	WI	c	B	E0	b	92	0-25	Ah	dunkelbraun	14	35	lrS	2	4		0	Kr	L1	-	schwach	ja	NEK 5
							25-45	AB	dunkelbraun	14	38	lrS	2	2	45	4	Sp	L1	-	schwach	ja	

Sondierungs Nr.	Aktuelle Nutzung	Gelände [Klasse]	Bodentyp	Untertyp	Wasserhaushalt	PNG [cm]	Tiefe von... bis [cm]	Horizont	Farbe	Feinerde [%]			Skelett [%]	OS [%]	Carb Grenze [cm]	Carb Klasse	Gefüge	Lagerung [Klasse]	pH (Hellige)	Verdichtungs-empfindlichkeit		Bemerkungen/ Foto
										T	U	Bez.										
							45-94	(C)B	braun	21	45	L	4	1		4	Po	L2	-	normal	-	
S6	WI	c	B		c	66	0-25	Ah	dunkelbraun	14	35	lrS	2	4		0	Kr	L1	5.8	schwach	ja	K.: 1643182 - 198572
							25-45	AB	dunkelbraun	14	38	lrS	3	2	42	3	Sp	L1	-	schwach	ja	NEK 5
							45->71	(C)B	braun	21	45	L	15	21		4	Po	L2	7	normal	ja	
S7	WI	f	X	E1	d	33	0-25	Ah	dunkelbraun	16	38	lS	7	4	0	0	Kr	L1	6.5	schwach	ja	Hügel/Böschung - Rand Bahndamm>auslaufender Schuttkegel, z.T. künstlich; NEK 6
							25->40	yC	hellgrau	2	2	Ss	35	1	25	5	Ek	L3	7	schwach	-	
S8	WI	a	B	E2	c	67	0-25	Ah	dunkelbraun	14	35	lrS	2	3	-1	0	Kr	L1	6	schwach	ja	NEK 5
							25-67	Bg	dunkelbraun	18	38	lS	2	1		0	Po	L1	5.8	schwach	ja	
							67-89	Cgg	(grau-)braun	19	35	lS	3	0		0	Po/Pr	L2	-	schwach	-	
S9	WI	a	W	G5	u	47	0-20	Ah	graubraun	18	35	lS	3	2	-1	0	Kr/Sp	L1	-	schwach	ja	NEK 6
							20-56	Bgg, cn	hellgrau	28	40	L	1	0		0	Po-Pr	L1	-	normal	ja	
							56-88	Cgg, cn	hellgrau	22	45	L	1	0		0	K0	L1	-	normal	-	
S10	WI	a	V	G4	t	60	0-25	Ah	dunkelbraun	16	35	lS	1	2	-1	0	Kr/Sp	L1	5.8	schwach	ja	642'815 - 198'500
				E2			25-40	ABg	dunkelbraun	18	30	lS	1	1		0	Sp/Po	L1	-	schwach	ja	NEK 5
							40-97	Bgg, cn	braun	18	30	lS	1	0		0	Po	L	5.5	schwach	(ja)	

TERRE AG
Angewandte Erdwissenschaften
Hauptstrasse 34D
5037 Muhen
www.terreag.ch
info@terreag.ch

Sondierungs Nr.	Aktuelle Nutzung	Gelände [Klasse]	Bodentyp	Untertyp	Wasserhaushalt	PNG [cm]	Tiefe von... bis [cm]	Horizont	Farbe	Feinerde [%]			Skelett [%]	OS [%]	Carb Grenze [cm]	Carb Klasse	Gefüge	Lagerung [Klasse]	pH (Hellige)	Verdichtungs-empfindlichkeit		Bemerkungen/ Foto
										T	U	Bez.										
S11	WI	a	B	PM	c	64	0-27	Ah	dunkelbraun	18	35	lrS	3	3	68	0	Kr	L1	-	schwach	ja	NEK 5
							27-55	B	braun	18	35	lrS	2	2		0	Sp	L1	-	schwach	ja	
							55->68	C(g)	beige-braun	21	35		1	1		3	Ko	L2	-	normal	-	
S12	WI	a	B	PM	b	76	0-25	Ah	dunkelbraun	18	35	LS	2	2	42	2	Kr	L1	-	schwach	ja	kuppig-welliges Gelände: Flussterrasse?
							25-65	B	braun	18	35	lS	2	1.5		3	Sp	L1	-	schwach	ja	NEK 5
							65-91	C(g)	beigebraun	18	35	lS	2	0.5		3	Sp/ Po	L1	-	schwach	-	
S13	WI	a	B		b	90	0-25	Ah	dunkelbraun	18	35	lS	1	3	-1	0	KR	L1	-	schwach	ja	NEK 5
							25-60	Bw	dunkelbraun	21	38	L	1	2		0	Sp	L1	-	normal	ja	
							60-76	(C)B	braun	23	40	L	1	1		0	Sp/ Po	L2	-	normal	ja	
							76->91															Kernverlust
S14	WI	a	X	PM	d	49	0-18	Ah	dunkelbraun	18	38	lS	1	2.5	-1	0	Kr	L1	-	schwach	ja	NEK 6
							18-60	yB(g)	braun	18	38	lS	6	1		0	Sp	L2	-	schwach	-	
							60->61	yCg	grau-braun	16	35	lS	15	0		0	-	-	-	schwach	-	Kernverlust, KohleBacksteine
S15	WI	a	X	E2	l	67	0-16	Ah	dunkelbraun	18	38	lS	2	2.5	43	0	Kr	L	5.6	schwach	ja	NEK 5
				G3			16-50	yB(g)	brau-ocker	18	35	lS	15	1		2	Sp	L2	-	schwach	-	
							50-81	yBg	grau-braun	14	40	lrS	15	0		1		L2	-	schwach	-	643'036 - 198'637

TERRE AG
Angewandte Erdwissenschaften
Hauptstrasse 34D
5037 Muhen
www.terreag.ch
info@terreag.ch

Sondierungs Nr.	Aktuelle Nutzung	Gelände [Klasse]	Bodentyp	Untertyp	Wasserhaushalt	PNG [cm]	Tiefe von... bis [cm]	Horizont	Farbe	Feinerde [%]			Skelett [%]	OS [%]	Carb Grenze [cm]	Carb Klasse	Gefüge	Lagerung [Klasse]	pH (Hellige)	Verdichtungs-empfindlichkeit		Bemerkungen/ Foto
										T	U	Bez.										
S16	WI	a	X	PM	c	66	0-20	Ah	dunkelbraun	14	38	lrS	1	4	50	0	Kr	L1	5.5	schwach	ja	NEK 5
							20-40	AB	dunkelbraun	14	38	lrS	2	3		0		L1	-	schwach	ja	
							40-80	yB(g)	dunkelbraun-ocker-grau	12	35	lrS	15	1		1		L2	-		-	Kohlereste, verw. Gestein; Kalk im Skelett
S17	WI	c	F		d	40	0-15	Ah	dunkelbraun	14	35	lrS	0	4	-1	0	Kr	L1	-	schwach	ja	NEK 6
							15-40	BA	dunkelbraun	14	35	lrS	6	3		0	Sp	L2		schwach	ja	
							40-50	I BC	dunkelbraun	2	3	Ss	0	1		0	Ek	L1		schwach	-	
							50->65	II (B)C	dunkelbraun	2	3	Ss	20	1		0	Ko	L2		schwach	-	

TERRE AG
Angewandte Erdwissenschaften
Hauptstrasse 34D
5037 Muhen
www.terreag.ch
info@terreag.ch

4 Fotodokumentation vom 31.03.2023



Abbildung 8: Projektperimeter Schüpfheim, nordwestlich Bahndamm, Blick Richtung Westen



Abbildung 9: Projektperimeter Schüpfheim, Blick auf Eyhof, Richtung Nordwesten



Abbildung 10: Projektperimeter Schüpfheim, nordwestlich Bahndamm, Bahntrassee rechts, Blick Richtung Nordosten



Abbildung 11: Projektperimeter Schüpfheim, nordwestlich Bahndamm, Blick Richtung Süden



Abbildung 12: Projektperimeter Schüpfheim, nordwestlich Bahndamm, Blick Richtung Nordwesten, Bahntrassee links



Abbildung 13: Projektperimeter Schüpfheim, nordwestlich Bahndamm, Blick Richtung Nord-Nordwesten



Abbildung 14: Projektperimeter Schüpfheim, südöstlich Bahndamm, Blick Richtung Südosten



Abbildung 15: Projektperimeter Schüpfheim, südöstlich Bahndamm, Blick Richtung Nordosten



Abbildung 16: Projektperimeter Schüpfheim, südöstlich Bahndamm, Blick Richtung Nordwesten

5 Laborprotokolle SGS

SGS Aargau GmbH Suhrerstrasse 57 CH-5036 Oberentfelden

Terre AG
Angewandte Erdwissenschaften
Hauptstrasse 34D
5037 MUHEN
SCHWEIZ

Prüfbericht 6281587
Auftrags Nr. 6562852
Kunden Nr. 10105104

Herr Dr. Lukas Jundt
Telefon +41 62 738 38 60
Fax
Lukas.Jundt@sgs.com

Industries & Environment

SGS Aargau GmbH
Suhrerstrasse 57
CH-5036 Oberentfelden

Oberentfelden, den 06.04.2023

Ihr Auftrag/Projekt: Untersuchung Schiessplatz VBBo/VVEA
Ihr Bestellzeichen: DEP 1687-Schüpfheim, Luzern
Ihr Bestelldatum: 03.04.2023

Prüfzeitraum von 03.04.2023 bis 05.04.2023
erste laufende Probenummer 230343230
Probeneingang am 03.04.2023

SGS Aargau GmbH

Dr. Lukas Jundt
Senior Project Manager

i.V. T. Müller

Remo Müller
Laborleiter

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände und den Zeitpunkt der Durchführung der Prüfung im Rahmen der Prüfvorgaben. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte und Gutachten zu Werbezwecken sowie deren auszugsweise Verwendung in sonstigen Fällen bedürfen unserer schriftlichen Genehmigung.
Wir behalten uns vor, Aufträge an anderen SGS Laborstandorten bearbeiten zu lassen. Sofern die Untersuchung nicht durch das Labor von SGS Aargau GmbH am Standort Oberentfelden durchgeführt wurde, wird dies auf dem Prüfbericht mittels eines Laborkürzels oder einer Fussnote ausgewiesen.

Proben von Ihnen übersendet		Matrix: Boden					
Probennummer		230343230	230343231	230343232			
Bezeichnung		LMP1-OB	LMP2-OB	LMP3-OB			
Eingangsdatum:		03.04.2023	03.04.2023	03.04.2023			
Parameter	Einheit				Bestimmungs-grenze	Methode	Lab
Feststoffuntersuchungen :							
Trockensubstanz	Masse-%	75,6	77,8	75,1	0,1	DIN EN 15934	OB
Metalle im Feststoff :							
Auszug mit 2M HNO3						VBBo	OB
Kupfer	mg/kg TS	38	31	43	5	SN EN ISO 11885	OB

Proben von Ihnen übersendet		Matrix: Boden				
Probennummer		230343233				
Bezeichnung		LMP4-OB				
Eingangsdatum:		03.04.2023				
Parameter	Einheit			Bestimmungs-grenze	Methode	Lab
Feststoffuntersuchungen :						
Trockensubstanz	Masse-%	86,2		0,1	DIN EN 15934	OB
Metalle im Feststoff :						
Auszug mit 2M HNO3					VBBo	OB
Kupfer	mg/kg TS	42		5	SN EN ISO 11885	OB

Untersuchungen am Laborstandort Oberentfelden (Ob) werden im Geltungsbereich der Akkreditierung STS 0608 von SGS Aargau GmbH durchgeführt. Untersuchungen an den Laborstandorten Herten (He), Berlin (B1), Taunusstein (TS) und Dresden (DD) werden ausserhalb des Geltungsbereichs der Akkreditierung STS 0608 von SGS Aargau GmbH durchgeführt. Diese Untersuchungen werden in DAkkS-akkreditierten Laboren von SGS Institut Fresenius GmbH durchgeführt. Abweichungen werden separat gekennzeichnet.

Angaben zur Messunsicherheit werden auf Anfrage angegeben.

Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethoden:
DIN EN 15934
SN EN ISO 11885 2009-09

VBBo 2016-04, Auszug mit 2M HNO3

Die Laborstandorte mit den entsprechenden Akkreditierungsverfahrensnummern der SGS-Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs.pdf.

*** Ende des Berichts ***

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter www.sgsgroup.de/agb zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbegrenzung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.
Hinweis: Die Probe(n), auf die sich die hier dargelegten Erkenntnisse (die "Erkenntnisse") beziehen, wurde(n) ggf. durch den Kunden oder durch im Auftrag handelnde Dritte entnommen. In diesem Falle geben die Erkenntnisse keine Garantie für den repräsentativen Charakter der Probe bezüglich irgendwelcher Waren und beziehen sich ausschließlich auf die Probe(n). Die Gesellschaft übernimmt keine Haftung für den Ursprung oder die Quelle, aus der die Probe(n) angeblich/tatsächlich entnommen wurde(n).

oeko-b
Beratung in Wald, Umwelt
und Naturgefahren

Pflichtenheft Ökologische Begleitplanung

Projekt «Deponie Eyhof, Schüpfheim»

Die ausführliche ökologische Begleitplanung erfolgt auf Stufe Bauprojekt und behandelt die Teilbereiche Endgestaltung und ökologische Aufwertung.

1 Bestandesaufnahme Ausgangszustand

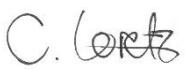
- Konsultation Projektgrundlagen und Geoportal Kanton LU
- Felderhebung Ausgangszustand innerhalb Projektperimeter

2 Bericht Ökologische Begleitplanung

- Beschrieb Ausgangszustand
- Bilanzierung ökologische Ausgleichsflächen
- Kurzbeschrieb der ökologischen Ausgleichsmassnahmen
- Erstellung Endgestaltungsplan
- Aufzeigen der Etappierung

3 Besprechungen und Korrespondenz

- Beratung der Bauherrschaft / Projektleitung in Bezug auf ökologische Belange
- Abgleich der ökologischen Ausgleichsmassnahmen mit der Projektleitung
- Abgleich der ökologischen Ausgleichsmassnahmen mit den zuständigen Fachstellen des Kantons Luzern

Die ökologische Begleitplanung wird folgender ausgewiesener Fachperson übertragen			
Firma	oeko-b ag	**Telefon**	041 610 76 30
Name, Vorname	Claudia Loretz	**Mobil**	077 415 48 05
Strasse	Fronhofenstrasse 10	**E-Mail**	claudia.loretz@oeko-b.ch
PLZ / Ort	6370 Stans		
Datum: 06.09.2023	**Unterschrift:** 		

Für die Bauherrschaft	
Name	
Projekt	
Datum:	**Unterschrift:**

Stalder Tiefbau AG

Längacher 19

6170 Schüpfheim

DEPONIE "EI", SCHÜPFHEIM

Umweltnotiz

Fachbericht Verkehr / Lärm / Lufthygiene

(2324 / 2.5.2023 / rev. 20. Februar 2024)

INGENIEURBÜRO BEAT SÄGESSER • UMWELTPLANUNG UND LÄRMSCHUTZ

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

Inhaltsverzeichnis **Seite**

Zusammenfassung **2**
1. Allgemeines **4**
1.1. Ausgangslage und Auftrag 4
1.2. Projektübersicht 4
1.3. Untersuchungszeitpunkte / Projektzustände 4
2. Materialflüsse / Projektbeschrieb **5**
2.1. Deponierung / Einbau 5
2.2. Bodenarbeiten 5
2.3. Eingesetzte Maschinen 5
2.4. Anzahl Betriebstage 6
2.5. Verkehrsaufkommen 6
2.6. Einzugsgebiet und Transportdistanzen 6
3. Verkehr **7**
3.1. Situationsübersicht 7
3.2. Verkehrsbelastung im Zeithorizont 2025 7
4. Lärm **8**
4.1. Strassenlärm 8
4.2. Industrie- und Gewerbelärm 9
5. Lufthygiene **10**
5.1. Überblick 10
5.2. Emissionen Strassenverkehr 10
5.3. Emissionen in der Deponie "Ei" 11
5.4. Spezifische NO_x-Emissionen beim Transport des Deponiematerials 12
5.5. NO_2- und PM10-Immissionen 13
6. Anhangsverzeichnis **14**
7. Literaturverzeichnis **14**
8. Verzeichnis der Abkürzungen **15**

Zusammenfassung

Projektübersicht

Im Gebiet "Ei" in Schüpfheim ist eine neue Deponie Typ A mit einem Volumen von 300'000 m^3 (fest) geplant. Ab dem Jahr 2024 sollen pro Jahr rund 20'000 m^3 (fest) Deponiematerial eingebaut werden.

Verkehr

Der Betrieb der neuen Deponie "Ei" verursacht einen Lastwagenverkehr von rund 3'800 Fahrten pro Jahr. Dies entspricht einem mittleren Verkehr pro Betriebstag von 17 Fahrten (durchschnittlicher werktäglicher Verkehr, DWV über 220 Tage), bzw. einem durchschnittlichen täglichen Verkehr von 10 Fahrten (DTV, über 365 Tage).

Durch den Deponieverkehr steigt die Anzahl Lastwagen auf der benachbarten Kantonsstrasse um maximal 1.8 %. Bezogen auf die Anzahl Motorfahrzeuge beträgt die projektbedingte Verkehrszunahme deutlich weniger als 1 %.

Insgesamt sind die Projektauswirkungen verkehrstechnisch sehr gering. Der Betrieb der Deponie "Ei" hat keinen massgebenden Einfluss auf die Verkehrskapazität oder auf die Verkehrssicherheit im Raum Schüpfheim.

Lärm

Strassenlärm

Der Lärmanteil des Deponieverkehrs hält den massgebenden Planungswert überall klar ein. Beim exponiertesten Punkt im Einflussbereich der Kantonsstrasse liegt die Strassenlärmbelastung bereits im Referenzzustand über dem IGW. Die projektbedingte Zunahme der Lärmbelastung beträgt weniger als 0.05 dB(A). Diese Veränderung liegt weit unter dem Schwellenwert für die Wahrnehmbarkeit von 1 dB(A) und ist akustisch unbedeutend.

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

Industrie- und Gewerbelärm

Aufgrund der geringen durchschnittlichen täglichen Einsatzzeiten der Baumaschinen in der Deponie und der Distanzverhältnisse ist die Lärmbelastung in der Umgebung vergleichsweise gering. Die detaillierte Lärmberechnung zeigt, dass der Planungswert bei allen massgebenden Empfangspunkten deutlich unterschritten ist. Die Vorgaben der Lärmschutzverordnung für neue ortsfeste Anlagen (Art. 7, LSV) sind eingehalten.

Lufthygiene

Emissionen Strassenverkehr

Auf der Kantonsstrasse steigen die Emissionen durch den Deponiebetrieb um 0.2 bis 0.4 %. Die Auswirkungen der Deponie "Ei" auf die Emissionen des Strassenverkehrs sind vernachlässigbar.

Emissionen in der Deponie "Ei"

Wie die folgende Tabelle zeigt, entsprechen die Emissionen in der Deponie je nach Schadstoff einer Streckenlänge von 50 bis 60 m auf der Kantonsstrasse Richtung Schüpfheim.

Emissionen in der Deponie "Ei"	**CO_2 t / a**	**NOx kg / a**	**PM10 kg / a**
Emissionen Baumaschinen und Lastwagen	18	28	0.25
Äquivalente Streckenlänge auf der Kantonsstrasse Richtung Schüpfheim	ca. 50 m	ca. 60 m	ca. 60 m

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

Im Vergleich zur Belastung in der Umgebung sind die Emissionen in der Deponie "Ei" bei allen Schadstoffen gering.

Spezifische NO_x-Emissionen

Der Transport des zugeführten Materials verursacht spezifische NO_x-Emissionen von rund 1.7 Gramm NO_x pro m^3 transportiertes Material. Auch der strengere Zielwert der BAFU-Publikation von 10 Gramm NO_x ist deutlich unterschritten.

NO_2- und PM10-Immissionen

Aufgrund der geringen Emissionen in der Deponie ist auch in deren nahen Umgebung keine relevante Veränderung der Immissionen zu erwarten. Der NO_2-Jahresmittel-Grenzwert von 30 $\mu g/m^3$ bleibt in allen Projektphasen deutlich unterschritten. Das Jahresmittel der Feinstaubbelastung liegt für alle Projektzustände klar unter dem LRV-Grenzwert von 20 $\mu g/m^3$.

1. Allgemeines

1.1. Ausgangslage und Auftrag

Die Stalder Tiefbau AG, Schüpfheim plant im Gebiet "Ei" in der Gemeinde Schüpfheim eine Deponie für unverschmutzten Aushub (Typ A) mit einem Volumen von insgesamt 300'000 m^3 (fest). Im Rahmen der Umweltnotiz ist ein Fachbericht zu den Auswirkungen in den Bereichen Verkehr, Lärm und Lufthygiene zu erstellen.

Hinweis: Der vorliegende Bericht wurde mit Datum 2.5.2023 zur kantonalen Vorprüfung eingereicht. Aufgrund der Bereinigungsbesprechung vom 15.2.2024 wurde das Kapitel 4.2 überarbeitet und die zugehörige Berechnung im Anhang A1.2 ergänzt.

1.2. Projektübersicht

Das Deponieprojekt ist in den Projektunterlagen der Geotest AG, Horw [1] im Detail beschrieben. Nachfolgend werden die relevanten Aspekte für die Bereiche Verkehr, Lärm und Lufthygiene zusammengefasst:

Der Deponiebetrieb im Gebiet "Ei" soll im Jahr 2024 gestartet werden. Es ist eine durchschnittliche Auffüllrate von rund 20'000 m^3/a (fest) und damit eine Projektdauer von rund 15 Jahren vorgesehen.

Das Deponiematerial wird schwergewichtig aus dem Kanton Luzern zugeführt (Details vgl. Kap. 2.6). Die Zufuhr des Materials erfolgt ausschliesslich mit Lastwagen.

Das anstehende Bodenmaterial im Deponiegebiet wird abgetragen, teilweise zwischendeponiert und später zur Rekultivierung der abgeschlossenen Deponiebereiche eingesetzt. In der Endphase wird zusätzlich Bodenmaterial zugeführt.

1.3. Untersuchungszeitpunkte / Projektzustände

1.3.1. Istzustand 2023 (Z0)

Im Istzustand wird das Deponiegebiet landwirtschaftlich genutzt und verursacht in den Bereichen Verkehr, Lärm und Lufthygiene keine relevanten Umweltauswirkungen. Die Untersuchung beschränkt sich auf die projektfremden Belastungen auf der Kantonsstrasse.

1.3.2. Zeithorizont Z1 (2025)

Der Deponiebetrieb im Gebiet "Ei" dauert voraussichtlich von 2024 bis 2038. Die Beurteilung der Projektauswirkungen erfolgt mit 2025 für ein Jahr in der Anfangsphase. In den folgenden Jahren ist aufgrund der technischen Entwicklung von tieferen Projektauswirkungen auszugehen. Die Beurteilung des Jahres 2025 liegt damit für die gesamte Projektdauer auf der sicheren Seite. Im Jahr 2025 werden die folgenden Zustände untersucht:

Referenzzustand (Z1.0) dient als Vergleichsbasis und beschreibt die Situation im Jahr 2025 ohne die geplante Deponie "Ei". Wie im Istzustand wird das Deponiegebiet landwirtschaftlich genutzt (keine relevanten Umweltauswirkungen).

Zustand mit Projekt (Z1.1) beschreibt die Situation im Gebiet "Ei" im Jahr 2024 mit einer jährlichen Deponierung von 20'000 m^3 (fest) und den zugehörigen Bodenarbeiten.

2. Materialflüsse / Projektbeschrieb

2.1. Deponierung / Einbau

Der Betrieb in der Deponie "Ei" richtet sich nach dem Vorgehen in anderen Deponien des gleichen Typs in der Region. Das zugeführte Material wird mit einem Dozer verstossen und verdichtet. Dadurch und infolge Überschüttung lässt sich – mit der im Gebiet "Ei" geplanten Deponiehöhe – eine Verdichtung um 15 bis 25 % erreichen. Die vorliegende Beurteilung geht von einer Verdichtung um 25 % aus und liegt damit für die Transportberechnung (vgl. Kap. 2.5) auf der sicheren Seite.

2.2. Bodenarbeiten

Das vorhandene Bodenvolumen im Projektgebiet (Oberboden und Unterboden) beträgt rund 35'000 m^3 (fest). In der Anfangsphase werden rund 10'000 m^3 (fest) abgetragen und in Zwischendepots angelegt. Dieser Materialanteil wird damit zweimal umgeschlagen. Anschliessend wird das abgetragene Bodenmaterial jeweils direkt in die Rekultivierung von bereits aufgefüllten Deponiebereichen umgelagert.

In der Endphase wird das zwischendeponierte Bodenmaterial von den Zwischendepots abgetragen und zur Rekultivierung eingesetzt. Zusätzlich wird rund 19'000 m^3 Bodenmaterial zugeführt und eingebaut. Über die gesamte Projektdauer ergibt sich ein totaler Bodenumschlag (Abtrag oder Anlegen) von rund 64'000 m^3 (fest).

Die Bodenarbeiten (Abtrag und Anlegen) erfolgen mit einem Bagger, für die arealinternen Transporte wird voraussichtlich ein Dumper eingesetzt.

Die Bodenarbeiten werden jeweils in Etappen durchgeführt; dazwischen sind längere Projektphasen ohne Bodenbearbeitung zu erwarten. Für die Projektbeurteilung werden die Bodenarbeiten modellmässig auf die gesamte Projektdauer von 15 Jahren verteilt. Daraus resultiert ein durchschnittlicher Bodenumschlag (Abtrag und Einbau) von rund 4'300 m^3/a (fest).

2.3. Eingesetzte Maschinen

In der Deponie "Ei" werden je nach Arbeitsschritt verschiedene Maschinen eingesetzt. In der folgenden Tabelle sind die technischen Daten sowie die spezifische Leistung für einen modellmässigen Betrieb aufgeführt (alle eingesetzten Maschinen werden mit einem Partikelfilter ausgerüstet sein):

Maschine (Gewicht)	**Leistungsklasse** (gemäss Offroad-Datenbank, BAFU)	**Arbeitsbereich**	**Spezifische Leistung (m^3 fest)**	**Schall-leistungs-Pegel ($L_{w,A}$)**	**Euro Offroad Norm**
Dozer	130 – 300 kW	Verstossen / Verdichten von Deponiematerial)	200 m^3/h	110 dB(A)	IV
Raupen-bagger	130 – 300 kW	Abtrag und Anlegen von Bodenmaterial (in Rekultivierung oder in Zwischendepots)	100 m^3/h	105 dB(A)	III B
Dumper	130 – 300 kW	arealinterne Transporte	120 m^3/h	106 dB(A)	IV

2.4. Anzahl Betriebstage

Die Deponie "Ei" wird ganzjährig betrieben. Unter Berücksichtigung von Wochenenden, Feiertagen und Betriebsferien ist mit rund 220 Betriebstagen pro Jahr zu rechnen. Diese Anzahl Betriebstage ist primär für die Industrie- und Gewerbelärmermittlung von Bedeutung. Dagegen erfolgen die Verkehrsberechnung sowie die Beurteilungen von Strassenlärm und Lufthygiene mit den jahresdurchschnittlichen Daten (Mittelwert über 365 Tage).

2.5. Verkehrsaufkommen

Die Zufuhr von Deponiematerial umfasst 20'000 m^3/a (fest). Unter Berücksichtigung der Verdichtung um 25 % beim Einbau (vgl. Kap. 2.1) resultiert ein Aushubvolumen von rund 25'000 m^3/a (lose).

Die Zufuhr von Bodenmaterial umfasst total 19'000 m^3 (fest). Gemittelt über die Projektdauer von 15 Jahren und unter Berücksichtigung einer Auflockerung um 25 % (sichere Seite) resultiert ein mittleres Bodenvolumen von rund 1'600 m^3/a (lose) und damit ein totales Transportvolumen von rund 26'600 m^3/a (lose).

Die zum Transport eingesetzten Lastwagen weisen eine Kapazität von 12 bis 16 m^3 auf. Eine Ausnützung von Leerfahrten ist nicht möglich. Unter Annahme einer mittleren Beladung von 14 m^3 (lose) pro Lastwagen ergeben sich rund 3'800 Lastwagenfahrten pro Jahr. Dies entspricht einem durchschnittlichen täglichen Verkehr (DTV) von 10 Fahrten bzw. einem Verkehrsaufkommen pro Werktag (DWV) von 17 Fahrten.

2.6. Einzugsgebiet und Transportdistanzen

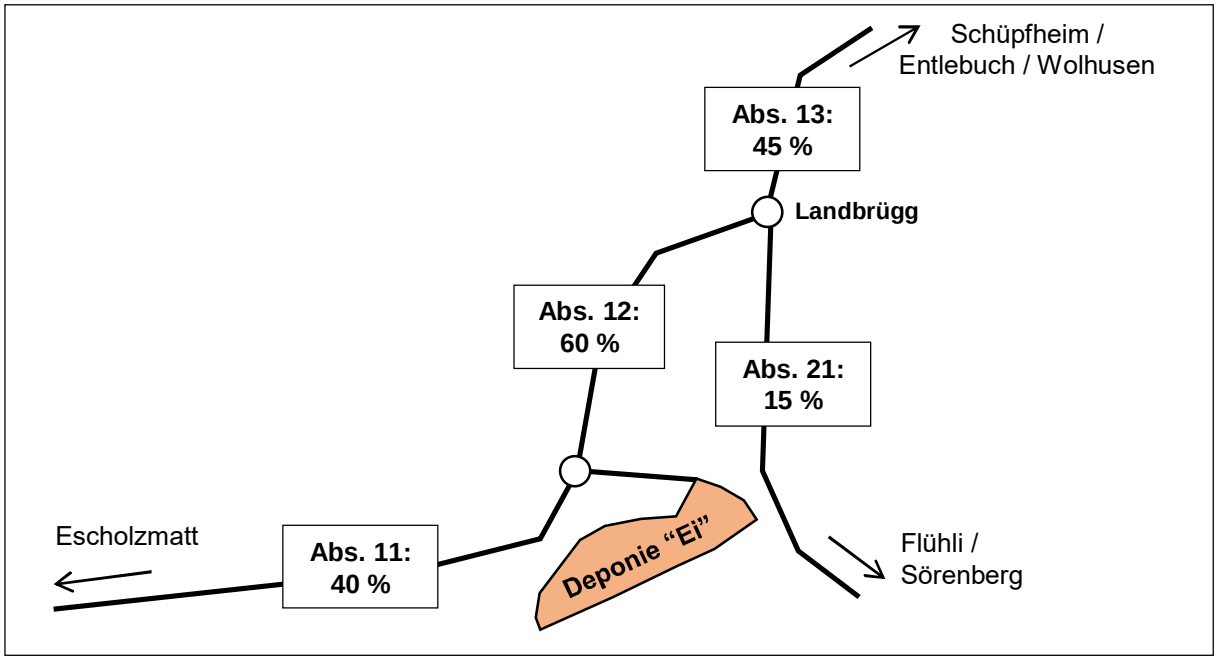
Die Zufuhr des Materials für die Deponie "Ei" erfolgt primär aus dem Kanton Luzern. Die geografische Verteilung und damit die Transportdistanzen können im Projektverlauf variieren. Nachfolgend sind die erwarteten Mittelwerte über die gesamte Projektdauer zusammengestellt (diese Transportdistanzen und Streckenanteile werden im Kap. 5.3 ausgewertet):

Materialherkunft (Teil-Einzugsgebiet)		**Anteil**	**Distanz (km)**	**Streckenanteile in km**		
				Autobahn	**ausserorts**	**innerorts**
1)	Schüpfheim - Entlebuch - Wolhusen	45 %	12.0	0.0	5.0	7.0
2)	Flühli - Sörenberg	15 %	15.0	0.0	12.0	3.0
3)	Escholzmatt - Wiggen - Marbach - Trubschachen	40 %	12.0	0.0	8.0	4.0

3. Verkehr

3.1. Situationsübersicht

Aufgrund der geografischen Verteilung des projektbedingten Lastwagenverkehrs wird das angrenzende Strassennetz wie folgt in Abschnitte unterteilt:



3.2. Verkehrsbelastung im Zeithorizont 2025

Die Verkehrsbeurteilung erfolgt anhand des durchschnittlichen werktäglichen Verkehrs DWV. Die aktuelle Verkehrsbelastung lässt sich aufgrund der Daten im kantonalen Lärmkataster [2] wie folgt ermitteln und zusammenstellen:

- Der ausgewiesene DTV 2031 wird mit -1.0 % p.a. (vgl. Kataster) auf den DTV 2025 "zurückgerechnet". Der resultierende DTV 2025 wird mit dem Faktor 107.5 % (regionaler Erfahrungswert) auf den DWV 2025 umgerechnet.
- Vom ausgewiesenen N2-Anteil tags und nachts wird ein Anteil von 1.5 % subtrahiert (Anteil Motorräder), der Rest wird als Schwere Nutzfahrzeuge (SNF) beurteilt.

Zusammen mit dem Ziel-/Quellverkehr aus der Deponie "Ei" (ZQV, vgl. Kap. 2.5) resultieren die folgenden Daten:

Abs. Bez.	**Abschnitt Lage**	**Referenzzustand Z1.0**		**ZQV Projekt**	**Projektzustand Z1.1**		**projektbedingte Zunahme**	
		DWV	Ant. SNF	Anz. LW	DWV	Ant. SNF	in % SNF	in % Mfz
11	K10-1260	7'040	580	7	7'047	587	1.2 %	0.10 %
12	K10-1250	7'040	580	10	7'050	590	1.8 %	0.14 %
13	K10-1230	9'520	790	8	9'528	798	1.0 %	0.08 %
21	K36-10 ff	4'300	330	3	4'303	333	0.8 %	0.06 %

Auf dem vom Werkverkehr am stärksten belasteten Abschnitt 12 steigt die Anzahl Lastwagen (Schwere Nutzfahrzeuge) durch den Betrieb der Deponie "Ei" um 1.8 % an. Bezogen auf die Anzahl Motorfahrzeuge (Mfz) beträgt die projektbedingte Verkehrszunahme 0.14 %.

Damit sind die Projektauswirkungen verkehrstechnisch sehr gering. Der Betrieb der Deponie "Ei" hat keinen massgebenden Einfluss auf die Verkehrskapazität oder auf die Verkehrssicherheit im Raum Schüpfheim.

4. Lärm

4.1. Strassenlärm

4.1.1. Randbedingungen und Vorgehen

Die Deponie "Ei" ist lärmrechtlich als neue Anlage zu beurteilen. Der projektbedingte Lastwagenverkehr muss auf dem angrenzenden Strassennetz die Planungswerte einhalten.

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

Aufgrund der Verkehrsdaten sind die grössten, lärmrelevanten Auswirkungen auf dem Abschnitt 12 der Kantonsstrasse zu erwarten ("Langbrugg"). Das exponierteste Gebäude ist das Wohnhaus Längacher 17 (Parzelle 2320). Es liegt in der Empfindlichkeitsstufe ES III.

Die Lärmbelastung wird mit dem BAFU/EMPA-Modell StL86+ [4] aufgrund der Angaben im kantonalen Kataster [2] berechnet. Dabei wird der DTV analog zum Kap. 3.2 von 2031 auf 2025 "zurückgerechnet" (DTV im Jahr 2025 = 6'550 Mfz).

4.1.2. Ergebnisse und Beurteilung

Die Lärmberechnung ist detailliert im Anhang A1.1 aufgeführt. Die Ergebnisse lassen sich für den Zeithorizont 2025 wie folgt zusammenfassen:

Immissionen L_r tags (Beurteilungspegel)	**Lärmanteil projektfremder Verkehr**	**Lärmanteil LW-Verkehr "Ei"**	**Lärmbelastung total**
Längacher 17, Schüpfheim	70.1 dB(A)	42.5 dB(A)	70.1 dB(A)
IGW ES III	65 dB(A)	-	65 dB(A)
Planungswert ES III	-	60 dB(A)	-

Der Lärmanteil des Lastwagenverkehrs der Deponie "Ei" liegt mehr als 15 dB(A) unter dem Planungswert von 60 dB(A).

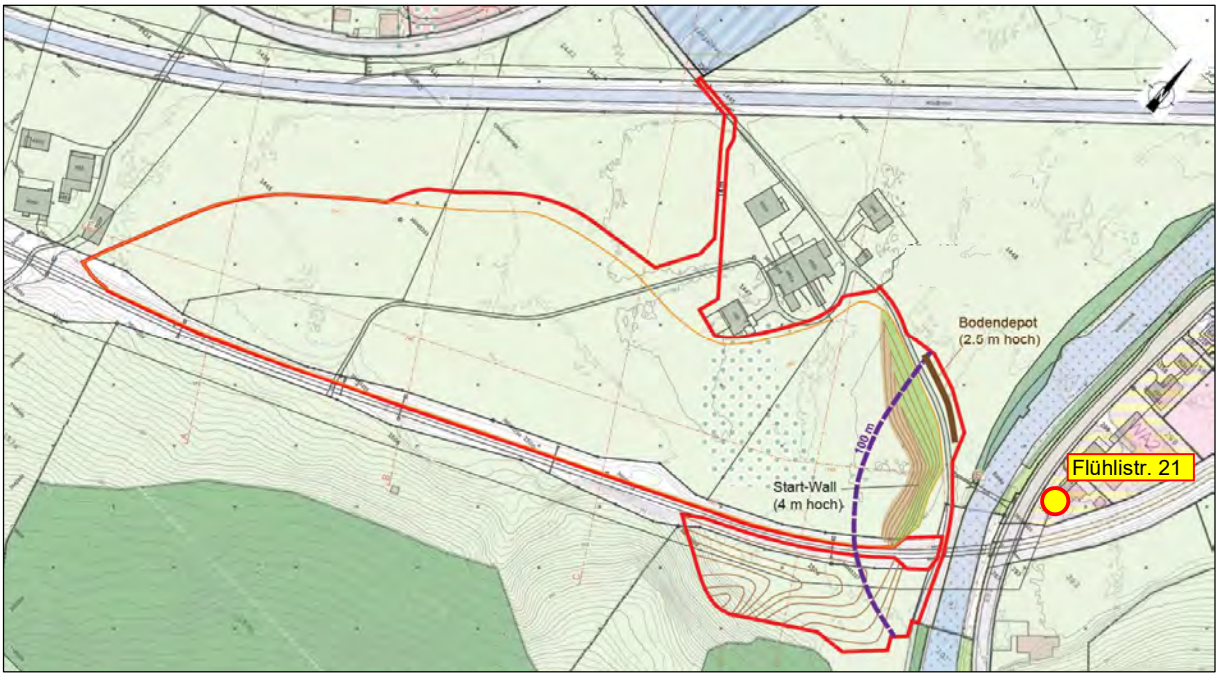
Die totale Strassenlärmbelastung liegt bereits im Referenzzustand deutlich über dem Immissionsgrenzwert von 65 dB(A). Die Lärmzunahme durch den projektbedingten Verkehr ist kleiner als 0.05 dB(A). Diese Veränderung liegt weit unter dem Schwellenwert der Wahrnehmbarkeit von 1 dB(A).

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

4.2. Industrie- und Gewerbelärm

4.2.1. Randbedingungen / Empfangspunkt

Am östlichen Rand liegt die Deponie "Ei" innerhalb des Abstandbereichs von 100 m zum Siedlungsgebiet "Badschache" (Wohn- und Arbeitszone WA2 / ES III). Der exponierteste Empfangspunkt liegt im Wohnhaus Flühlistrasse 21 (Südfassade / 1. OG).



Auch bzgl. Industrie- und Gewerbelärm ist die Deponie "Ei" als neue ortsfeste Anlage zu beurteilen. Gemäss Lärmschutzverordnung (LSV, Art. 7, [3]) ist der Lärm so weit zu beschränken, dass in der Umgebung die Planungswerte eingehalten sind. Die Beurteilung beschränkt sich auf den Zeitraum tags, da die Deponie nachts (19.00 bis 7.00 Uhr) nicht betrieben wird. Der Planungswert für die ES III beträgt tags 60 dB(A).

4.2.2. Vorgehen zur Lärmermittlung

Das Deponievolumen innerhalb der 100 m Abstandslinie beträgt rund 17'000 m^3 fest, d.h. der Betrieb in diesem Bereich dauert weniger als 1 Jahr. Während dieser Zeit weisen die Baumaschinen in der Deponie einen mittleren Abstand von rund 70 m zum Empfangspunkt auf.

Die Lärmbelastung wird aufgrund der Schall-Leistungspegel der eingesetzten Baumaschinen berechnet. Die Ausbreitungsberechnung erfolgt mit einem Punktquellenmodell. Die Einsatzzeit wird aus der umgesetzten Materialmenge und der spezifischen Leistung jeder Maschine ermittelt. Der Lärm der Lastwagenfahrten im Areal ist im Vergleich zum Baumaschinenlärm vernachlässigbar (vgl. Lärmanteil Strasse im Kap. 4.1.2).

Zum Schutz vor Lärm und Staub wird bei Projektbeginn am östlichen Rand der Deponie ein Wall von 4 m Höhe geschüttet (vgl. vorstehender Plan). In der Lärmberechnung wird die Hinderniswirkung dieses Dammes vernachlässigt. Dieser Ansatz liegt für die Beurteilung auf der sicheren Seite.

4.2.3. Ergebnisse und Beurteilung der Lärmbelastung

Die Lärmberechnung ist im Anhang A1.2 im Detail aufgeführt. Nachfolgend sind die Ergebnisse zusammengestellt und mit dem Planungswert verglichen:

Adresse	Zone / Empfindlichkeitsstufe	Lärmbelastung L_r tags	Planungswert tags
EP Flühlistr. 21	WA 2, ES III	55 dB(A)	60 dB(A)

Die Lärmbelastung liegt gemäss Modellberechnung rund 5 dB(A) unter dem Planungswert. Diese Angabe gilt während des Betriebs innerhalb der Abstandslinie von 100 m (Dauer weniger als 1 Jahr / mittlerer Abstand ca. 70 m).

Im Mittel über die gesamte Projektdauer werden die Baumaschinen in deutlich grösserer Entfernung eingesetzt (Distanz zum Schwerpunkt ca. 300 m), der Beurteilungspegel L_r gemäss LSV ist beim untersuchten Empfangspunkt damit deutlich kleiner als 55 dB(A).

Bei allen anderen Empfangspunkten in der Umgebung (insbesondere beim landwirtschaftlichen Wohnhaus Eyhof 2) beträgt der mittlere Abstand zu den Baumaschinen über die gesamte Projektdauer mehr als 70 m, der Beurteilungspegel L_r ist ebenfalls geringer als 55 dB(A).

Zusammenfassend liegt die Lärmbelastung bei allen massgebenden Empfangspunkten in der Umgebung der Deponie "Ei" klar unter dem Planungswert von 60 dB(A). Die Vorschriften für neue ortsfeste Anlagen (Art. 7, LSV) sind auch im Bereich Industrie- und Gewerbelärm eingehalten.

5. Lufthygiene

5.1. Überblick

Im Bereich Lufthygiene werden die CO_2-, die NO_x-, und die PM10-Emissionen beurteilt. Dabei wird zwischen den Emissionen des Strassenverkehrs und den Emissionen in der Deponie unterschieden. Zusätzlich werden die spezifischen NO_x-Emissionen beim Transport ermittelt. Die Immissionen werden aufgrund der geringen emissionsseitigen Projektauswirkungen lediglich pauschal beurteilt.

5.2. Emissionen Strassenverkehr

5.2.1. Vorgehen

Aufgrund der Verkehrsbeurteilung (vgl. Kap. 3.2) sind die grössten Projektauswirkungen auf dem Abschnitt 12 zu erwarten. Die Beurteilung der Emissionen erfolgt modellmässig für den Teilabschnitt ausserorts. Dieser weist eine Länge von rund 500 m auf, das Längsgefälle ist nicht relevant.

Die Emissionen werden mit dem Modell HBEFA berechnet (Version 4.2, [5]). Die Verkehrsmenge wird aus dem Lärmkataster [2] "zurückgerechnet" (DTV 2023 = 6'420 Mfz / DTV 2025 = 6'550 Mfz). Vom ausgewiesenen N2-Anteil tags werden 1.5 % als Motorräder berechnet (Rest: Schwere Nutzfahrzeuge). Vom ausgewiesenen N1-Anteil werden 5 % als Lieferwagen berechnet (Rest: Personenwagen).

Die Zuteilung der Verkehrssituation erfolgt aufgrund des Siedlungscharakters (Land), des Strassentyps (HVS) der signalisierten Geschwindigkeit (80 km/h) und des Fahrverhaltens (flüssig).

5.2.2. Ergebnisse

Die Emissionsberechnung für die verschiedenen Zustände ist detailliert im Anhang A2 aufgeführt. In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse zusammengestellt:

Emissionen auf dem Abschnitt 12 (K10-1250, Teilabschnitt ausserorts)	**CO_2 t / a**	**NO_x kg / a**	**PM10 kg / a**
2023: Istzustand (Z0)	198.6	277.5	2.800
2025: Referenzzustand (Z1.0)	192.8	225.7	2.262
2025: Projektzustand (Z1.1) mit Deponie "Ei")	193.4	226.2	2.270
projektbedingte Zunahme absolut	**0.6**	**0.5**	**0.008**
in %	**0.3 %**	**0.2 %**	**0.4 %**

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

Vom Istzustand bis zum Referenzzustand nehmen die Emissionen von Stickoxid und Feinstaub um rund 18 % und diejenigen von Kohlendioxid um knapp 3 % ab. Dies ist auf die Wirkung der Abgasvorschriften zurückzuführen.

Durch den Betrieb der Deponie "Ei" steigen die Emissionen auf der Kantonsstrasse Langbrugg (Abschnitt 12) je nach Schadstoff um 0.2 bis 0.4 %. Auf allen übrigen Kantonsstrassenabschnitten sind die Zunahmen geringer. Insgesamt sind die Auswirkungen der Deponie "Ei" auf die Emissionen des Strassenverkehrs vernachlässigbar.

5.3. Emissionen in der Deponie "Ei"

5.3.1. Vorgehen

Die Emissionen der Baumaschinen werden mit der Offroad-Datenbank des BAFU [6] berechnet. Bei den Emissionsfaktoren werden die Leistungsklasse, der Maschinentyp und die Euro-Norm-Stufe der Baumaschinen berücksichtigt (vgl. Kap. 2.3).

Die Emissionen der Lastwagenfahrten (Materialzufuhr ab Kantonsstrasse) werden gemäss BAFU-Handbuch 355 [5] berechnet (Land / Erschliessung / 30 km/h / flüssig). Die Länge einer Fahrt für die Materialzufuhr liegt zwischen 400 und 800 m (je nach Fortschritt der Deponie). In der Berechnung wird eine mittlere Fahrdistanz von 700 m eingesetzt. Dieser Ansatz liegt über die gesamte Projektdauer auf der sicheren Seite.

5.3.2. Ergebnisse

Die Emissionen in der Deponie "Ei" sind im Anhang A3 detailliert berechnet. Um die Grössenordnung zu dokumentieren, werden sie den Emissionen auf dem Kantonsstrasse Richtung Schüpfheim gegenübergestellt (Abschnitt 12, vgl. Kap. 5.2). In der folgenden Tabelle sind die Emissionen in der Deponie und die äquivalenten Streckenlängen für die untersuchten Schadstoffe zusammengestellt:

Emissionen in der Deponie "Ei"	**CO_2 t / a**	**NOx kg / a**	**PM10 kg / a**
Emissionen Baumaschinen und Lastwagen	18	28	0.25
Äquivalente Streckenlänge auf der Kantonsstrasse (Abs. 12 / K10-1250, Z1.0)	ca. 50 m	ca. 60 m	ca. 60 m

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

Die zukünftigen Emissionen in der Deponie entsprechen je nach Schadstoff einer Streckenlänge von 50 bis 60 m auf der benachbarten Kantonsstrasse. Im Vergleich zur Belastung in der Umgebung sind die Emissionen in der Deponie "Ei" bei allen Schadstoffen gering.

5.4. Spezifische NO_x-Emissionen beim Transport des Deponiematerials

Gemäss der Richtlinie Luftreinhaltung bei Bautransporten [7] gilt für Kiesgruben und Deponien ein Richtwert von 20 Gramm NO_x und ein Zielwert von 10 Gramm NO_x pro m^3 transportiertes Material.

Das Einzugsgebiet und die Transportdistanzen für die Deponie "Ei" sind im Kapitel 2.6 ausgeführt. Die Berechnung der Emissionen mit dem Modell HBEFA [5] ist detailliert im Anhang A4 ausgewiesen.

Die Transporte für die geplante Deponie "Ei" verursachen Emissionen von 46 kg NO_x pro Jahr. Bezogen auf die jährlich transportierte Menge von rund 26'600 m^3 (vgl. Kap. 2.5) entspricht dies spezifischen Emissionen von 1.7 Gramm NO_x/m^3. Dieser Wert liegt weit unter dem Zielwert von 10 Gramm NO_x/m^3.

5.5. NO_2- und PM10-Immissionen

5.5.1. Vorgehen und Grundlagen

Im Einflussbereich der Transportrouten ist mit der aufgezeigten, geringen Zunahme der Emissionen (vgl. Kap. 5.2) keine relevante Veränderung der Immissionen zu erwarten.

Die Untersuchung beschränkt sich auf das Abbaugebiet bzw. die exponiertesten Gebäude in der Umgebung. Der Abstand zum Schwerpunkt der Emissionen beträgt jeweils 100 m und mehr. Die Umgebung ist ländlich (Siedlungsrand), die Kantonsstrasse ist mittelstark belastet.

Die Beurteilung der Immissionen stützt sich auf die Ergebnisse des Messnetzes IN-Luft [8] für vergleichbare Lagen.

5.5.2. NO_2-Immissionen im Einflussbereich der Deponie

Im Istzustand ist gemäss Messdaten an vergleichbaren Standorten mit einer NO_2-Belastung im Bereich von 15 bis 20 $\mu g/m^3$ zu rechnen (Jahresmittel).

Bis zum Referenzzustand 2025 wird sich keine relevante Veränderung der NO_2-Immissionen ergeben. Die Gesamtbelastung wird weiterhin im Bereich von 15 bis 20 $\mu g/m^3$ liegen.

Durch den Betrieb in der Deponie "Ei" ist keine quantifizierbare Zunahme der Immissionen zu erwarten. Der Jahresmittel-Grenzwert der Luftreinhalteverordnung (LRV [9]) von 30 $\mu g/m^3$ bleibt auch mit dem geplanten Deponiebetrieb deutlich unterschritten.

5.5.3. PM10-Immissionen im Einflussbereich der Deponie

Beim PM10 (Feinstaub) zeigen die Ergebnisse des Messnetzes IN-Luft [8] für ländliche Gebiete im Istzustand Belastungen im Bereich von 10 bis 15 $\mu g/m^3$. Bis zum Referenzzustand ist ebenfalls keine relevante Veränderung der Belastung zu erwarten. Der Immissionsgrenzwert von 20 $\mu g/m^3$ (Jahresmittel gemäss LRV [9]) ist deutlich unterschritten.

Die PM10-Emissionen in der Deponie "Ei" werden durch die eingesetzten Partikelfilter wesentlich reduziert. Die verbleibenden Emissionen sind gering (vgl. Kap. 5.3.2). Ausserhalb des Deponiegebietes ist keine quantifizierbare Zunahme der PM10-Immissionen zu erwarten. Damit wird die Belastung auch mit dem geplanten Deponieprojekt deutlich unter dem Jahresmittel-Grenzwert liegen.

6. Anhangsverzeichnis

A1.1 Lärm: Berechnung Strassenverkehr: Abschnitt 12, Gebäude Längacher 17

A1.2 Lärm: Berechnung Industrie- und Gewerbelärm: EP Flühlistr. 21

A2 Luft: Emissionsberechnung Abschnitt 12: Kantonsstrasse K10-1250

A3 Luft: Emissionsberechnung in der Deponie "Ei"

A4 Luft: Spezifische NO_x-Emissionen beim Materialtransport

7. Literaturverzeichnis

[1] Deponie "Ei", Schüpfheim, Unterlagen Vorprojekt, Geotest AG, Horw, Februar 2024

[2] Kanton Luzern, online Karten (geoportal.lu.ch): Strassenlärmkataster, Abfrage April 2023

[3] Lärmschutzverordnung (LSV) vom 15. Dez. 1986, aktueller Stand 2024

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

[5] BAFU: Handbuch Emissionsfaktoren des Strassenverkehrs, Schriftenreihe Umweltschutz Nr. 355, Version 4.2, Bern, Februar 2022

[6] Offroad-Datenbank, BAFU, Handbuch, Bern, online-Version, 2015, (Abfrage April 2023)

[7] Luftreinhaltung bei Bautransporten, BAFU, Bern, 2001

[8] IN-Luft: Die Luftqualität in der Innerschweiz, diverse Informationen unter www.in-luft.ch, Abfrage April 2023

[9] Luftreinhalteverordnung (LRV) vom 16. Dez. 1985, aktueller Stand 2024

8. Verzeichnis der Abkürzungen

BAFU	Bundesamt für Umweltschutz (vormals BUWAL)
CO_2	Kohlendioxid
dB(A)	Dezibel (A-bewertet)
DTV	durchschnittlicher täglicher Verkehr
ES	Empfindlichkeitsstufe
HVS	Hauptverkehrsstrasse
IGW	Immissionsgrenzwert
Lfw	Lieferwagen
L_r	Beurteilungspegel gemäss Lärmschutzverordnung
LRV	Luftreinhalteverordnung
LSV	Lärmschutzverordnung
LSVA	Leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe
LW	Lastwagen
L_w	Schallleistungspegel
Mfz	Motorfahrzeug
NO_x	Stickoxide
NO_2	Stickstoffdioxid
N2	Anteil stark lärmiger Fahrzeuge (Lastwagen, Motorräder u.ä.)
PM10	lungengängiger Feinstaub (Partikel)
PW	Personenwagen
SNF	Schwere Nutzfahrzeuge
UVB	Umweltverträglichkeitsbericht
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
ZUDK	Zentralschweizer Umweltschutz Direktoren Konferenz
Z0	Istzustand (2023)
Z1.0	Referenzzustand (2025, ohne Deponie "Ei")
Z1.1	Zustand mit Projekt (2025 mit Deponie "Ei")
µg	Mikrogramm (10^{-6} g)

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

1. Lärmquelle:	**Kantonsstrasse K10-1250 (Landbrugg)**			**Abschnitt:**	**12**
Exp. Gebäude:	Längacher 17	Fassade:	West	Geschoss:	EG
Zone:	Landwirtschaftszone	Nutzung:	Wohnen	Empf.-Stufe:	III

2. Verkehrsdaten (Z1.1 / 2025)	**projektfremder Verkehr (Z1.0)**	**Werkverkehr Deponie "Ei"**
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)	6'550 Mfz	6.2 LW
Stundenprozentfaktor (alpha)	5.80 %	6.25 %
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde (tags)	380 Fz/h	0.4 Fz/h
Schwerverkehrsanteil (N2)	10.0 %	100 %

3. Emissionsberechnung		
Durchschnittliche Geschwindigkeit	80 km/h	
Steigung / Gefälle	0 %	
Modellkorrektur + Belagsalterung	2.5 dB(A)	
Emissionspegel (Leq,e)	81.2 dB(A)	58.6 dB(A)

4. Ausbreitungsdaten	
Aspektwinkel	170 Grad
Distanz Strassenachse - Empfangspunkt	11.2 m
Höhe Empfangspunkt über Strassenachse	4.5 m
Hindernisse	keine
Reflexionen	keine

5. Dämpfungsberechnung		
Aspektwinkelreduktion	-0.2 dB(A)	
Abstandsdämpfung (Schrägdistanz: 11.8 m)	-10.9 dB(A)	
Hindernisdämpfung	0.0 dB(A)	
Reflexionsbedingter Zuschlag	0.0 dB(A)	
Totale Dämpfung (inkl. Reflexionen)	-11.2 dB(A)	

6. Immissionsberechnung			
Emissionspegel (Leq,e)	81.2 dB(A)		58.6 dB(A)
Totale Dämpfung (inkl. Reflex.)	-11.2 dB(A)		-11.2 dB(A)
Lärmanteile (Leq,i)	70.1 dB(A)		47.5 dB(A)
Totale Lärmbelastung (Leq)		70.1 dB(A)	
Pegelkorrektur (K1, Teilverkehr)	0.0 dB(A)		-5.0 dB(A)
Pegelkorrektur (K1, totaler Verkehr)		0.0 dB(A)	
Lärmanteile (Lr,i)	**70.1 dB(A)**		**42.5 dB(A)**
Totale Lärmbelastung, Beurteilungspegel Lr		70.1 dB(A)	

7. Grenzwerte		
Planungswert		60 dB(A)
Immissionsgrenzwert (IGW)	65 dB(A)	

8. Beurteilung		
Planungswert		**eingehalten**
Immissionsgrenzwert (IGW) im Referenzzustand	**überschritten**	
Immissionsgrenzwert (IGW) mit Projekt	überschritten	
Projektbedingte Lärmzunahme	**0.0 dB(A)**	
Beurteilung Lärmzunahme	**nicht wahrnehmbar**	

Berechnung Industrie- und Gewerbelärm

Gebäude: **Flühlistrasse 21, Schüpfheim: Südfassde, 1. OG**
(während Deponiebetrieb innerhalb der 100 m Abstandslinie zum Siedlungsgebiet / Dauer weniger als 1 Jahr)

Randbedingungen: Anzahl Betriebstage pro Jahr 220
mittlere Ausbreitungshöhe 4.5 m

Etappe Arbeitsgang	Umschlag pro Jahr m3/a (fest)	Maschine	spezif. Leistung m3/h (fest	Einsatz- zeit h/d	Emission Lw,A dB(A)	Ab- stand m	Abstands- dämpfung 1) dB(A)	Hindernis- wirkung dB(A)	Zeit- korrektur dB(A)	Immission Leq,i dB(A)	Pegelkorrektur K1 dB(A)	 K2 dB(A)	 K3 dB(A)	Immissionen Lr,i dB(A)
Etappe 1										**Lärmbelastung:**			**Lr,i =**	**55**
Bodenabtrag	3’000	Bagger	80	0.17	105	70	-48.8	0.0	-18.5	37.7	5	0	2	44.7
Transporte im Areal	3’000	Dumper	120	0.11	106	70	-48.8	0.0	-20.2	36.9	5	0	2	43.9
Einbau Deponiematerial	20’000	Dozer	200	0.45	110	70	-48.8	0.0	-14.2	47.0	5	0	2	54.0
Anlegen Boden	4’300	Bagger	80	0.24	105	70	-48.8	0.0	-16.9	39.3	5	0	2	46.3

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

Berechnung Luftschadstoffemissionen Strassenverkehr

Abschnitt	**12: K10-1250, ausserorts**	**(Verk.-Situation:**	**Land / HVS / 80 / flüssig / 0 %)**
von:	**Deponiezufahrt**	bis:	**Signalisation v = 60 km/h**

Istzustand 2023

Länge	Anz. PW	Anz. Lfw	Anz. LW	Anz. MR	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	MR-km/d
500 m	5'457	321	546	96	2'728.5	160.5	272.9	48.2
Emissionsberechnung gemäss HBEFA 4.2:						**CO2**	**NOx**	**PM10**
Emis-	Personenwagen				[g/km]	129.3	0.183	0.001
sions-	Lieferwagen				[g/km]	183.2	0.556	0.006
faktoren:	Lastwagen (SNF)				[g/km]	576.0	0.616	0.010
	Motorräder				[g/km]	94.7	0.084	0.014
Emissionen auf Abschnitt:					[kg/d]	544	0.760	0.008
Emissionen auf Abschnitt, umgerechnet:					**[kg/a]**	**198'556**	**277.5**	**2.800**

Zeithorizont 2025 projektfremder Verkehr (Referenzzustand, Z1.0)

Länge	Anz. PW	Anz. Lfw	Anz. LW	Anz. MR	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	MR-km/d
500 m	5'568	328	557	98	2'783.8	163.8	278.4	49.1
Emissionsberechnung gemäss HBEFA 4.2:						**CO2**	**NOx**	**PM10**
Emis-	Personenwagen				[g/km]	122.9	0.150	0.001
sions-	Lieferwagen				[g/km]	175.8	0.444	0.005
faktoren:	Lastwagen (SNF)				[g/km]	548.9	0.446	0.007
	Motorräder				[g/km]	89.0	0.069	0.015
Emissionen auf Abschnitt:					[kg/d]	528	0.618	0.006
Emissionen auf Abschnitt, umgerechnet:					**[kg/a]**	**192'793**	**225.7**	**2.262**

Zeithorizont 2025 projektbedingter Verkehr Deponie "Ei"

Länge	Anz. PW	Anz. Lfw	Anz. LW	Anz. MR	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	MR-km/d
500 m	0	0	6.2	0	0.0	0.0	3.1	0.0
Emissionsberechnung gemäss HBEFA 4.2:						**CO2**	**NOx**	**PM10**
Em.-faktoren Lastwagen (SNF)					[g/km]	548.9	0.446	0.007
Emissionen auf Abschnitt:					[kg/d]	1.71	0.001	0.000
Emissionen auf Abschnitt, umgerechnet:					**[kg/a]**	**626**	**0.51**	**0.008**

Zeithorizont 2025 Projektzustand, Z1.1: Totaler Verkehr

Total					**[kg/a]**	**193'419**	**226**	**2.270**

Berechnung Luftschadstoffemissionen in der Deponie

Projektzustand Z1.1 (2025)

Berechnungsgrundlagen: Non-road-Datenbank, BAFU 2015 (online-Version, Abfrage Mai 2023) / HBEFA 4.2

1. Baumaschinen im Areal

Arbeitsbereich	Maschine	Leistungs-klasse	Euro Offroad Norm	Part.-filter	Um-schlag m3/a	Spez. Leistung m3/h	Einsatz-zeit h/a	Emissionsfaktoren in kg/h			Emissionen in kg/a		
								CO2	NOx	PM10	CO2	NOx	PM10
Bodenabtrag	Bagger	>130-300 kW	IIIB	ja	4'300	80	54	69.5	0.192	0.0010	3'733	10.3	0.05
Transporte im Areal	Dumper	>130-300 kW	IV	ja	3'000	120	25	52.6	0.042	0.0007	1'315	1.1	0.02
Einbau Deponiemat.	Dozer	>130-300 kW	IV	ja	20'000	200	100	69.5	0.046	0.0010	6'946	4.6	0.10
Anlegen Boden	Bagger	>130-300 kW	IIIB	ja	4'300	80	54	69.5	0.192	0.0010	3'733	10.3	0.05
Total Baumaschinen											**15'728**	**26.3**	**0.23**

2. Emissionen der Lastwagen (ab Kantonsstrasse)

Transporte (Lastwagen)	Verkehrssituation (Emissionsfaktoren für SNF)	Länge	DTV (LW)	LW-km/d	Emissionsfaktoren in g/km			Emissionen in kg/a		
					CO2	NOx	PM10	CO2	NOx	PM10
Materialfufuhr	Land / Erschliessungsstrasse / 30 / flüssig	700 m	10.4	7.3	700.6	0.762	0.011	1'864	2.0	0.03
Total Lastwagen								**1'864**	**2.0**	**0.03**

3. Zusammenstellung

Teilbereich	Emissionen in kg/a		
	CO2	NOx	PM10
Total Baumaschinen	15'728	26.3	0.225
Total Lastwagen	1'864	2.0	0.029
Total Emissionen in der Deponie "Ei" (gerundet)	**18'000**	**28**	**0.25**

Berechnung der spezifischen NOx-Emissionen beim Transport

Projektzustand Z1.1 (2025)

1. Emissionen auf dem öffentlichen Strassennetz

Materialherkunft (Einzugsgebiet)	Anteil	Fahrten pro Jahr	Distanz (km)	Streckenanteile in km			NOx-Emissionsfaktoren in g/km			NOx-Emissionen	
				Autobahn	ausserorts	innerorts	Autobahn	ausserorts	innerorts	g/Fahrt	kg/a
Schüpfheim - Entlebuch - Wolhusen	45%	1’710	12.0	0.0	5.0	7.0	0.558	0.772	1.267	12.7	21.8
Flühli - Sörenberg	15%	570	15.0	0.0	12.0	3.0	0.558	0.772	1.267	13.1	7.4
Escholzmatt - Wiggen - Marbach - Trubschachen	40%	1’520	12.0	0.0	8.0	4.0	0.558	0.772	1.267	11.2	17.1
Total	**100%**	**3’800**									**46.3**

2. Umrechnung auf Spezifische Emissionen

	Ausmass	Einheit
Transportmeng Deponiematerial (Ausmass lose)	25’000	m3 lose / a
Transportmenge Boden (Ausmass lose)	1’600	m3 lose / a
Externe Transportmenge total	**26’600**	**m3 lose / a**
Total Emissionen beim Transport (vgl. Pkt. 1)	46.3	kg NOx / a
Spezifische NOx-Emissionen beim Transport	**1.7**	**g NOx / m3 lose**

DEPONIE-VORPROJEKT STALDER TIEFBAU AG SCHÜPFHEIM

EVALUATION DEPONIE-STANDORT



VARIANTENVERGLEICH

02.09.2024 – Kant. Vorprüfung

INHALT

INHALT 2

1. AUSGANGSLAGE 3
1.1. Deponie-Projekt 3
1.2. Verfahren, Auflagen 3
1.3. Grundlagen 3

2. STANDORTEVALUATION 4
2.1. Vorgehen 4
2.2. Standortevaluation 5
2.3. Allgemeine Erkenntnisse 5
2.4. Ergebnis 7

3. STANDORTE BERICHT GEOTEST 8
3.1. Wissebach, Schüpfheim 8
3.2. Chnubel, Schüpfheim 9
3.3. Ei, Schüpfheim 10
3.4. Rorigmoos, Flühli 11
3.5. Gummen, Escholzmatt 12
3.6. Grund, Escholzmatt-Marbach 13
3.7. Schlatt, Escholzmatt-Marbach 14

4. STANDORTE BERICHT CYCAD AG 15
4.1. Nr. 8, Obertellenmoos, Escholzmatt 15
4.2. Nr. 9, Feldmoos, Escholzmatt 16
4.3. Nr. 12, Schärligberg, Marbach 17
4.4. Nr. 14, Mittelstalden, Escholzmatt 18

Anhang: Standortevaluation, Zusammenfassung

IMPRESSUM

GEMEINDE
Schüpfheim
Chilegass 1
Postfach 68
6170 Schüpfheim

BEARBEITUNG
stadtlandplan AG
Baselstrasse 21
6003 Luzern
www. stadtlandplan.ch

STAND
Letzte Änderung: 02.09.2024
Kantonale Vorprüfung:

INFORMATION
Projektnummer: 92121

1. AUSGANGSLAGE

1.1. Deponie-Projekt

Deponie-Projekt

Die Stalder Tiefbau AG, Schüpfheim, beabsichtigt, im Gebiet Ei, südwestlich von Schüpfheim eine Deponie für die Ablagerung von unverschmutztem Aushub- und Ausbruchmaterial (Deponietyp A gemäss VVEA) zu errichten. Das Deponie-Vorprojekt wurde durch die Geotest AG ausgearbeitet und im Winter 2023 beim Kanton zur Vorprüfung eingereicht.

Standortevaluation Cycad AG, 2016

Die Stalder Tiefbau AG gab bereits 2016 eine Evaluation von geeigneten Deponiestandorten in Auftrag. Die Ergebnisse sind im Bericht der Cycad AG Bern vom 16.12.2016 dokumentiert (Bestandteil Dossier Vorprüfung). Darin wurden 14 Standorte untersucht, und vier für «gut geeignet» befunden.

Standortevaluation Geotest AG, 2023

Im Rahmen der Erarbeitung des Vorprojektes durch die Geotest AG wurden im oberen Entlebuch weitere Standorte auf ihre Eignung abgeklärt und im technischen Bericht vom 15.09.2023 kurz dokumentiert (S. 17f).

1.2. Verfahren, Auflagen

Bereinigungsbesprechung rawi

Am 15.02.2024 fand eine Bereinigungsbesprechung mit Vertretern der kant. Dienststellen statt. Dabei wurden für gewisse Themen weitere Nachweise eingefordert, welche im April 2024 nachgereicht werden konnten.

Aufforderung rawi

Mit Schreiben vom 10.07.2024 teilt die Dienststelle rawi mit, dass die eingereichte Standortevaluation und Interessenabwägung den Anforderungen gem. Kant. Richtlinie zur Beanspruchung von FFF nicht genüge und nachträglich durch ein Raumplanungsbüro zu erarbeiten sei.

Nachreichung Standortevaluation

Mit dem vorliegenden Bericht wird die geforderte Standortevaluation und Interessenabwägung nachgereicht. Damit kann die Vorprüfung weitergeführt werden.

1.3. Grundlagen

Rechtsgrundlage

Die massgebende Rechtsgrundlage für die Beanspruchung von Fruchtfolgeflächen (FFF) bildet §39c Abs. 3 - 7 PBG. Der Vollzug ist in der kant. Richtlinie Fruchtfolgeflächen erläutert, welche seit dem 1.1.2024 gilt.

Bodenkartierung

Die Bodenkartierung 1:5'000 ist im Entlebuch noch nicht erfolgt. Einzige Ausnahme bildet der Talboden entlang der Ilfis zwischen Wiggen und Kröschenbrunnen. Die effektiven Fruchtfolgeflächen sind daher noch nicht bestimmt. Bisher geben einzig die FFF-Kontingentsflächen im Geoportal einen Hinweis auf das Vorkommen von FFF.
Die projektspezifischen Bodenkartierungen, welche in den letzten Jahren durchgeführt wurden, bestätigten i.d.R. die FFF-Qualität der Kontingentsflächen und lassen insb. in tieferen Lagen (Talebene, untere Hanglagen) eher einen höheren FFF-Anteil erwarten.

2. STANDORTEVALUATION

2.1. Vorgehen

Vorgehen

Mit dem vorliegenden Bericht werden die wichtigsten, im Rahmen des Deponie-Vorprojektes untersuchten Standorte nochmals auf die relevanten Kriterien gem. §39c PBG beurteilt und dokumentiert. Dies umfasst alle 7 Standorte aus dem technischen Bericht der Geotest AG von 2023 sowie die vier Standorte aus dem Bericht der Cycad AG von 2016, welche als «gut geeignet» klassiert wurden.

Kriterien

Die Beurteilung der Standorte erfolgt anhand von drei Kriterien-Gruppen:
- Raumplanerische Kriterien generell
- Boden/FFF, Voraussetzungen gem. §39c Abs. 3
- Eignung als Deponie

Raumplanung generell

Aus raumplanerischer Sicht sind insb. folgende Kriterien zu beurteilen:
- Eignungsgebiet gem. kant. Richtplan: Ist der Standort im Plan in Anhang II des kant. Richtplan eingetragen?
- Makrolage, Standorteignung: Lage im Einzugsgebiet? Anbindung an übergeordnetes Verkehrsnetz? Verkehrliche Auswirkungen? Generelle Eignung als Deponiestandort?
- Erschliessung, Mikrolage: einfache Anbindung an das übergeordnete Netz? Ausbau notwendig?
- Landschaft: sind Naturobjekte, Biotope oder Gewässer betroffen? Ist mit dem Projekt eine gute landschaftliche Eingliederung möglich?
- Risiken, Sicherheit: Bestehen am Standort Risiken (Naturgefahren, tech. Risiken, etc.) oder können Risiken entstehen (z.B. Gewässerschutz)
- Nutzungskonflikte: bestehen Konflikte mit weiteren Nutzungen wie z.B. Wohnen, Arbeiten, Infrastrukturen (Strassen, Leitungen, etc.), Wildtierkorridore, etc.?

Boden/FFF

Es sind die Kriterien gem. §39c Abs. 3 zu beurteilen:
- FFF Kontingentsfläche: besteht ein Eintrag im Geoportal?
- Wahrscheinlichkeit FFF: sind aufgrund der Lage zusätzliche FFF zu erwarten?
- Fläche auf das Notwendige beschränkt (39a): kann am Standort eine flächeneffiziente/gut arrondierte Deponienutzung erfolgen?
- keine Flächenzerschneidung (39a): werden mit dem Projekt Landwirtschaftsflächen zerschnitten?

Deponieeignung

Wichtige Kriterien bzgl. des beabsichtigten Nutzungszwecks:
- Standorteignung für den beabsichtigten Nutzungszweck, bzw. den Betrieb einer Deponie. Die Beurteilung ist eine Synthese aus den obigen Kriterien.
- Potenzial bzgl. Deponievolumen: Kann am Standort ein genügend grosses Volumen für den beabsichtigen, regionalen Nutzungszweck eingebaut werden?

2.2. Standortevaluation

Standorte

Im Rahmen des vorliegenden Berichts wurden 11 Standorte beurteilt. Die Standorte gem. Planungsbericht Geotest AG von 2023 sind mit den Nr. 1 – 7 bezeichnet. Bei den Standorten aus dem Bericht der Cycad AG von 2016 entspricht die Nummerierung derjenigen im Bericht (Nrn. 8, 9, 12, 14).

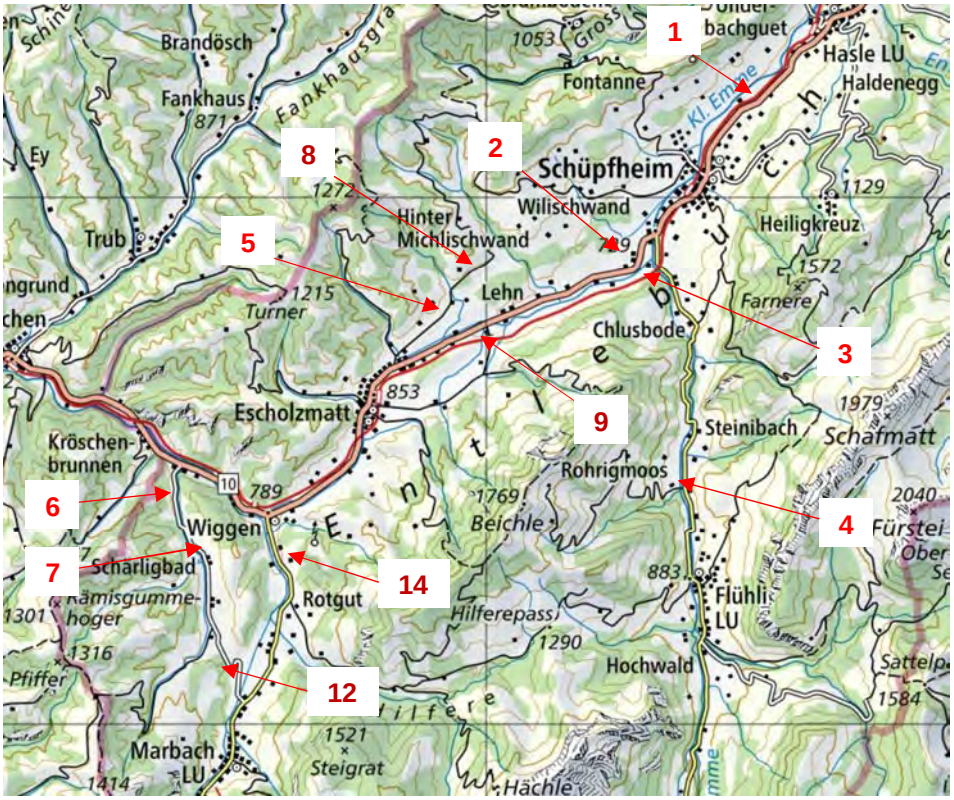


Abb. 1 Untersuchte Standorte

2.3. Allgemeine Erkenntnisse

Raumplanerische Standorteignung

Aus raumplanerischer Sicht sind zentral im Einzugsgebiet gelegene, einfach erschliessbare Standorte zu bevorzugen. Diese haben i.d.R. mehrere Vorzüge: wenig Infrastrukturausbau notwendig, gute Erreichbarkeit, kurze bzw. optimierte Transportwege. Aufgrund ihrer Lage im Haupttal haben sie i.d.R. auch gute topographische Voraussetzungen, welche ein hohes Deponie-Volumen bei gleichzeitig guter landschaftlicher Eingliederung ermöglichen (speziell Hangfusslagen).

FFF-Beanspruchung

Die aus raumplanerischer Sicht optimalen Standorte sind aufgrund ihrer Topographie und Höhenlage auch für gute Bodenqualität disponiert. Für diese Standorte sind entweder Kontingentsflächen ausgewiesen oder es sind aufgrund der Lage mindestens Teilflächen mit FFF-Qualität zu erwarten.

Demgegenüber erfüllen Standorte, bei denen FFF-Qualität ausgeschlossen werden kann, die raumplanerischen Voraussetzungen nur ungenügend und haben i.d.R. ein beschränktes Volumen-Potenzial für den Betrieb einer Deponie. Ihre Eignung beschränkt sich eher auf einen kleinräumigen, lokalen oder höchstens kommunalen Deponie-Bedarf.

Die beiden nachfolgenden Tabellen zeigen die verschiedenen Standorte im Vergleich. Die detaillierte Beurteilung findet sich in den Kapiteln 3 und 4.

Standorte gem. Planungsbericht Geotest AG, 2023

Standort	Standorte gem. Planungsbericht Geotest AG, 2023						
Nr.	1	2	3	4	5	6	7
Gemeinde/Ortsteil	Schüpfheim	Schüpfheim	Schüpfheim	Flühli	Escholzmatt	Marbach	Marbach
Name	Wissebach	Chnubel	Ei	Rorigmoos	Gummen	Grund	Schlatt
Parz. Nr.	458	1452, 1426	1447, 1448	2505	296, 297	362, 364	420
Raumplanung generell							
- Eignungsgebiet gem. kant. Richtplan	nein	ja	ja	ja	nein	ja	ja
- Makrolage, Standorteignung	gut	gut	gut	abgelegen	Randlage	Randlage	Randlage
- Erschliessung, Mikrolage	i.O.	gut	gut	gut	knapp	genügend	genügend
- Landschaft	heikel	gut	gut	heikel	gut	gut	gut
- Risiken, Sicherheit	gut	gut	gut	HW-Gefahr	gut	gut	ev. HW
- Nutzungskonflikte	ev.	Leitungen	wenig/lösbar	nein	Erschliessung	nein	nein
Boden/FFF, Voraussetzungen gem. §39c Abs. 3							
- FFF Kontingentsfläche	ja	ja	ja	nein	nein	nein	nein
- Wahrscheinlichkeit FFF	ja	ja/teilw.	ja	nein	nein	ja	nein
- Fläche auf das Notwendige beschränkt (39a)	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
- keine Flächenzerschneidung (39a)	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Deponie-Eignung							
Standorteignung für Nutzungszweck (Deponie)	i.O.	gut	gut	gut	i.O.	i.O.	i.O.
Potenzial bzgl. Deponievolumen	beschränkt	beschränkt	gut	gering	i.O.	beschränkt	gering
Eignung nach Interessenabwägung	nein	regional, gut	regional, gut	kommunal	kommunal	kommunal	nur lokal

Abb. 2: Beurteilung und Vergleich der Standorte gem. Planungsbericht Geotest, 2023 (Details s. Kap. 3)

Standorte gem. Bericht Cycad AG, 2016

Standort	Standorte gem. Bericht Cycad AG, 2016			
Nr.	8	9	12	14
Gemeinde/Ortsteil	Escholzmatt	Escholzmatt	Marbach	Escholzmatt
Name	Obertellenmoos	Feldmoos	Schärligberg	Mittelstalden
Parz. Nr.	1081	329 - 331	447, 449	806, 807, 810
Raumplanung generell				
- Eignungsgebiet gem. kant. Richtplan	nein	nein	nein	ja
- Makrolage, Standorteignung	abgelegen	gut	Randlage	(gut)
- Erschliessung, Mikrolage	knapp	zu erstellen	knapp	gut
- Landschaft	gut	gut	gut	gut
- Risiken, Sicherheit	gut	ev. HW	gut	gut
- Nutzungskonflikte	nein	Gewässer	(LS-Zone)	(Leitungen)
Boden/FFF, Voraussetzungen gem. §39c Abs. 3				
- FFF Kontingentsfläche	nein	nein	nein	ja
- Wahrscheinlichkeit FFF	nein	ja	nein	ja
- Fläche auf das Notwendige beschränkt (39a)	ja	ja	ja	ja
- keine Flächenzerschneidung (39a)	ja	ja	ja	ja
Deponie-Eignung				
Standorteignung für Nutzungszweck (Deponie)	nicht ideal	gut	mittel	gut
Potenzial bzgl. Deponievolumen	gering	gut	i.O.	gut
Eignung nach Interessenabwägung	nur lokal	regional, i.O.	lokal	regional, gut

Abb. 3 Beurteilung und Vergleich der Standorte gem. Bericht Cycad AG, 2016 (Details s. Kap. 4)

2.4. Ergebnis

Standortevaluation

Die Standortevaluation und Interessenabwägung zeigt für die drei Standorte Chnubel (Nr. 2), Ei (Nr. 3) und Mittelstalden (Nr. 14) die beste Eignung. Bei allen drei müssen zwar FFF beansprucht werden. Insgesamt erfüllen sie die Anforderungen aber am besten. Demgegenüber sind an den Standorten ohne (zu erwartende) FFF-Qualität die raumplanerischen und betrieblichen Anforderungen für einen regionalen Deponiestandort nur ungenügend erfüllt. Es zeigt sich, dass ein raumplanerisch zweckmässiger Standort nur unter Beanspruchung von Fruchtfolgeflächen zu haben ist.

Interessenabwägung FFF

Bei allen drei Standorten sind die Voraussetzungen so, dass die FFF nur für eine beschränkte Zeit und etappenweise beansprucht werden. Bei der Rekultivierung können zudem weitere Flächen mit FFF-Qualität erstellt werden, so dass nach Projektabschluss ein Plus resultiert, was die temporäre Beanspruchung gut rechtfertigt.

Beurteilung Standort Ei

Im Vergleich mit den untersuchten Standorten schneidet der von der Stalder Tiefbau AG favorisierte Standort Ei sehr gut ab und ist dem bestehenden Deponiestandort Chnubel auf der gegenüberliegenden Talseite mindestens ebenbürtig. Das Konfliktpotenzial ist eher geringer und das Volumenpotenzial höher. Im Vergleich mit dem Standort Mittelstalden südlich von Wiggen, liegt der Standort Ei zentraler im Einzugsgebiet und damit in besserer Distanz zu den zukünftigen Liefergebieten.

FFF-Bilanz am Standort Ei

Wie im Bodengutachten zum Deponieprojekt aufgezeigt wird, werden für das Projekt 4.44 ha FFF temporär beansprucht. Nach Abschluss der Rekultivierung wird der Perimeter über 5.15 ha FFF ausweisen, was einem Plus von 0.71 ha entspricht.

Empfehlung

Am Standort Ei können die Anforderungskriterien an einen Deponiestandort gut erfüllt werden. Die Standortevaluation ergab keine besser geeigneten Standorte, welche zudem noch ohne FFF-Beanspruchung auskommen würden. Das vorliegende Vorprojekt zur Deponie Ei zeigt das Deponiekonzept und seine Auswirkungen gut auf und erbringt die erforderlichen Nachweise. Das Projekt wird zur Weiterbearbeitung empfohlen.

3. STANDORTE BERICHT GEOTEST

Im nachfolgenden Kapitel werden die im Planungsbericht der Geotest AG vom 11.04.2024 evaluierten Standorte überprüft und beurteilt.

3.1. Wissebach, Schüpfheim

Standort	Der Standort liegt in der Schwemmebene der Kl. Emme nördlich von Schüpfheim im Gebiet Wissebach, nordwestlich der Bahnlinie.
Grundstücke	Nr. 458, GB Schüpfheim



Abb. 4: Makrolage (geportal.lu.ch)



Abb. 5: Mikrolage (geportal.lu.ch)

Raumplanung

Makrolage	Zentral im Einzugsgebiet. Aber: im kant. Richtplan nicht als Eignungsgebiet verzeichnet.
Erschliessung	Erschliessung ab Kantonsstrasse über Bahnübergang, kurzer Abschnitt Güterstrasse 2. Klasse mit Strassenbreite 3 m (müsste ausgebaut werden).
Landschaft	Landschaftlich heikel; INR-Feuchtgebiet an NE-Rand; Bach SW Wissebach.
Risiken/Sicherheit	Bahnlinie, Querung Bahnübergang; Gewässerschutzbereich Au.
Nutzungskonflikte	Abgesehen von Feuchtgebiet, keine weiteren Konflikte absehbar.

Boden/FFF

Boden, FFF	Keine Bodenkartierung vorhanden. Eintrag als FFF-Kontingentsfläche. Hohe Wahrscheinlichkeit, dass weitere Flächen FFF-Qualität aufweisen.



Abb. 6 FFF Kontingentsflächen (geportal.lu.ch)

Fazit

Standorteignung	Gem. kant. Richtplan kein Eignungsgebiet. Aufgrund von Topographie, landschaftlicher Lage sowie Nähe zu Gewässer und Feuchtgebiet wenig geeignet.
Weiterverfolgen	Nein

3.2. Chnubel, Schüpfheim

Standort: Der Standort liegt auf einem Hangausläufer südlich von Schüpfheim, westlich der Arbeitszone Fromatt.

Grundstücke: Nr. 1452, 1426, GB Schüpfheim



Abb. 7: Makrolage (geportal.lu.ch)


Abb. 8: Mikrolage, Zonenplan mit Deponiezone (geportal.lu.ch)

Raumplanung

Makrolage: Zentral im Einzugsgebiet. Bestehende Deponiezone Chnubel, Deponieprojekt steht vor Abschluss.

Erschliessung: Bestehende Deponie-Erschliessung.

Landschaft: Leichte Hanglage, Eingliederung gut möglich. Da ein Grossteil der Fläche bereits als Deponie aufgefüllt und rekultiviert wurde, dürfte das verbleibende Volumenpotenzial beschränkt sein.

Risiken/Sicherheit: Konsultationsbereich Transitgasleitung; Die Leitung führt durch die bestehende Deponiezone; Stromleitung; Gewässerschutzbereich Au.

Nutzungskonflikte: Transitgasleitung, Stromleitung (Mittelspannung).

Boden/FFF

Boden, FFF: Keine Bodenkartierung vorhanden. Kleinfläche als FFF-Kontingentsfläche, grössere Fläche als Eignungsgebiet für Bodenverbesserung.



Abb. 9 Eignungsgebiet für Bodenverbesserung (rot, geportal.lu.ch)

Fazit

Standorteignung: Bestehender Deponiestandort (aber mit anderem Betreiber). Das laufende Deponieprojekt wird nächstens abgeschlossen. Inwieweit eine Deponieerweiterung möglich ist, wäre abzuklären.

Weiterverfolgen: Ja

3.3. Ei, Schüpfheim

Standort	Der Standort liegt im Gebiet Ei an sehr leichter Hanglage, unterhalb des Bahndamms.
Grundstücke	Nr. 1447, 1448, GB Schüpfheim



Abb. 10: Makrolage (geportal.lu.ch)

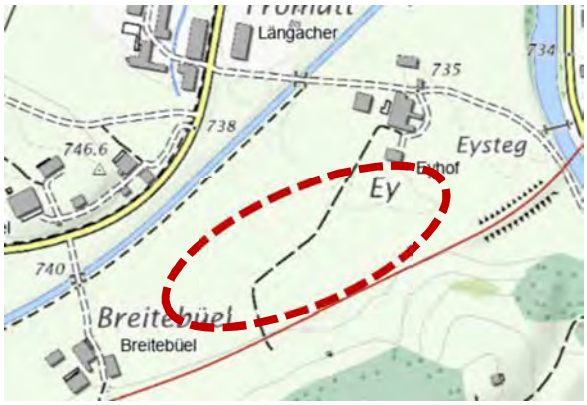


Abb. 11: Mikrolage (geportal.lu.ch)

Raumplanung

Makrolage	Zentral im Einzugsgebiet. Eignungsgebiet gem. kant. Richtplan.
Erschliessung	Erschliessung via Arbeitszone Fromatt über Brücke (muss verbreitert und verstärkt werden). Kurze Erschliessung ab Kantonsstrasse.
Landschaft	Leichte Hanglage, Terrainauffüllung bis Höhe Bahndamm. Eingliederung gut möglich.
Risiken/Sicherheit	Am SW-Rand wird der Konsultationsbereich der Transitgasleitung tangiert; Zu beachten sind zudem die Nähe zur Bahnlinie und Wissemme sowie der Gewässerschutzbereich Au.
Nutzungskonflikte	Keine direkten Konflikte im Perimeter. Sicherzustellen ist der Immissionsschutz (Lärm, Staub) für die Bauzonen Badschache am gegenüberliegenden Waldemme-Ufer. Dies ist mittels Schutzdamm gut machbar.

Boden/FFF

Boden, FFF	Im Gebiet sind grosse Kontingentsflächen verzeichnet. Gem. der Bodenkartierung umfasst der Projektperimeter 5.27 ha mit FFF-Qualität, wobei 4.44 anzurechnen sind.



Abb. 12 FFF Kontingentsflächen (geportal.lu.ch)


Abb. 13 FFF-Kartierung (grün = 100%, gelb = 50%)

Überkompensation	Die beanspruchten FFF können vor Ort kompensiert und vergrössert werden (Aufwertung zu 100% anrechenbaren FFF).

Fazit

Standorteignung	Zentrale Lage im Einzugsgebiet, kurze Erschliessung ab Kantonsstrasse. Nutzungskonflikte mit einfachen Massnahmen lösbar.
Weiterverfolgen	Ja

3.4. Rorigmoos, Flühli

Standort	Der Standort liegt im Tal der Waldemme, oberhalb der Lammschlucht auf einer Geländeterrasse oberhalb des linken Flussufers am Hangfuss der Beichle.
Grundstücke	Nr. 2505, GB Flühli



Abb. 14: Makrolage (geportal.lu.ch)



Abb. 15: Mikrolage (geportal.lu.ch)

Raumplanung

Makrolage	Eignungsgebiet gem. kant. Richtplan. Aber: Die Lage im Waldemmental, oberhalb der Lammschlucht ist für ein regionales Einzugsgebiet ungünstig.
Erschliessung	Erschliessung ab Kantonsstrasse über Brücke und kurzen Güterstrassenabschnitt; grundsätzlich gut, minimaler Ausbau notwendig.
Landschaft	Eine gute landschaftliche Eingliederung ist nur mit rel. kleinem Deponievolumen möglich.
Risiken/Sicherheit	Hochwassergefährdung durch Wildbäche (Grosses, steiles Einzugsgebiet; Deponie-Potenzialfläche auf alten Bachschuttablagerungen/Bachdelta); Konsultationsbereich der Transitgasleitung; Diese verläuft unterhalb des Standorts, entlang der Waldemme; Gewässerschutzbereich Au im unteren Bereich.
Nutzungskonflikte	Keine spezifischen Konflikte absehbar.

Boden/FFF

Boden, FFF	Keine Eintragung als Kontingentsflächen. Keine FFF zu erwarten.

Fazit

Standorteignung	Der Standort ist für eine regionale Deponie ungünstig gelegen. Das Deponie-Volumen ist beschränkt, die Gefährdung durch Hochwasser dürfte rel. gross sein.
Weiterverfolgen	Nein

3.5. Gummen, Escholzmatt

Standort	Der Standort liegt in einer Art Seitental, oberhalb von Escholzmatt.
Grundstücke	Nr. 296, 297, GB Escholzmatt



Abb. 16: Makrolage (geportal.lu.ch)



Abb. 17: Mikrolage (geportal.lu.ch)

Raumplanung

Makrolage	Eher abgelegen; ca. 1.6 km ab Kantonsstrasse beim östlichen Dorfeingang von Escholzmatt (Güntere). Im kant. Richtplan nicht als Eignungsgebiet verzeichnet.
Erschliessung	Erschliessung ab Kantonsstrasse durch Bauzone Güntere, über Güterstrasse 1. Klasse mit Strassenbreite 4 m.
Landschaft	Muldenlage, welche aufgefüllt werden kann; landschaftliche Eingliederung gut möglich.
Risiken/Sicherheit	Keine spezifischen Risiken.
Nutzungskonflikte	Erschliessung über Bauzone (Wohnzone sowie Wohn- und Arbeitszone Güntere). Wildtierkorridor.

Boden/FFF

Boden, FFF	Keine Eintragung. Keine FFF zu erwarten.

Fazit

Standorteignung	Regional eher Randlage; Gem. kant. Richtplan kein Eignungsgebiet. Die Erschliessung über Wohngebiet ist ungünstig.
Weiterverfolgen	Nein

3.6. Grund, Escholzmatt-Marbach

Standort	Der Standort liegt an der Kantonsgrenze zu Bern, am Talausgang des Schärligbachs auf der westlichen Talseite.
Grundstücke	Nr. 362, 364, GB Marbach



Abb. 18: Makrolage (geportal.lu.ch)



Abb. 19: Mikrolage (geportal.lu.ch)

Raumplanung

Makrolage	Eignungsgebiet gem. kant. Richtplan. Randlage im Einzugsgebiet, abseits der Entwicklungsgebiete.
Erschliessung	Erschliessung über Güterstrasse 1. Klasse mit Strassenbreite 4.5 – 5 m. Ausbaustandard genügend.
Landschaft	Landschaftliche Einbettung gut möglich, keine Konflikte. Da im Süden bereits ein Deponiekörper besteht, dürfte das verbleibende Volumen-Potenzial beschränkt sein.
Risiken/Sicherheit	Keine spezifischen Risiken. Gewässerschutzbereich Au.
Nutzungskonflikte	Keine Konflikte absehbar.

Boden/FFF

KbS-Kataster	Im Kataster der belasteten Standorte (KbS) ist auf Parz. 364 eine Fläche als Deponie Typ B eingetragen. Diese Fläche ist auch in der Hinweiskarte Bodenverbesserungen eingetragen.
Boden	Die Bodenkartierung 1:5'000 ist vorhanden. Nördlich und südlich der Deponiefläche sind tiefgründige Braunerden ausgewiesen.
FFF	Kein Eintrag als FFF. Tiefgründige Braunerden haben FFF-Qualität.


Abb. 20 Eintrag KbS-Kataster (Deponie Typ B)


Abb. 21 Auszug Bodenkarte (geportal.lu.ch)

Fazit

Standorteignung	Aufgrund der Randlage als regionaler Deponiestandort nicht ideal. Beschränktes Volumen-Potenzial.
Weiterverfolgen	Nein

3.7. Schlatt, Escholzmatt-Marbach

Standort	Der Standort liegt südlich des Standorts Grund, unterhalb von Schärligbad auf der rechten Talseite.
Grundstücke	Nr. 420, GB Marbach



Abb. 22: Makrolage (geportal.lu.ch)



Abb. 23: Mikrolage (geportal.lu.ch)

Raumplanung

Makrolage	Eignungsgebiet gem. kant. Richtplan. Randlage im Einzugsgebiet, abseits der Entwicklungsgebiete.
Erschliessung	Erschliessung über Güterstrasse 1. Klasse mit Strassenbreite 4.5 – 5 m. Ausbaustandard genügend.
Landschaft	Im Geoportal ist an diesem Standort bereits eine alte Deponie/Geländeauffüllung eingezeichnet. Das verbleibende Volumen-Potenzial dürfte daher eher gering sein, insb. wenn eine gute landschaftliche Eingliederung angestrebt wird.
Risiken/Sicherheit	Hochwassergefährdung durch Seitenbach möglich.
Nutzungskonflikte	Keine Konflikte absehbar.

Boden/FFF

KbS-Kataster	Bei der alten Deponie auf Parz. Nr. 420 ist im Kataster der belasteten Standorte (KbS) eine Fläche als belastet und untersuchungsbedürftig verzeichnet.
Boden	In der Bodenkarte ist eine alte Deponie/Geländeauffüllung eingezeichnet.
FFF	Kein Eintrag als FFF. Keine FFF zu erwarten.



Abb. 24 Eintrag KbS-Kataster (blau, belastet)



Abb. 25 Auszug Bodenkarte (geportal.lu.ch)

Fazit

Standorteignung	Aufgrund der Randlage als regionaler Deponiestandort nicht ideal. Wenig Volumen-Potenzial.
Weiterverfolgen	Nein

4. STANDORTE BERICHT CYCAD AG

Im nachfolgenden Kapitel werden die vier Standorte, welche im Bericht der Cycad AG von 2016 als «gut geeignet» bezeichnet werden, nochmals überprüft und beurteilt.

4.1. Nr. 8, Obertellenmoos, Escholzmatt

Standort	Der Standort liegt noch weiter bergwärts als der Standort Gummen (Kap.3.5), in einem schmalen Seitental.
Grundstücke	Nr. 1081, GB Escholzmatt

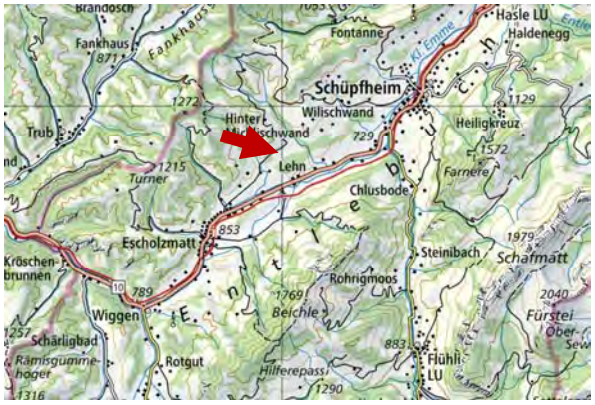


Abb. 26: Makrolage (geportal.lu.ch)



Abb. 27: Mikrolage (geportal.lu.ch)

Raumplanung

Makrolage	Rel. abgelegen, noch weiter entfernt als Standort Gummen. Im kant. Richtplan nicht als Eignungsgebiet verzeichnet.
Erschliessung	Erschliessung ab Kantonsstrasse durch Bauzone Güntere, über Güterstrasse 1. Klasse mit Strassenbreite 4 m.
Landschaft	Muldenlage, welche aufgefüllt werden kann. Volumen-Potenzial ist aber gering.
Risiken/Sicherheit	Keine spezifischen Risiken.
Nutzungskonflikte	Erschliessung über Bauzone (Wohnzone sowie Wohn- und Arbeitszone Güntere).

Boden/FFF

Boden, FFF	Keine Eintragung. Keine FFF zu erwarten.

Fazit

Standorteignung	Regionale Randlage; Gem. kant. Richtplan kein Eignungsgebiet. Die Erschliessung über Wohngebiet ist ungünstig.
Weiterverfolgen	Nein

4.2. Nr. 9, Feldmoos, Escholzmatt

Standort	Der Standort liegt in der Schwemmebene der Wissemme zwischen Feldmoos und Rothus, zwischen Kantonsstrasse und Bahnlinie.
Grundstücke	Nr. 325, 329, 330, 331, GB Escholzmatt



Abb. 28: Makrolage (geportal.lu.ch)


Abb. 29: Mikrolage, Auszug Zonenplan (geportal.lu.ch)

Raumplanung

Makrolage	Gut erreichbare Lage im Einzugsgebiet. Aber: im kant. Richtplan nicht als Eignungsgebiet verzeichnet.
Erschliessung	Erschliessung direkt ab Kantonsstrasse. Dazu ist ein neuer Anschlussknoten (Ein-/Ausfahrt) zu erstellen.
Landschaft	Leichte Hanglage, Terrainauffüllung bis Höhe Bahndamm. Situation vergleichbar mit Standort Ei (Kap. 3.3). Eingliederung gut möglich.
Risiken/Sicherheit	Gefährdung durch Hochwasser; Gewässerschutzbereich Au.
Nutzungskonflikte	Fläche wird von eingedoltem Gewässer durchquert. Wildtierkorridor (Freihaltezone).

Boden/FFF

Boden, FFF	Kein Eintrag als FFF-Kontingentsfläche. Wahrscheinlichkeit für FFF-Qualität besteht.

Fazit

Standorteignung	Bzgl. Lage und Topographie gut geeignet. Problematisch ist das flächenquerende, eingedolte Gewässer. Es müsste eine neue Ein-/Ausfahrt auf die Kantonsstrasse erstellt werden. Gem. kant. Richtplan kein Eignungsgebiet.
Weiterverfolgen	Nein

4.3. Nr. 12, Schärligberg, Marbach

Standort	Der Standort liegt im Süden des Schärligbach-Tals, unterhalb von Schärligberg.
Grundstücke	Nr. 447, 449, GB Marbach

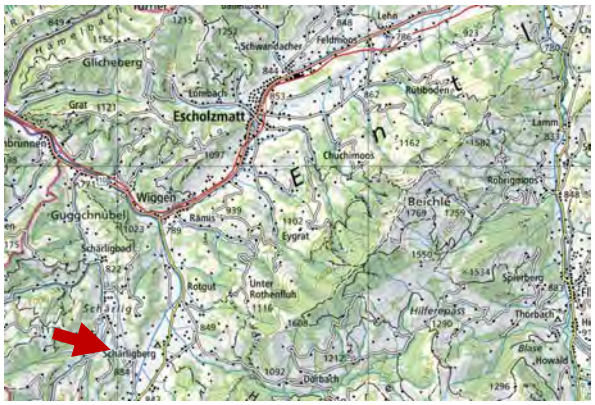


Abb. 30: Makrolage (geportal.lu.ch)



Abb. 31: Mikrolage (geportal.lu.ch)

Raumplanung

Makrolage	Ziemlich abgelegen, im Süden des Einzugsgebiets.
Erschliessung	Erschliessung über Güterstrasse 1. Klasse mit Strassenbreite 4 m (Ausbaustandard knapp bis genügend).
Landschaft	Landschaftliche Eingliederung grundsätzlich gut möglich; grenzt an Landschaftsschutzzone, welche östlich davon liegt.
Risiken/Sicherheit	Keine spezifischen Risiken erkennbar.
Nutzungskonflikte	Stromleitungen (Verteilnetz/Niederspannung).

Boden/FFF

Boden, FFF	Keine Eintragung. Keine FFF zu erwarten.

Fazit

Standorteignung	Gem. kant. Richtplan kein Eignungsgebiet. Aufgrund der abgelegenen Lage ungeeignet.
Weiterverfolgen	Nein

4.4. Nr. 14, Mittelstalden, Escholzmatt

Standort	Der Standort liegt in der Talebene der Ilfis, südlich von Wiggen, am Hangfuss auf der rechten Talseite.
Grundstücke	Nr. 806, 807, 810, GB Marbach



Abb. 32: Makrolage (geportal.lu.ch)



Abb. 33: Mikrolage (geportal.lu.ch)

Raumplanung

Makrolage	Eignungsgebiet gem. kant. Richtplan. Eher Randlage, aber gut erreichbar.
Erschliessung	Erschliessung ab Kantonsstrasse über bestehende Hofzufahrten.
Landschaft	Auffüllung am Hangfuss; landschaftliche Eingliederung gut möglich.
Risiken/Sicherheit	Gewisse Hochwassergefährdung aus Seitengräben möglich; Gewässerschutzbereich Au.
Nutzungskonflikte	Keine spezifischen Konflikte absehbar.

Boden/FFF

Boden, FFF	Keine Bodenkartierung vorhanden. Eintrag als FFF-Kontingentsfläche.


Abb. 34 FFF Kontingentsflächen (geportal.lu.ch)

Fazit

Standorteignung	Gut erreichbar; topographisch/landschaftlich gut geeignete Lage.
Weiterverfolgen	Ja

Deponieprojekt Stalder Tiefbau Schüpfheim

Anhang: Standortevaluation, Zusammenfassung

Standort	Standorte gem. Planungsbericht Geotest AG, 2023							Standorte gem. Bericht Cycad AG, 2016			
Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	14
Gemeinde/Ortsteil	Schüpfheim	Schüpfheim	Schüpfheim	Flühli	Escholzmatt	Marbach	Marbach	Escholzmatt	Escholzmatt	Marbach	Escholzmatt
Name	Wissebach	Chnubel	Ei	Rorigmoos	Gummen	Grund	Schlatt	Obertellenmoos	Feldmoos	Schärligberg	Mittelstalden
Parz. Nr.	458	1452, 1426	1447, 1448	2505	296, 297	362, 364	420	1081	329 - 331	447, 449	806, 807, 810
Raumplanung generell											
- Eignungsgebiet gem. kant. Richtplan	nein	ja	ja	ja	nein	ja	ja	nein	nein	nein	ja
- Makrolage, Standorteignung	gut	gut	gut	abgelegen	Randlage	Randlage	Randlage	abgelegen	gut	Randlage	(gut)
- Erschliessung, Mikrolage	i.O.	gut	gut	gut	knapp	genügend	genügend	knapp	zu erstellen	knapp	gut
- Landschaft	heikel	gut	gut	heikel	gut	gut	gut	gut	gut	gut	gut
- Risiken, Sicherheit	gut	gut	gut	HW-Gefahr	gut	gut	ev. HW	gut	ev. HW	gut	gut
- Nutzungskonflikte	ev.	Leitungen	wenig/lösbar	nein	Erschliessung	nein	nein	nein	Gewässer	(LS-Zone)	(Leitungen)
Boden/FFF, Voraussetzungen gem. §39c Abs. 3											
- FFF Kontingentsfläche	ja	ja	ja	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	ja
- Wahrscheinlichkeit FFF	ja	ja/teilw.	ja	nein	nein	ja	nein	nein	ja	nein	ja
- Fläche auf das Notwendige beschränkt (39a)	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
- keine Flächenzerschneidung (39a)	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Deponie-Eignung											
Standorteignung für Nutzungszweck (Deponie)	i.O.	gut	gut	gut	i.O.	i.O.	i.O.	nicht ideal	gut	mittel	gut
Potenzial bzgl. Deponievolumen	beschränkt	beschränkt	gut	gering	i.O.	beschränkt	gering	gering	gut	i.O.	gut
Eignung nach Interessenabwägung	nein	regional, gut	regional, gut	kommunal	kommunal	kommunal	nur lokal	nur lokal	regional, i.O.	lokal	regional, gut

KANTON LUZERN
Bau-, Umwelt- und Wirtschaftsdepartement

Gemeinde Schüpfheim

Gefahrenkarte Schüpfheim: Aktualisierung und Ergänzung Deponie Ei

Bericht und Anhang

November 2024

Bauherrschaft / Trägerschaft:	Projektleitung:
Stalder Tiefbau AG Längacher 19 6170 Schüpfheim	GEOTEST AG Grisigenstrasse 6 6048 Horw

Projektbearbeitung:

oeko-b
Beratung in Wald, Umwelt und Naturgefahren

oeko-b ag
Hauptstrasse 35
6170 Schüpfheim

Fon 041 484 13 93
info@oeko-b.ch

Projekt-Nr.:
2347

GEOTEST

GEOTEST AG
Grisigenstrasse 6
6048 Horw

Fon 041 349 24 50
horw@geotest.ch

Projekt-Nr.:
2321357

IMPRESSUM

AUFTRAGGEBER

Stalder Tiefbau AG
Längacher 19
6170 Schüpfheim

Kontaktperson
Markus Stalder

VERFASSER

oeko-b ag
Hauptstrasse 35
6170 Schüpfheim

Verantwortlich
Marco von Glutz

Projektnummer
2347

GEOTEST AG
Grisigenstrasse 6
6048 Horw

Verantwortlich
Stefan Tobler

Projektnummer
2321357

PROJEKTLEITUNG

GEOTEST AG
Grisigenstrasse 6
6048 Horw

Kontaktperson
Peter Spillmann

FACHLICHE BEGLEITUNG

Verkehr und Infrastruktur vif
Abteilung Naturgefahren
Arsenalstrasse 43
Postfach
6010 Kriens 2 Sternmatt

Kontaktperson
Claudio Wiesmann
Projektleiter Risikomanagement

ÄNDERUNGSVERZEICHNIS

Version	Datum	Kommentar	Bearbeiter	Status
0.1	16.08.2024	Entwurf intern	MvG / ST	
0.2	31.10.2024	Entwurf an Auftraggeber	MvG / ST	
1.0	29.11.2024	Endfassung an Auftraggeber	MvG	

VERTEILER SCHLUSSVERSION

Institution	Name	Anzahl
Stalder Tiefbau AG	Markus Stalder	1 (digital)
Verkehr und Infrastruktur	Claudio Wiesmann	1 (digital)
GEOTEST AG	Büroexemplar	1 (digital)
oeko-b ag	Büroexemplar	1 (digital)

INHALT

1 Einleitung 1
1.1 Ausgangslage 1
1.2 Auftrag 2
1.3 Einbettung in Dossier Gefahrenkarte 2
1.4 Grundlagen 2

2 Verwendete Erkenntnisse aus vorangegangenen Beurteilungen 3

3 Wasserprozesse IST-Zustand 3
3.1 Ergänzende Arbeiten 3
3.2 Ergebnis der Beurteilung Wasserprozesse 4

4 Rutschprozesse IST-Zustand 5
4.1 Ergänzende Arbeiten 5
4.2 Ergebnis der Beurteilung Rutschprozesse 5

5 Sturz- und Lawinenprozesse IST-Zustand 5

6 Gefahrenbeurteilung Endgestaltung 6
6.1 Wasserprozesse 6
6.2 Rutschprozesse 6
6.2.1 Abgrenzung 6
6.2.2 Beurteilung der Stabilität von künstlichen Böschungen 6

7 Risikobeurteilung 6
7.1 Schutzdefizite 6
7.2 Gesamtgefahrenkarte 7

8 Schlussbemerkungen 7

ANHANG

A 01 Faktenblätter Wasserprozesse
A 02 Faktenblatt Rutschprozesse

PLÄNE IST-Zustand

01 Gefährdung durch Wasserprozesse 1:5‘000
01.1 Gefährdung durch Wasserprozesse 1:5‘000, Intensitätskarte 0-30 Jahre
01.2 Gefährdung durch Wasserprozesse 1:5‘000, Intensitätskarte 30-100 Jahre
01.3 Gefährdung durch Wasserprozesse 1:5‘000, Intensitätskarte 100-300 Jahre

02 Gefährdung durch Rutschprozesse 1:5‘000
02.1 Gefährdung durch Rutschprozesse 1:5‘000, Intensitätskarte 0-30 Jahre
02.2 Gefährdung durch Rutschprozesse 1:5‘000, Intensitätskarte 30-100 Jahre
02.3 Gefährdung durch Rutschprozesse 1:5‘000, Intensitätskarte 100-300 Jahre

03 Synoptische Gefahrenkarte 1:5‘000

04 Schutzdefizitkarte 1:5‘000

PLÄNE ENDGESTALTUNG

05 Gefährdung durch Wasserprozesse 1:5‘000
05.1 Gefährdung durch Wasserprozesse 1:5‘000, Intensitätskarte 0-30 Jahre
05.2 Gefährdung durch Wasserprozesse 1:5‘000, Intensitätskarte 30-100 Jahre
05.3 Gefährdung durch Wasserprozesse 1:5‘000, Intensitätskarte 100-300 Jahre

06 Gefährdung durch Rutschprozesse 1:5‘000
06.1 Gefährdung durch Rutschprozesse 1:5‘000, Intensitätskarte 0-30 Jahre
06.2 Gefährdung durch Rutschprozesse 1:5‘000, Intensitätskarte 30-100 Jahre
06.3 Gefährdung durch Rutschprozesse 1:5‘000, Intensitätskarte 100-300 Jahre

07 Synoptische Gefahrenkarte 1:5‘000

08 Schutzdefizitkarte 1:5‘000

Hinweise:

- *Die Aktualisierung und Ergänzung der Gefahrenkarte Schüpfheim beschränkt sich auf die Deponiezone Ei. Auf die Darstellung des ganzen Gemeindegebiets wurde verzichtet.*
- *Die Intensitätskarten sind nur in digitaler Form beigelegt.*

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage

Für das Gemeindegebiet von Schüpfheim wurde per Dezember 2005 von der oeko-b ag und der GEOTEST AG eine Gefahrenbeurteilung [1] erarbeitet. Perimetererweiterungen in den Gebieten Fontannen und Oberberg sowie die Berücksichtigung von realisierten wasserbaulichen Massnahmen wurden im August 2011 im Rahmen einer Aktualisierung der Gefahrenkarte berücksichtigt. Eine 2. Revision umfasste im Dezember 2015 die Berücksichtigung des Unwetterereignisses 2014 am Strittli- und Manebach. Nach Realisierung des Hochwasserschutzprojekts an den beiden Bächen wurde die Gefahrenkarte erneut lokal revidiert.

Die Stalder Tiefbau AG plant eine Deponie im Gebiet Eihof in Schüpfheim [3]. Für das Projekt wird aktuell das Bauprojekt ausgearbeitet. Gemäss Gefahrenkarte Schüpfheim [1] ist das Gebiet Eihof ab sehr seltenen Ereignissen durch den Naturgefahrenprozess Wasser gefährdet. Zudem bestehen Hinweise auf allfällige Rutschprozesse im südlichen Randbereich.

Im Rahmen der Bereinigungsbesprechung zur Vorprüfung [6] wurde von Seite der kantonalen Behörden Stellung zu den bestehenden Planungsdokumenten genommen. Demgemäss soll für die Weiterverfolgung des Deponieprojekts auf Stufe Bauprojekt die Aktualisierung und Ergänzung der Gefahrenkarte im Bereich des Deponieprojekts (Abbildung 1) erfolgen. Aufgrund dessen ist nun für den IST-Zustand als auch für die Situation nach der Endgestaltung eine vollständige Gefahrenbeurteilung gemäss den kantonalen Vorgaben durchzuführen.

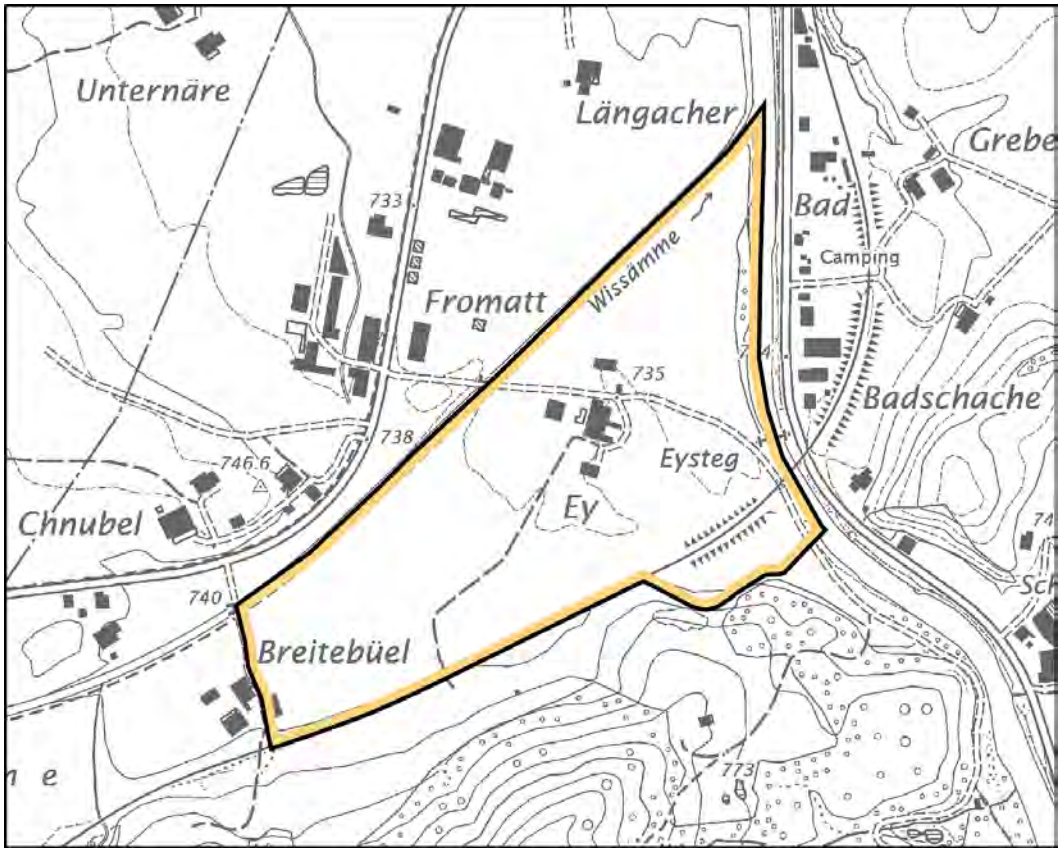


Abbildung 1: Im Rahmen der Aktualisierung und Ergänzung der Gefahrenkarte Schüpfheim zu beurteilender Perimeter Eihof (orange umrahmt). Die umrahmte Fläche umfasst die Deponiezone sowie im nordöstlichen Bereich auch eine Bereinigung im Übergangsbereich.

1.2 Auftrag

Die oeko-b ag und die GEOSTEST AG wurden im Mai 2024 durch Markus Stalder, Stalder Tiefbau AG, mit der Gefahrenbeurteilung aller gravitativen Naturgefahrenprozesse im Gebiet der geplanten Deponiezone Ei beauftragt. Nebst dem IST-Zustand ist auch die Situation nach Abschluss der geplanten Deponie zu untersuchen. Die Beurteilung der Wasser- und Lawinenprozesse erfolgte durch die oeko-b ag, die Rutsch- und Sturzprozesse wurden durch die GEOTEST AG bearbeitet.

Die Beurteilung erfolgte gemäss den Richtlinien des Kantons Luzern.

Die Projektleitung des Abbauprojekts nimmt Peter Spillmann von der GEOTEST AG wahr.

1.3 Einbettung in Dossier Gefahrenkarte

Vorliegendes Dokument ist eine Ergänzung zu den bestehenden Dossiers Gefahrenkarte Schüpfheim. Methodik und Vorgehen richten sich nach den aktuellen Richtlinien zur Erstellung von Gefahrenkarten im Kanton Luzern.

Das Dokument wird zusammen mit den Anhängen und Planbeilagen dem Dossier Gefahrenkarte Schüpfheim beigelegt. Die Planbeilagen werden lediglich für das Deponiegebiet Ei neu erstellt, nicht jedoch über das gesamte Gemeindegebiet. Bei einer späteren Gesamtüberarbeitung des Dossiers Gefahrenkarte Schüpfheim ist vorliegendes Dokument zu integrieren.

Die aktuell gültige Gesamtgefahrenkarte (Gefahrenkarte und Intensitätskarten) über alle Gemeinden ist auf dem Geoportal des Kantons Luzern einsehbar (http://www.geo.lu.ch/map/gefahrenkarte).

1.4 Grundlagen

Für die Aktualisierung und Ergänzung der Gefahrenkarte Schüpfheim wurden folgende Dokumente verwendet (Liste nicht abschliessend):

Gefahrenbeurteilung:

[1] Gefahrenkarte Schüpfheim – Technischer Bericht mit Anhang (oeko-b ag, GEOTEST AG, Dezember 2005).

[2] Herleitung seltener Hochwasserabflüsse entlang der Kleinen Emme und Bereitstellung hydrologischer Grundlagen für eine Geschiebestudie (Scherrer AG, Juli 2017).

Projekt:

[3] Deponie Ei, Schüpfheim, Vorprojekt inklusive Situationspläne (GEOTEST AG, 11. April 2024).

[4] Schüpfheim, Deponie Ei, Kurzbericht Stabilitätsnachweis, Bericht Nr. 2321357.3 (GEOTEST AG, 15.09.2023).

[5] Situation Naturgefahren Wasserprozesse, Schüpfheim, Voruntersuchung Deponie Eihof, Kurzbericht (oeko-b ag, 1. März 2024).

[6] Quelle Bereinigungsbesprechung Bereinigungsbesprechung Vorprüfung Teilrevision Einzonung Deponie Ei (Raum und Wirtschaft rawi, Kt. Luzern, 31.01.2024).

Methodik:

[7] Richtlinie Gefahrenkarten im Kanton Luzern, Teil A - Gefahrenbeurteilungen, Version 3.7 (vif, Naturgefahren, Kriens, Sept. 2020).
[8] Richtlinie Gefahrenkarten im Kanton Luzern, Teil B - Geodaten und Darstellung, Version 2.0 (vif, Naturgefahren, Kriens, September 2015).
[9] Faktenblatt Wasserprozesse, v1.0 (vif, Naturgefahren, Kriens, September 2023).
[10] Faktenblatt Rutschprozesse , v0.6 (vif, Naturgefahren, Kriens, April 2020).
[11] Schutz vor Massenbewegungsgefahren. Vollzugshilfe für das Gefahrenmanagement von Rutschungen, Steinschlag und Hangmuren. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umweltvollzug Nr. 1608 (BAFU, 2016).

2 Verwendete Erkenntnisse aus vorangegangenen Beurteilungen

Für den nördlich des SBB-Trassee gelegenen Teil des einzuzonenden Deponiegebiets Ei liegt aus der Ersterarbeitung der Gefahrenkarte Schüpfheim [1] bereits eine Gefahrenbeurteilung vor. Darin sind Gefährdungen durch die Wissemme ab sehr seltenen Ereignissen ausgewiesen. Die inzwischen vorliegende Hydrologiestudie der Scherrer AG [2] ist darin nicht berücksichtigt. Unter Berücksichtigung der neuen Erkenntnisse und der Perimetererweiterung wurde die Gefährdung durch Wasserprozesse aktualisiert.

Die Rutsch-, Sturz- und Lawinengefährdungen sind insbesondere für den südlich des SBB-Trassee gelegenen Teil relevant. Sie wurden neu gemäss kantonaler Methodik und auf Basis einer Feldbegehung hergeleitet.

Für die Grunddisposition sowie allgemeine Informationen zum Gebiet wurden vorhandene Informationen aus der bestehenden Gefahrenbeurteilung [1] verwendet.

3 Wasserprozesse IST-Zustand

3.1 Ergänzende Arbeiten

Ergänzend zu den vorhandenen Erkenntnissen wurden folgende Arbeiten durchgeführt:

- Aufarbeitung bestehende Grundlagen
- Klärung der Hochwasserabflusswerte Wissemme und Waldemme mit vif am 7. August 2024
- Augenschein vor Ort am 9. August 2024
- Berechnung Ausbruchsmengen Schlüsselstellen Wissemme und Waldemme
- Ermittlung Ausmass Wirkungsräume
- Erarbeitung Plangrundlagen
- Dokumentation der Resultate im vorliegenden Bericht

3.2 Ergebnis der Beurteilung Wasserprozesse

Eine ausführliche Beschreibung der Grundszenarien und Schlüsselstellen der Prozessquellen Wissemme und Waldemme wird in den Faktenblättern Wasserprozesse im Anhang 1 gemacht. In der Folge sind die wichtigsten Erkenntnisse zur Gefährdung wiedergegeben.

Gemäss telefonischer Rücksprache mit Claudio Wiesmann (Dienststelle Verkehr und Infrastruktur vif) zu Projektbeginn ist eine gutachterliche Gefahrenbeurteilung im Deponiebereich sinnvoll und verhältnismässig. Dabei sind die Abflüsse gemäss hydrologischer Studie der Scherrer AG [2] zu berücksichtigen. Auf eine weitläufige Gefahrenbeurteilung der beiden Talflüsse auf Basis von Modellierungen wurde daher vorliegend verzichtet. Es wird empfohlen, allfällige Modellierungen im Rahmen einer Gesamtrevision der Gefahrenkarte in Betracht zu ziehen.

Wissemme

Im Rahmen der bisherigen Gefahrenbeurteilung Schüpfheim [1] wurde der gesamte Abschnitt zwischen Gemeindegrenze und Zusammenfluss Wissemme / Waldemme als eine Schlüsselstelle betrachtet. Die Gerinnekapazitäten und Szenarien wurden nach Rücksprache mit vif für vorliegende Beurteilung im Bereich der geplanten Deponie übernommen. Die Ausbruchsmengen wurden im Abgleich mit den anhand der Hydrologiestudie der Scherrer AG [2] aktualisierten Abflussspitzen neu ermittelt.
Entlang der Wissemme ist ab sehr seltenen Ereignissen mit einem Überschwappen / Ausbruch geringer Wassermengen aufgrund von Auflandungen zu rechnen. Ebenfalls können ab dem sehr seltenen Ereignis Gerinneausbrüche mit grösseren Ausbruchsmengen aufgrund von Dammbruch auftreten. Daraus resultieren weiträumige Überflutungen im Talboden mit schwacher bzw. entlang dem Gerinne mit mittlerer Intensität.

➔ *Gelbe Gefahrenstufe für sehr seltene Ereignisse im Talboden und somit auch im Bereich der geplanten Deponie (geringe Gefährdung, Hf4/1).*

Waldemme

Auch entlang der Waldemme wurde in der bisherigen Gefahrenbeurteilung Schüpfheim [1] der ganze Abschnitt zwischen Gemeindegrenze und Zusammenfluss Wissemme / Waldemme als eine Schlüsselstelle betrachtet. Mit Berücksichtigung der Hydrologiestudie der Scherrer AG [2] ergaben sich deutlich höhere Abflussspitzen als in der bisherigen Gefahrenbeurteilung. Entsprechend ergaben sich nicht nur eine Erhöhung der ausbrechenden Wassermengen, sondern auch Szenarien mit frühzeitigen, beidseitigen Gerinneausbrüchen bereits ab dem häufigen Ereignis. Der Schwerpunkt der Ausbrüche kommt auf der orographisch rechten Seite und somit ausserhalb des vorliegend zu beurteilenden Gebietes zu liegen.
Im zu beurteilenden Perimeter ist ab dem häufigen Ereignis mit mittleren Intensitäten im Bereich der Gerinneeinhänge zu rechnen. Ab dem seltenen Ereignis können weiträumig schwache Intensitäten auftreten, welche auch die geplante Deponiezufahrt tangieren. Entlang dem Gerinne können mittlere Intensitäten auftreten. Aus der Beurteilung geht hervor, dass im geplanten Schüttbereich südlich des SBB-Trassee Überflutungen schwacher und mittlerer Intensität erst ab dem sehr seltenen Ereignis eintreten können.

➔ *Blaue Gefahrenstufe für häufige und seltene Ereignisse entlang den Gerinneeinhängen (mittlere Gefährdung; Hf6/5).*
➔ *Gelbe Gefahrenstufe ab seltenen Ereignissen im Wiesland und im Schüttperimeter südlich des SBB-Trassee (geringe Gefährdung; Hf4/2/1).*

Die Beurteilung der Gefährdung durch Oberflächenwasser ist nicht Teil der Gefahrenbeurteilung. Es sei hierbei auf die Oberflächenabflusskarte verwiesen: *https://www.geo.lu.ch/map/oberflaechenabfluss/*.

4 Rutschprozesse IST-Zustand

4.1 Ergänzende Arbeiten

Ergänzend zu den vorhandenen Erkenntnissen aus topographischen und geologischen Kartengrundlagen wurden folgende Arbeiten durchgeführt:

- Begehung vor Ort / Beurteilung relevanter Phänomene
- Analyse bestehendes Geländemodell und Kartengrundlagen
- Analyse bestehende geologische Grundlagen und Berichte
- Dokumentation der Resultate im vorliegenden Bericht

4.2 Ergebnis der Beurteilung Rutschprozesse

Im Beurteilungsperimeter finden sich keinerlei Spuren im Gelände, welche auf spontane (wie auch permanente) Rutschereignisse hindeuten. Das Gelände weist innerhalb des Perimeters nur lokal (im Südosten) eine Hangneigung in natürlichen Hängen von mehr als 22° auf. Südlich vom Perimeter steigt das Gelände mit Hangneigungen grösser als 22° an.

Entlang des Bahndamms befinden sich künstliche Böschungen, diese sind aber definitionsgemäss nicht Teil der Naturgefahrenbeurteilung.

Für spontane Rutschprozesse wird in natürlichen Hängen typischerweise eine kritische Hangneigung für Anrisse von 22° berücksichtigt.

➔ *Lokal ist eine geringe Gefährdung von spontanen Rutschprozessen innerhalb des Beurteilungsperimeters vorhanden. Eine Gefährdung durch permanente Rutschprozesse liegt nicht vor.*

5 Sturz- und Lawinenprozesse IST-Zustand

Im betrachteten Gebiet Ei besteht keine Gefährdung durch Sturz- oder Lawinenprozesse.

6 Gefahrenbeurteilung Endgestaltung

6.1 Wasserprozesse

Die geplante Endgestaltung inkl. rückgebauter Zufahrt wirkt sich nicht auf die Szenarien an der Wiss- oder Waldemme aus, da die zu erwartenden Gerinneprozesse nicht beeinflusst werden. Eine Beeinflussung der Wirkungsräume ist aufgrund der geänderten Geländetopografie im Endzustand für die Wissemme im Bereich Breitebüel bis Ei und für die Waldemme südlich des SBB-Trassee zu erwarten. Die Verschmälerung der Überflutungsflächen führt zwar lokal zu einer geringfügigen Erhöhung der Fliesshöhen, diese liegen jedoch weiterhin innerhalb der bisherigen Intensitäten.

6.2 Rutschprozesse

6.2.1 Abgrenzung

Aktuell erfolgt in der Schweiz die Naturgefahrenbeurteilung von Sturz- und Rutschprozessen gemäss der „Vollzugshilfe für das Gefahrenmanagement von Rutschungen, Steinschlag und Hangmuren; BAFU 2016“ [11]. Gemäss der Vollzugshilfe ist typischerweise ab einer kritischen Hangneigungen von rund 22° mit einer Gefährdung durch spontane Rutschprozesse zu rechnen.

Die Anwendung der Vollzugshilfe hat Gültigkeit für natürliche Böschungen. Künstliche, d.h. von Menschen geschaffene Böschungen werden nicht gemäss dieser BAFU-Vollzugshilfe beurteilt.

6.2.2 Beurteilung der Stabilität von künstlichen Böschungen

Stabilitätsnachweise von künstlichen Böschungen erfolgen gemäss den Normen der Schweizerischen Ingenieur- und Architektenvereins SIA.

Das vorliegende Dokument macht keine Aussagen zu derartigen Böschungsstabilitäten (nicht Teil der Fragestellung).

7 Risikobeurteilung

7.1 Schutzdefizite

Schutzdefizite zeigen sich durch den Verschnitt des Schadenpotentials mit den Intensitätskarten. Im Rahmen der vorliegenden Gefahrenbeurteilung wurde für die Deponiezone eine Schutzdefizitkarte erstellt (Plan 04). Gemäss dieser automatisch generierten Ausscheidung zeigen sich Schutzdefizite entlang der Wissemme und der Waldemme.

7.2 Gesamtgefahrenkarte

Die aktualisierten Prozessquellen und Beurteilungsgebiete werden auf Stufe Gefahrenkarte in die Gesamtgefahrenkarte Schüpfheim übernommen.

Die aktuelle Gesamtgefahrenkarte der Gemeinde Schüpfheim ist auf dem Geoportal des Kantons Luzern einsehbar (Integration der beurteilten Deponiezone ca. Ende 2024).

8 Schlussbemerkungen

Gefährdungen
Die Beurteilung der Naturgefahren beschränkte sich auf die Wirkungen im Beurteilungsperimeter gemäss Abbildung 1. Allfällige Gefährdungen im umliegenden Gebiet wurden nicht dokumentiert.

Betriebsphase
Nicht Teil der vorliegenden Beurteilung bildet die Betriebsphase. Es wird empfohlen, im Bauprojekt aufzuzeigen, mittels welcher Massnahmen verhindert wird, dass die Wirkungsräume der Wissemme durch die für die Betriebsphase zu erstellende Zufahrt negativ beeinflusst werden.

Gültigkeit der Gefahrenkarte
Eine Gefahrenkarte beschreibt eine Momentaufnahme der Gefährdung (Stand Ergänzung Deponiezone Ei: November 2024). Die Gültigkeit der vorliegenden Betrachtungsweise (IST-Zustand) beträgt maximal 15 Jahre. Spätestens dann müssen die Unterlagen überarbeitet werden. Sobald sich wichtige Änderungen im Gebiet einstellen (z.B. nach Abschluss des Deponiebetriebes, nach Naturereignissen oder nach Realisierung eines Hochwasserschutzprojekts), ist die Lage neu zu beurteilen. Eine weitläufige Gefahrenbeurteilung der beiden Talflüsse (u.a. auf Basis von Modellierungen) hat in einer Gesamtrevision der Gefahrenkarte zu erfolgen.

oeko-b ag, Schüpfheim

Marco von Glutz
Forstingenieur FH

Roland Stalder
dipl. Forsting. ETH

GEOTEST AG, Horw

Stefan Tobler
Dipl. Geologe ETH

Peter Spillmann
Dr. sc. nat. Geologe

Anhang 01 Faktenblätter Wasserprozesse

- 01300W13 Wissemme
- 00100W4 Waldemme

Prozessquelle:	**Wissemme**	**PQ Nr:**	**01300W13**

1. Prozessquelle:

Gemeinde(n):	Schüpfheim	**Gewässer-Nr:**	**273002**

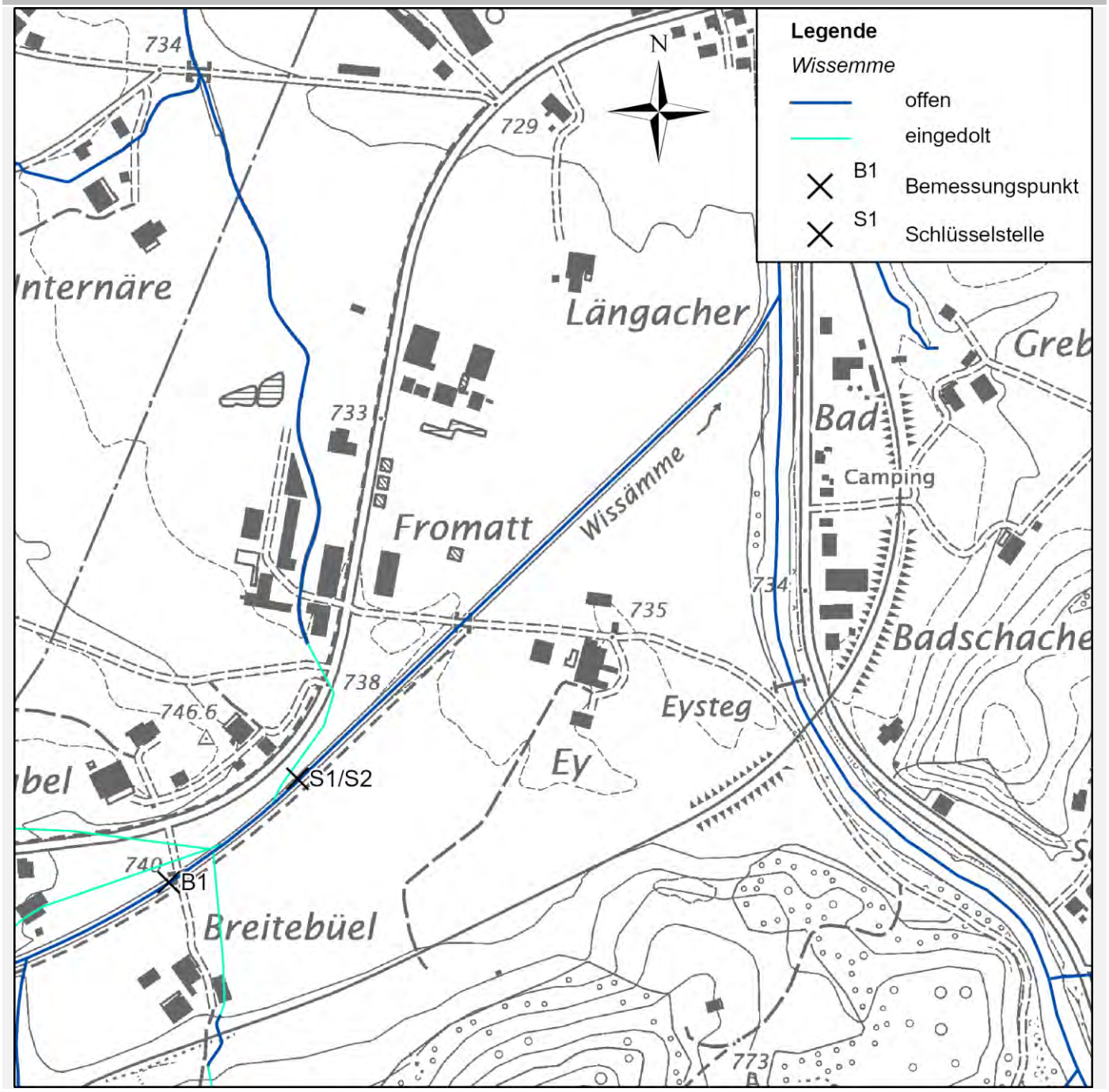
Prozesse:

☐ statische Überflutung	☒ Übersarung	☐ Murgang
☒ dynamische Überflutung	☒ Ufererosion	

Beurteilungsstand:

Datum	Büro	Kurzbeschrieb der Arbeiten
Dez. 2005	oeko-b ag, Schüpfheim	Ersterarbeitung Gefahrenkarte Schüpfheim
Nov. 2024	oeko-b ag, Schüpfheim	Aktualisierung und Ergänzung Gefahrenkarte im Bereich der geplanten Deponiezone Ei

2. Situation:



Anhang:

☐ Fotodokumentation

☐ _____

3. Grundlagen

Gutachten/Berichte/ Karten/ Interviews:

[1] Gefahrenkarte Schüpfheim – Technischer Bericht mit Anhang (oeko-b ag, GEOTEST AG, Dezember 2005).
[2] Herleitung seltener Hochwasserabflüsse entlang der Kleinen Emme und Bereitstellung hydrologischer Grundlagen für eine Geschiebestudie (Scherrer AG, Juli 2017).

Bekannte Ereignisse:

❑ keine Ereignisse bekannt

Ereignisdatum	StorMe Nr.	Beschreibung	Quelle
16.07.1928	1014-001	Wissemme: Überschwemmung / Übersarung Kantonsstrasse und zahlreiche Liegenschaften	[1]
29.06.1932	1013-001	Unspezifizierte Schäden	[1]
04.09.1936		Mehrere aufeinander folgende Gewitter. Unspezifizierte Schäden Ein Gewitter mit Schwerpunkt über der linken Talflanke der Wissemme von Escholzmatt bis Schüpfheim von 1.5 Stunden Dauer führte am 4. September 1936 zu einer Hochwasserkatastrophe. Die Heftigkeit des Ereignisses lässt den Schluss zu, dass es sowohl am Ballebach als auch an der Wissemme das grösste Hochwasser der vergangenen 120 – 200 Jahren war. Die gemäss Bendel / Ruckli (1937) gemessenen Niederschlagsmengen finden sich in Tabelle 4.3 in [2].	[2]
10.07.1945	-	Weiteres sehr grosses Hochwasser nach einem Gewitter. Die Abflussspitze der Wissemme erreichte bei der Mündung eine Abflussspitze von 77 – 110 m³/s. Dieses Hochwasser war an der Wissemme sicher wesentlich kleiner als das Ereignis vom 4.9.1936, weil keine Schadenmeldungen dokumentiert sind.	[2]
Seit Realisierung der vorhandenen Schutzbauten ca. 1946 sind keine Schadensereignisse bekannt. Auch das Hochwasser 2005 führte «nur» zu Ufererosionen und der Freilegung von Schwellen, jedoch zu keinen Überschwemmungen.			[1]

Überwachungen/ Messstellen:

❑ keine

Messstation Kleine Emme – Schüpfheim, Landbrügg LUPQ23 (2'643'243 / 1'199'259).

Beschreibung des Einzugsgebietes und des Gerinnes:

Im Westen der Gemeinde Schüpfheim vereinen sich die Wissemme und die Waldemme zur Kleinen Emme, welche das Entlebuch in Richtung Reuss entwässert.

Geologie:

Aus [1]:
Tektonik: Südlich der Verbindungslinie Bad – Schwändi, im Gebiet zwischen der Kleinen Emme und der Kleinen Entlen, liegen die Einheiten der subalpinen Molasse. Diese sind in der Regel verfaltet und leicht aufgeschoben. Im genannten Gebiet fallen die Schichten der subalpinen Molasse gegen Süden ein.
Festgesteine: Typisch für die Molasse im Gebiet Schüpfheim sind mächtige Nagelfluh- und Sandstein-Abfolgen, sowie auch Mergel und Tonsteine und entsprechende Wechsellagerungen. Die Einheit des subalpinen Flysches ist hauptsächlich aufgebaut durch Wechsellagerungen bestehend aus Sandsteinen, Tonsteinen und Mergeln. Es treten jedoch auch Konglomerate und einzelne Kalkbänke auf. Die Gesteine der helvetischen Randkette bestehen aus Sedimentgesteinen der unteren Kreidezeit. Dies sind vor allem Kalke und Mergel, untergeordnet Sandsteine.
Quartär: Die Morphologie des Tals der Kleinen Emme ist hauptsächlich durch Gletscherprozesse der letzten Eiszeit geprägt. Damals breitete sich der Waldemmegletscher, nachdem er die Lammschlucht durchquert hatte, im Talkessel von Schüpfheim aus. An den beiden Talflanken blieb Seitenmoränenmaterial zurück, im Talboden wurden nach dem Gletscherrückzug Sedimente der Emme (vor allem Emmenschotter) abgelagert.

Geomorphologie:

Aus [1]:
Hydrogeologie: Der Bereich der helvetischen Randkette weist infolge Lösungserscheinungen eine erhöhte Durchlässigkeit auf. Die Gebiete des subalpinen Flysches und der subalpinen Molasse hingegen sind gekennzeichnet durch eine geringe Durchlässigkeit, was sich in den saftig grünen bzw. versumpften und rutschanfälligen Hängen manifestiert. Die Gesteine der mittelländischen Molasse haben eine geringe bis mittlere Durchlässigkeit.

Hydrologie:

Niederschlag [mm]:	**1h / 2.33 Jahre**	**24h / 2.33 Jahre**	**1h / 100 Jahre**	**24h / 100 Jahre**

Quelle Niederschlagsdaten: In der hydrologischen Studie der Scherrer AG [2] finden sich keine Angaben zu den verwendeten Niederschlagsdaten.

massgebendes Ereignis: *[kurzer Starkregen, langanhaltendes Ereignis…]*

Murgangfähigkeit:

❑ erwiesen *[Ereignisse, eindeutige Phänomene, etc.]* ❑ möglich *[Steilheit EZG, Geschiebepotential, etc.]* ☒ nicht gegeben *[Kriterien nicht erfüllt]*

Beschreibung Beurteilung: Murgangfähigkeit aufgrund Steilheit nicht gegeben.

4. Grundszenarien:

Schutzbauten: ❑ keine

Bez.	Typ	Ort/Lage	Zustand	Wirkung (Protect) JA	NEIN
SC, LVB, D	Ungefähr 245 Holzschwellen. Schwellen in Massivbauweise. Seitlicher Schutz durch Erddamm. Dammböschung wasserseits teilweise verbaut (unteres Drittel: Blockstein gepflästert; mittlerer Bereich: Trockenmauer).	Zwischen Gemeindegrenze (2'642'040 / 1'198'340) und Zusammenfluss mit Waldemme (2'643'225 / 1'198'960)	Siehe Schutzbautenkataster Kt. Luzern Gemäss [1] laufender Unterhalt. Sanierungsmassnahmen 2004 ausgeführt.	☒	❑

Die Wissemme wurde im Rahmen der Wissemmen-Korrektur vor über 50 Jahren kanalisiert. Dabei wurden beidseitig Dämme sowie zahlreiche Holz- und Betonschwellen erstellt.

Für weitergehende Angaben siehe Schutzbautenkataster Kt. Luzern (https://www.geo.lu.ch/map/schutzbauten)

Grundszenarien Abfluss:

Schätzverfahren: Die Spitzenabflüsse wurden im Rahmen der Aktualisierung der Gefahrenkarte 2024 im Bereich der geplanten Deponiezone Ei aus der Hydrologiestudie der Scherrer AG [2] übernommen. In Rücksprache mit der kantonalen Dienststelle Verkehr und Infrastruktur (vif) wurden dabei die Mittelwerte der in [2] angegebenen Spanne verwendet.

Abflussspitze [m^3/s]

Bez.	Fläche EZG [km^2]	Kote [m ü.M.]	häufig 0-30 Jahre	selten 30-100 Jahre	sehr selten 100-300 Jahre	Extremereignis EHQ (>>300 Jahre)	q100 [$m^3/s/km^2$]
B1	28.6	747	48	100	185	250	3.5

massgeblich für S1 und S2

Ganglinie: k.A. in [2]

Grundszenarien Geschiebe:

Potential: Die Wissemme ist gemäss [1] bei Hochwasser stark Geschiebe führend. Bei einem Hochwasserereignis dürfte die Feststofffracht mehrere 10'000 m^3 betragen.

Schätzverfahren:

Geschiebefracht [m^3]

Bez.	Fläche EZG [km^2]	Kote [m ü.M.]	häufig 0-30 Jahre	selten 30-100 Jahre	sehr selten 100-300 Jahre	Extremereignis EHQ (>>300 Jahre)
			❑ Murgang	❑ Murgang	❑ Murgang	❑ Murgang
			❑ Murgang	❑ Murgang	❑ Murgang	❑ Murgang

Grundszenarien Schwemmholz:

Potential:

Schätzverfahren:

Schwemmholzfracht [m^3]

Bez.	Fläche EZG [km^2]	Kote [m ü.M.]	häufig 0-30 Jahre	selten 30-100 Jahre	sehr selten 100-300 Jahre	Extremereignis EHQ (>>300 Jahre)

Beschreibung Prozessablauf:

Bemerkungen

5.1 Schlüsselstelle S1:

Beschreibung

Fläche EZG [km²]:	28.6	**Kote [m ü.M.]:**	747 - 727	**Koordinaten (X/Y):**	2'642'042 - 2'643'231	1'198'336 - 1'198'970	
Art der Schlüsselstelle:	Ganzer Abschnitt zwischen Gemeindegrenze und Zusammenfluss Wissemme / Waldemme						
baulicher Zustand / Unterhalt:	Intakt (Lokale Schäden siehe SBK)						




Abschnitt Wissemme im Bereich der geplanten Deponie Ei mit Blick in Fliessrichtung (linkes Bild) bzw. Blick entgegen der Fliessrichtung (rechtes Bild) (oeko-b ag, 09.08.2024).

Grundlagen Hydraulik

Methode zur Kapazitätsberechnung:									
Geometrie:		**Dimension [m]:**	∅		*B*		*H*		Neigung	
charakteristische Korndurchmesser [cm]:		**k-Werte [m^1/3/s]:**	*Sohle*		*Böschung links*		*Böschung rechts*		**Sohlen-gefälle [%]:**	3.5
Kapazitätsreduzierende Faktoren:	Auflandungen									
Bemerkungen:										

Szenarien Definition

Ereignisfrequenz	**häufig**	**selten**	**sehr selten**
	0-30 Jahre	30-100 Jahre	100-300 Jahre
Fliessgeschwindigkeit [m/s]:			
Abflusstiefe [m]:			
Veränderung der Gewässersohle:			
erforderliches Freibord [m]:			
Verminderung Abflussquerschnitt durch Verklausung/Auflandung [%]:			
Abflusskapazität effektiv [m³/s]:	180	180	180
Ausbrechende Wassermenge: Spitze [m³/s] und Volumen [m³]:	0	0	5 / k.A.
Ausbrechende Geschiebemenge [m³]:			
Beschreibung des Szenarios:	Kapazität ausreichend	Kapazität ausreichend	Ganzer Abschnitt: Überschwappen / Ausbruch geringer Wassermengen aufgrund Auflandungen
Extremereignis EHQ (>> 300 Jahre):	Analoges Szenario wie beim sehr seltenen Ereignis, die ausbrechenden Wassermengen nehmen zu (Spitze: 70 m³/s).		
Bemerkungen:	Im Rahmen der Aktualisierung der Gefahrenkarte 2024 im Bereich der geplanten Deponiezone Ei wurden die Szenarien und Gerinnekapazitäten in Rücksprache mit der kantonalen Dienststelle Verkehr und Infrastruktur (vif) aus der bestehenden Gefahrenbeurteilung [1] übernommen. Die Ausbruchsmengen wurden im Abgleich mit den anhand der Hydrologiestudie der Scherrer AG [2] aktualisierten Abflussspitzen neu ermittelt.		

5.2 Schlüsselstelle S2:

Beschreibung

Fläche EZG [km²]:	28.6	**Kote [m ü.M.]:**	747 - 727	**Koordinaten (X/Y):**	2'642'042 - 2'643'231	1'198'336 - 1'198'970	
Art der Schlüsselstelle:	Ganzer Abschnitt zwischen Gemeindegrenze und Zusammenfluss Wissemme / Waldemme						
baulicher Zustand / Unterhalt:	Intakt (Lokale Schäden siehe SBK)						




Abschnitt Wissemme im Bereich der geplanten Deponie Ei mit Blick in Fliessrichtung (linkes Bild) bzw. Blick entgegen der Fliessrichtung (rechtes Bild) (oeko-b ag, 09.08.2024).

Grundlagen Hydraulik

Methode zur Kapazitätsberechnung:									
Geometrie:		**Dimension [m]:**	∅		*B*		*H*		Neigung	
charakteristische Korndurchmesser [cm]:		**k-Werte [m^1/3/s]:**	*Sohle*		*Böschung links*		*Böschung rechts*		**Sohlen-gefälle [%]:**	3.5
Kapazitätsreduzierende Faktoren:	Dammbruch									
Bemerkungen:										

Szenarien Definition

Ereignisfrequenz	**häufig**	**selten**	**sehr selten**
	0-30 Jahre	30-100 Jahre	100-300 Jahre
Fliessgeschwindigkeit [m/s]:			
Abflusstiefe [m]:			
Veränderung der Gewässersohle:			
erforderliches Freibord [m]:			
Verminderung Abflussquerschnitt durch Verklausung/Auflandung [%]:	0%	0%	0%
Abflusskapazität effektiv [m³/s]:	110	110	110
Ausbrechende Wassermenge: Spitze [m³/s] und Volumen [m³]:	0	0	70 / k.A.
Ausbrechende Geschiebemenge [m³]:			
Beschreibung des Szenarios:	Kapazität ausreichend	Kapazität ausreichend	Ganzer Abschnitt: Ausbruch aufgrund Dammbruch
Extremereignis EHQ (>> 300 Jahre):	Analoges Szenario wie beim sehr seltenen Ereignis, die ausbrechenden Wassermengen nehmen zu (Spitze: 140 m³/s).		
Bemerkungen:	Bei der Wissemme traten in den vergangenen Jahren wiederholt Erosionsschäden an Böschungen und Gerinnesohle auf. Teilweise wurden die Schwellen frei gespült. Es ist dazu ein Sanierungsprojekt im Gange. In Absprache mit dem vif wurde in [1] das Szenario eines Damm-Durchbruches mit grossflächiger Überschwemmung auf sehr seltene Ereignisse festgelegt.		

Prozessquelle:	Wissemme	PQ Nr:	01300W13

Im Rahmen der Aktualisierung der Gefahrenkarte 2024 im Bereich der geplanten Deponiezone Ei wurden die Szenarien und Gerinnekapazitäten in Rücksprache mit der kantonalen Dienststelle Verkehr und Infrastruktur (vif) aus der bestehenden Gefahrenbeurteilung [1] übernommen. Die Ausbruchsmengen wurden im Abgleich mit den anhand der Hydrologiestudie der Scherrer AG [2] aktualisierten Abflussspitzen neu ermittelt.

6. Wirkungsanalyse:

Beurteilungsmethode, Modellannahmen, Umgang mit Modelloutputs:

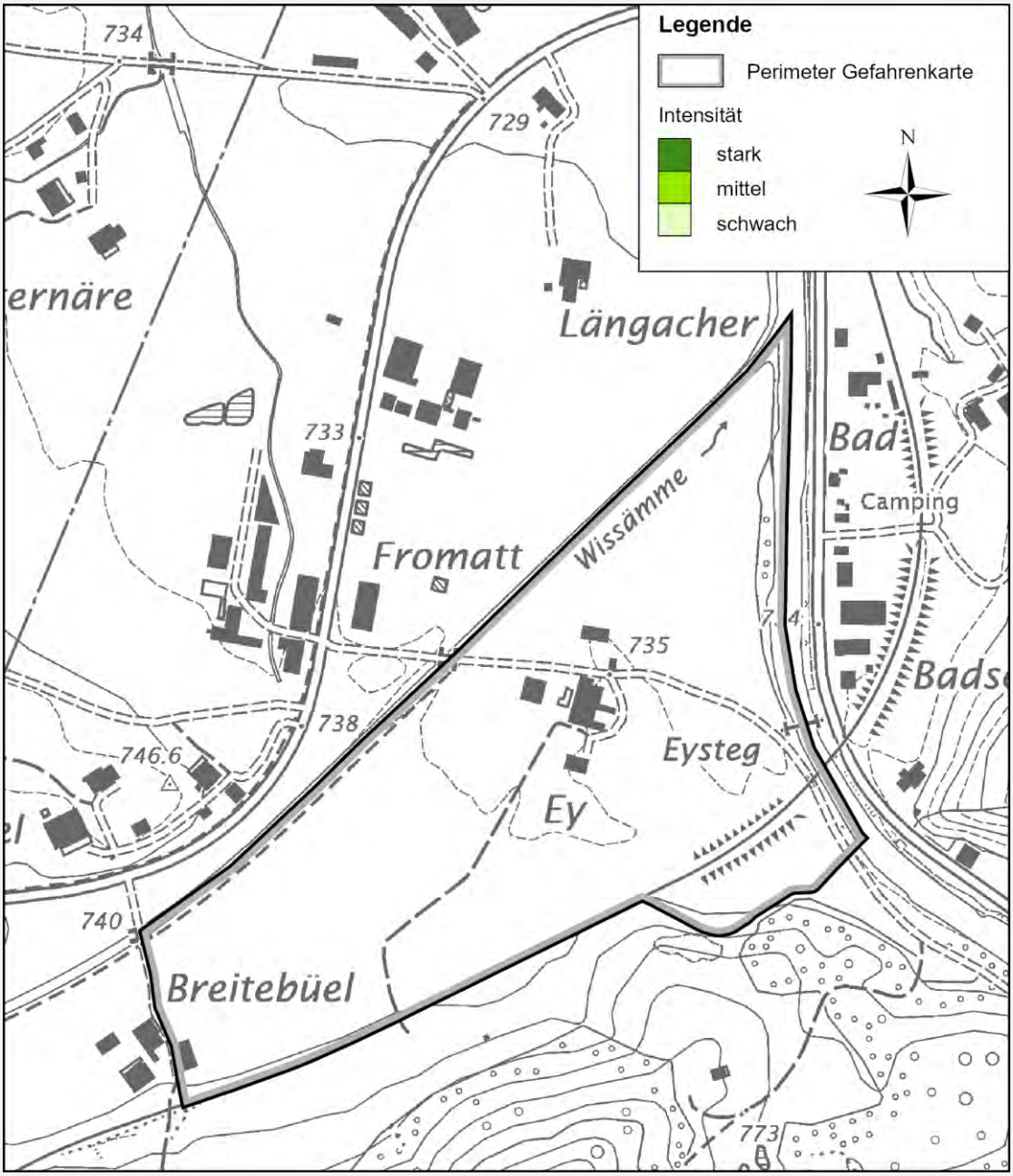
Im Rahmen der Aktualisierung der Gefahrenkarte Schüpfheim im Oktober 2024 für das Gebiet der Deponie Ei wurden die Wirkungsräume in Rücksprache mit der Dienststelle Verkehr und Infrastruktur (vif) anhand der aktualisierten Ausbruchsmengen gutachterlich im Feld kartiert. Aufgrund des beschränkten Betrachtungsperimeters wurde auf Modellierungen verzichtet.

Beschreibung Prozessgebiet:

Berücksichtigte Wirkung von Schutzbauten / leitenden Strukturen:

Wirkungsraum häufiges Ereignis (0-30 Jahre)

- ❑ Überflutung
- ❑ Übersarung
- ❑ Übermurung

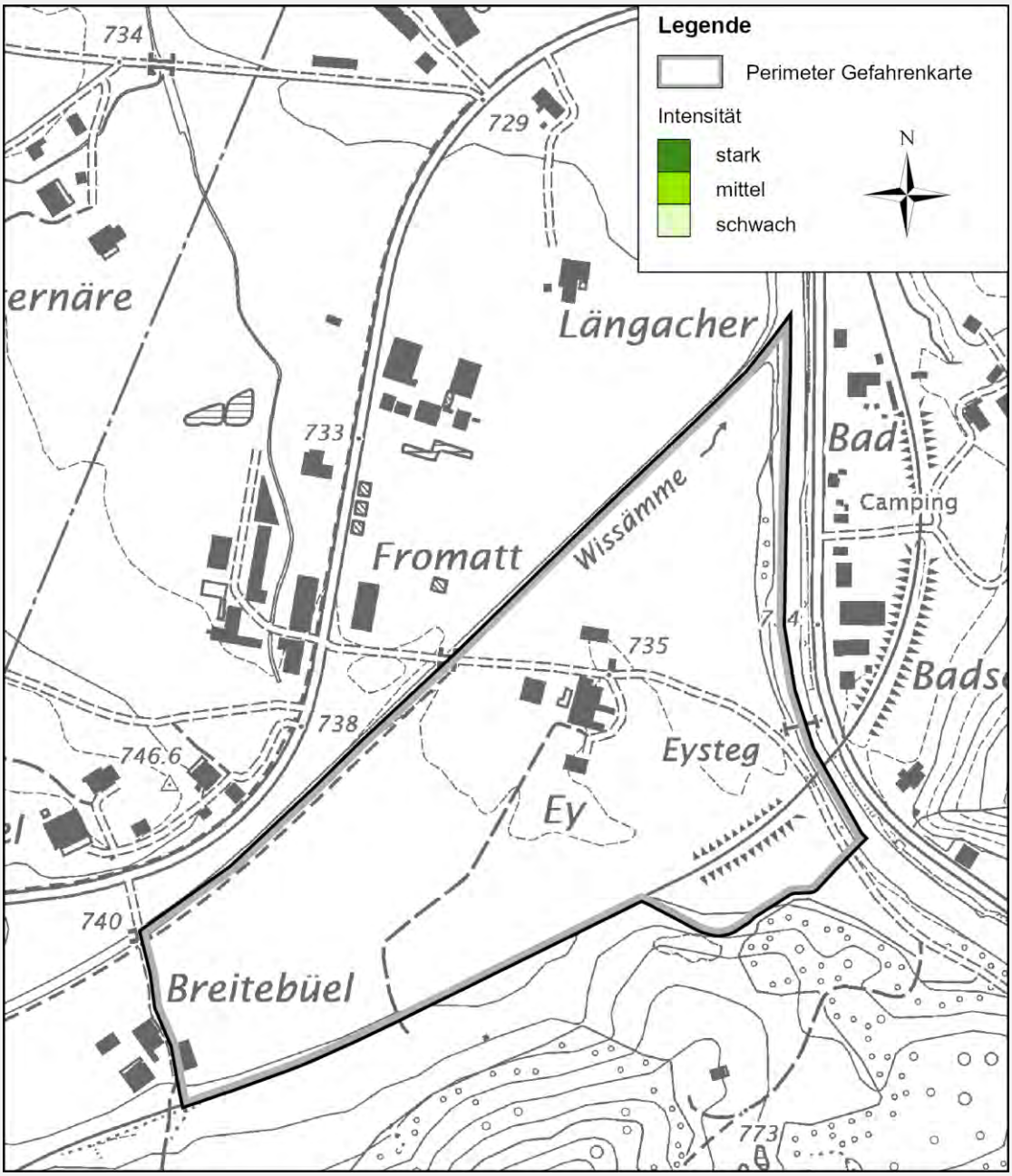


Szenarienspezifische Annahmen / Bemerkungen:

Prozessquelle:	**Wissemme**	**PQ Nr:**	**01300W13**

Wirkungsraum seltenes Ereignis (30-100 Jahre)

- ❑ Überflutung
- ❑ Übersarung
- ❑ Übermurung

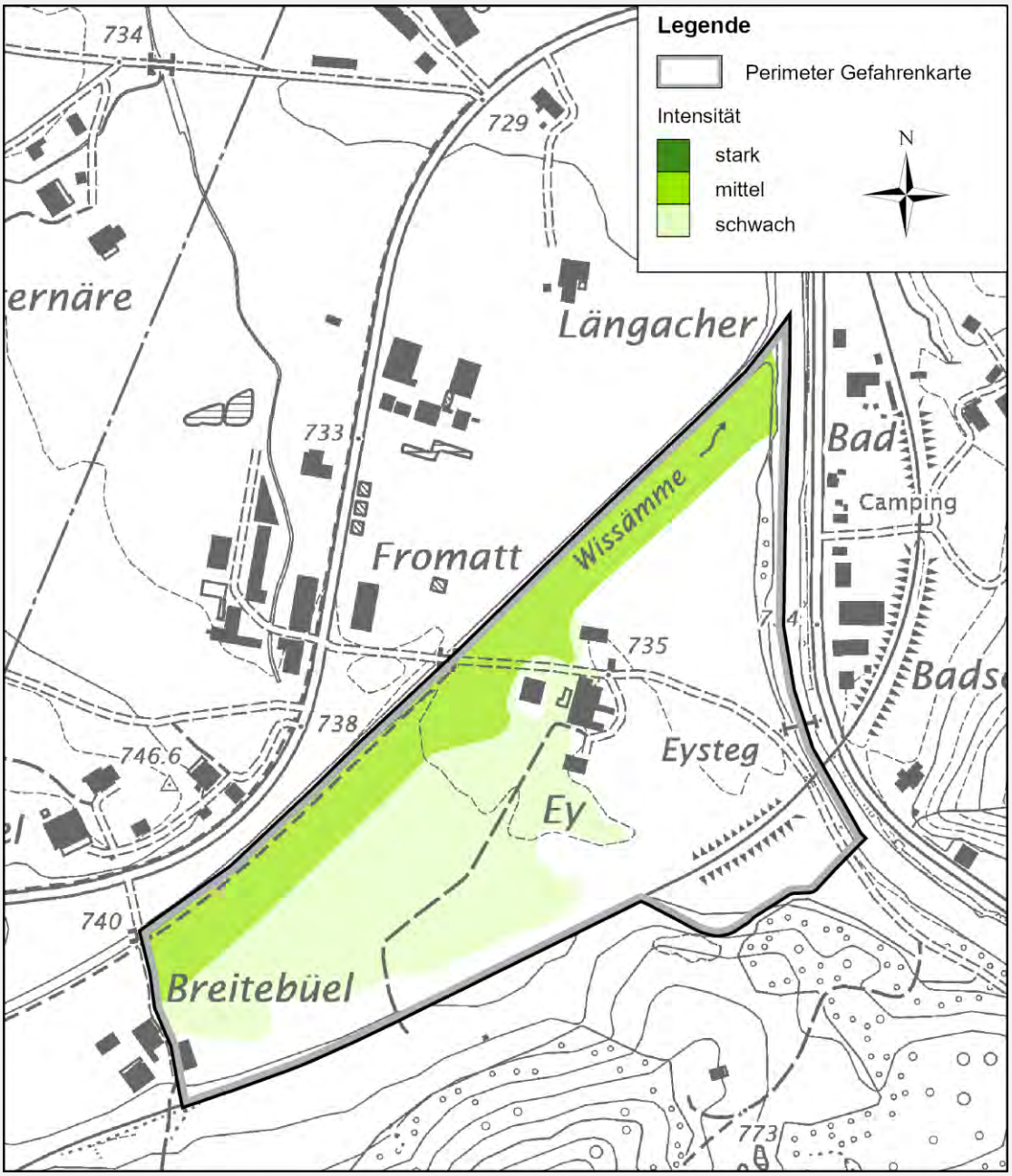


Szenarienspezifische Annahmen / Bemerkungen:

Prozessquelle:	**Wissemme**	**PQ Nr:**	**01300W13**

Wirkungsraum
sehr seltenes Ereignis
(100-300 Jahre)

☒ Überflutung
☒ Übersarung
❑ Übermurung

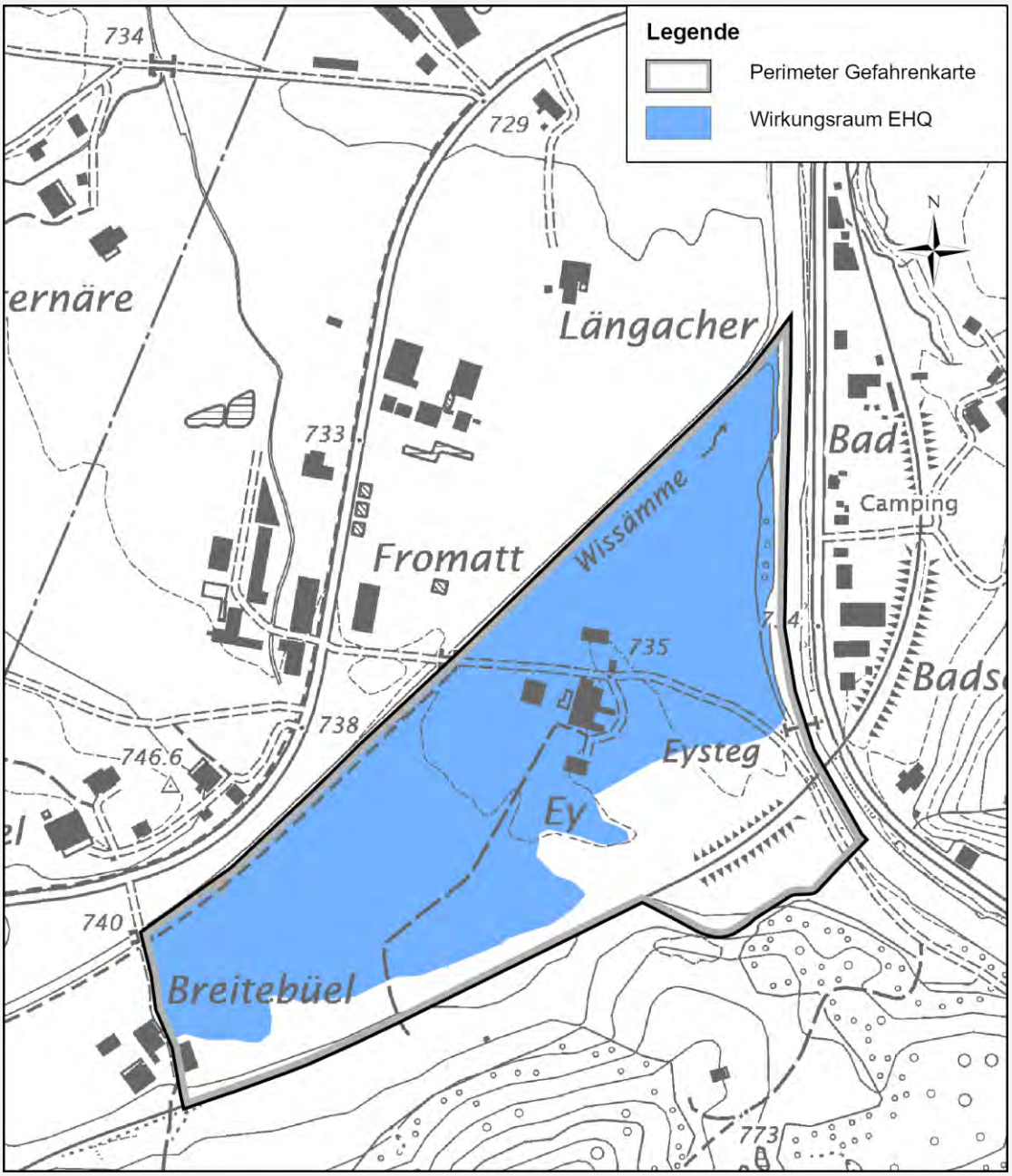


Szenarienspezifische
Annahmen /
Bemerkungen:

Prozessquelle:	**Wissemme**	**PQ Nr:**	**01300W13**

Wirkungsraum Extremereignis (>> 300 Jahre)

☒ Überflutung
☒ Übersarung
❑ Übermurung



Szenarienspezifische Annahmen / Bemerkungen:

Prozessquelle:	**Waldemme**	**PQ Nr:**	**00100W4**

1. Prozessquelle:

Gemeinde(n):	Schüpfheim	**Gewässer-Nr:**	**292001**

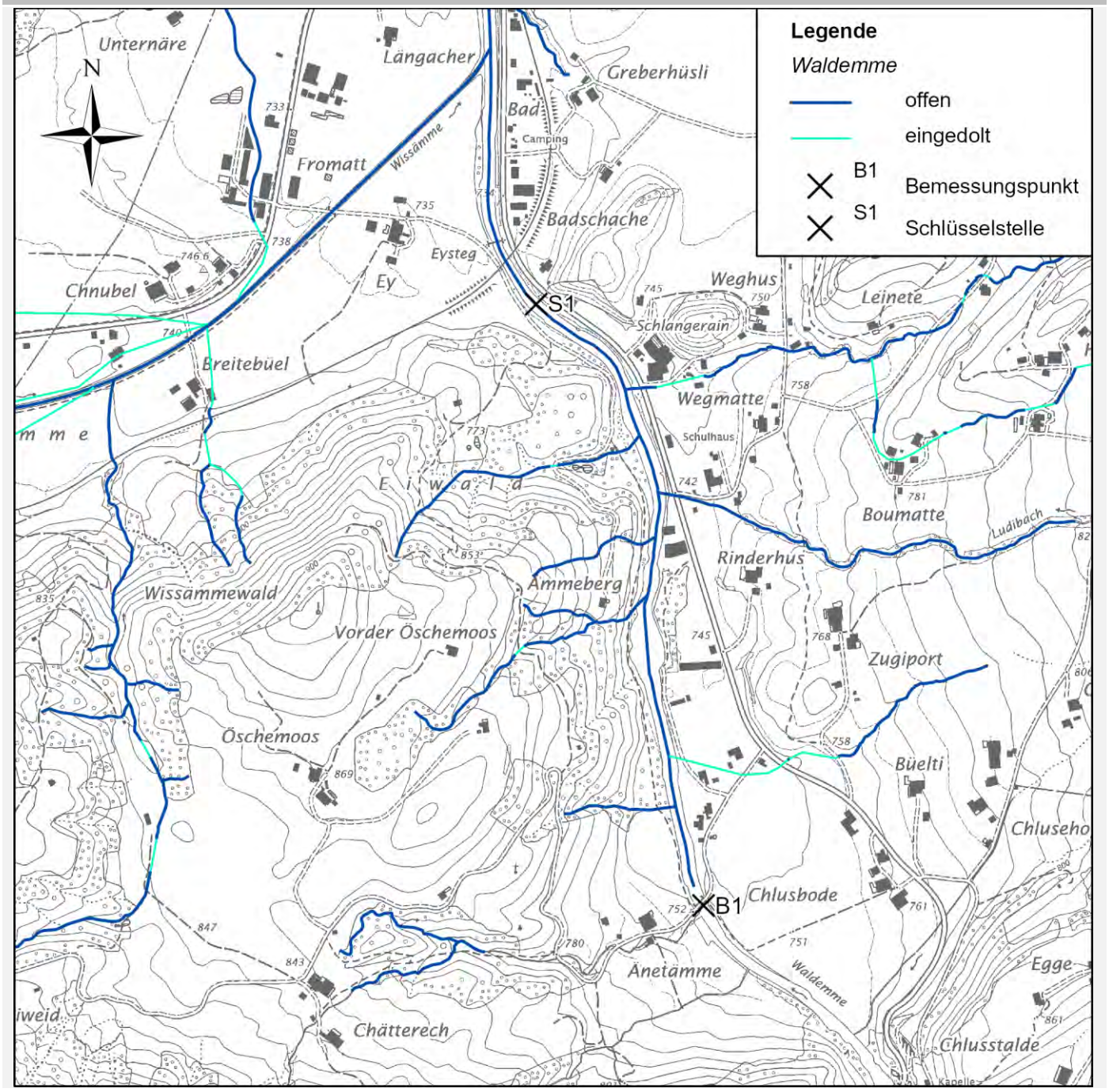
Prozesse:

☐ statische Überflutung	☐ Übersarung	☐ Murgang
☒ dynamische Überflutung	☒ Ufererosion	

Beurteilungsstand:

Datum	Büro	Kurzbeschrieb der Arbeiten
Dez. 2005	oeko-b ag, Schüpfheim	Ersterarbeitung Gefahrenkarte Schüpfheim
Nov. 2024	oeko-b ag, Schüpfheim	Aktualisierung und Ergänzung Gefahrenkarte im Bereich der geplanten Deponiezone Ei

2. Situation:



Anhang:

☐ Fotodokumentation

☐ _____

3. Grundlagen

Gutachten/Berichte/ Karten/ Interviews:

[1] Gefahrenkarte Schüpfheim – Technischer Bericht mit Anhang (oeko-b ag, GEOTEST AG, Dezember 2005).
[2] Herleitung seltener Hochwasserabflüsse entlang der Kleinen Emme und Bereitstellung hydrologischer Grundlagen für eine Geschiebestudie (Scherrer AG, Juli 2017).

Bekannte Ereignisse:

❑ keine Ereignisse bekannt

Ereignisdatum	StorMe Nr.	Beschreibung	Quelle
		In Kap. 4.3 der Hydrologiestudie der Scherrer AG (Juli 2017) wurden die historischen Hochwasser detailliert aufbereitet. Da sich diese grösstenteils nicht auf den vorliegenden Perimeter im Gebiet Ei beziehen, wird vorliegend nicht im Detail darauf eingegangen. Es sei jedoch auf die Quelle verwiesen.	[2]

Überwachungen/ Messstellen:

❑ keine

Messstation Kleine Emme – Schüpfheim, Landbrügg LUPQ23 (2'643'243 / 1'199'259).

Beschreibung des Einzugsgebietes und des Gerinnes:

Im Westen der Gemeinde Schüpfheim vereinen sich die Waldemme und die Wissemme zur Kleinen Emme, welche das Entlebuch in Richtung Reuss entwässert.

Geologie:

Aus[1]:
Tektonik: Südlich der Verbindungslinie Bad – Schwändi, im Gebiet zwischen der Kleinen Emme und der Kleinen Entlen, liegen die Einheiten der subalpinen Molasse. Diese sind in der Regel verfaltet und leicht aufgeschoben. Im genannten Gebiet fallen die Schichten der subalpinen Molasse gegen Süden ein.
Festgesteine: Typisch für die Molasse im Gebiet Schüpfheim sind mächtige Nagelfluh- und Sandstein-Abfolgen, sowie auch Mergel und Tonsteine und entsprechende Wechsellagerungen. Die Einheit des subalpinen Flysches ist hauptsächlich aufgebaut durch Wechsellagerungen bestehend aus Sandsteinen, Tonsteinen und Mergeln. Es treten jedoch auch Konglomerate und einzelne Kalkbänke auf. Die Gesteine der helvetischen Randkette bestehen aus Sedimentgesteinen der unteren Kreidezeit. Dies sind vor allem Kalke und Mergel, untergeordnet Sandsteine.
Quartär: Die Morphologie des Tals der Kleinen Emme ist hauptsächlich durch Gletscherprozesse der letzten Eiszeit geprägt. Damals breitete sich der Waldemmegletscher, nachdem er die Lammschlucht durchquert hatte, im Talkessel von Schüpfheim aus. An den beiden Talflanken blieb Seitenmoränenmaterial zurück, im Talboden wurden nach dem Gletscherrückzug Sedimente der Emme (vor allem Emmenschotter) abgelagert.

Geomorphologie:

Aus [1]:
Hydrogeologie: Der Bereich der helvetischen Randkette weist infolge Lösungserscheinungen eine erhöhte Durchlässigkeit auf. Die Gebiete des subalpinen Flysches und der subalpinen Molasse hingegen sind gekennzeichnet durch eine geringe Durchlässigkeit, was sich in den saftig grünen bzw. versumpften und rutschanfälligen Hängen manifestiert. Die Gesteine der mittelländischen Molasse haben eine geringe bis mittlere Durchlässigkeit.

Hydrologie:

Niederschlag [mm]:

1h / 2.33 Jahre	24h / 2.33 Jahre	1h / 100 Jahre	24h / 100 Jahre

Quelle Niederschlagsdaten: In der hydrologischen Studie der Scherrer AG [2] finden sich keine Angaben zu den verwendeten Niederschlagsdaten.

massgebendes Ereignis: *[kurzer Starkregen, langanhaltendes Ereignis…]*

Murgangfähigkeit:

❑ erwiesen *[Ereignisse, eindeutige Phänomene, etc.]* ❑ möglich *[Steilheit EZG, Geschiebepotential, etc.]* ☒ nicht gegeben *[Kriterien nicht erfüllt]*

Beschreibung Beurteilung: Murgangfähigkeit aufgrund Steilheit nicht gegeben.

4. Grundszenarien:

Schutzbauten: ❑ keine

Bez.	Typ	Ort/Lage	Zustand	Wirkung (Protect) JA	NEIN
SC, Bu, LVB	Betonbuhnen (alt) an mehreren Stellen. Blocksteinschwellen wurden nach Ereignissen immer wieder saniert. An beiden Böschungen gibt es zahlreiche Beton- und Blocksteinmauern. Gegenüber Restaurant Bad gibt es linksufrig Holzkasten (1999).	Zwischen Lammschlucht (2'643'910 / 1'197'240) und Zusammenfluss mit Wissemme (2'643'245 / 1'198'960)	Siehe Schutzbauten kataster Kt. Luzern	☒	❑

Die Waldemme wurde gemäss [1] mit mehreren Betonschwellen verbaut. Es sind auch einige ältere Betonbuhnen vorhanden. Im vordersten Bereich wurden in den vergangenen Jahren Böschungserosionen mittels Blocksätzen und Holzverbauungen (Holzkästen) saniert.

Für weitergehende Angaben siehe Schutzbautenkataster Kt. Luzern (https://www.geo.lu.ch/map/schutzbauten)

Grundszenarien Abfluss:

Schätzverfahren: Die Spitzenabflüsse wurden im Rahmen der Aktualisierung der Gefahrenkarte 2024 im Bereich der geplanten Deponiezone Ei aus der Hydrologiestudie der Scherrer AG [2] übernommen. In Rücksprache mit der kantonalen Dienststelle Verkehr und Infrastruktur (vif) wurden dabei die Mittelwerte der in [2] angegebenen Spanne verwendet.

Abflussspitze [m^3/s]

Bez.	Fläche EZG [km^2]	Kote [m ü.M.]	häufig 0-30 Jahre	selten 30-100 Jahre	sehr selten 100-300 Jahre	Extremereignis EHQ (>>300 Jahre)	q100 [$m^3/s/km^2$]
massgeblich für S1 B1	112.5	747	180	250	390	515	2.2

Ganglinie: k.A. in [2]

Grundszenarien Geschiebe:

Potential: Die Waldemme ist gemäss [1] bei Hochwasser stark Geschiebe führend. Bei einem Hochwasserereignis dürfte die Feststofffracht mehrere 10'000 m^3 betragen.

Schätzverfahren:

Geschiebefracht [m^3]

Bez.	Fläche EZG [km^2]	Kote [m ü.M.]	häufig 0-30 Jahre		selten 30-100 Jahre		sehr selten 100-300 Jahre		Extremereignis EHQ (>>300 Jahre)	
				❑ Murgang		❑ Murgang		❑ Murgang		❑ Murgang
				❑ Murgang		❑ Murgang		❑ Murgang		❑ Murgang

Grundszenarien Schwemmholz:

Potential:

Schätzverfahren:

Schwemmholzfracht [m^3]

Bez.	Fläche EZG [km^2]	Kote [m ü.M.]	häufig 0-30 Jahre	selten 30-100 Jahre	sehr selten 100-300 Jahre	Extremereignis EHQ (>>300 Jahre)

Beschreibung Prozessablauf:

Bemerkungen

Prozessquelle:	Waldemme	PQ Nr:	00100W4

5.1 Schlüsselstelle S1:

Beschreibung

Fläche EZG [km²]:	112.5	**Kote [m ü.M.]:**	752 – 727	**Koordinaten (X/Y):**	2'643'906 – 2'643'243	1'197'248 - 1'198'973	
Art der Schlüsselstelle:	Ganzer Abschnitt zwischen Gemeindegrenze und Zusammenfluss Wissemme / Waldemme						
baulicher Zustand / Unterhalt:	div. Schäden (siehe SBK)						





Abschnitt Waldemme auf Höhe der SBB-Brücke und somit auch im Bereich der geplanten Deponie Ei mit Blick entgegen der Fliessrichtung (oeko-b ag, 09.08.2024).

Grundlagen Hydraulik

Methode zur Kapazitätsberechnung:									
Geometrie:		**Dimension [m]:**	∅		*B*		*H*		Neigung	
charakteristische Korndurchmesser [cm]:		**k-Werte [m^1/3/s]:**	*Sohle*		*Böschung links*		*Böschung rechts*		**Sohlen-gefälle [%]:**	3.5
Kapazitätsreduzierende Faktoren:	Gerinnegeometrie									
Bemerkungen:										

Szenarien Definition

Ereignisfrequenz	**häufig**	**selten**	**sehr selten**
	0-30 Jahre	30-100 Jahre	100-300 Jahre
Fliessgeschwindigkeit [m/s]:			
Abflusstiefe [m]:			
Veränderung der Gewässersohle:			
erforderliches Freibord [m]:			
Verminderung Abflussquerschnitt durch Verklausung/Auflandung [%]:			
Abflusskapazität effektiv [m³/s]:	160	160	160
Ausbrechende Wassermenge: Spitze [m³/s] und Volumen [m³]:	20 / k.A.	90 / k.A.	230 / k.A.
Ausbrechende Geschiebemenge [m³]:			
Beschreibung des Szenarios:	Beidseitiger Ausbruch aufgrund Gerinnegeometrie	Beidseitiger Ausbruch aufgrund Gerinnegeometrie	Beidseitiger Ausbruch aufgrund Gerinnegeometrie
Extremereignis EHQ (>> 300 Jahre):	Analoges Szenario wie beim sehr seltenen Ereignis, die ausbrechenden Wassermengen nehmen zu (Spitze: 355 m³/s).		
Bemerkungen:	Im Rahmen der Aktualisierung der Gefahrenkarte 2024 im Bereich der geplanten Deponiezone Ei wurden die Szenarien und Gerinnekapazitäten in Rücksprache mit der kantonalen Dienststelle Verkehr und Infrastruktur (vif) aus der bestehenden Gefahrenbeurteilung [1] übernommen. Die Ausbruchsmengen wurden im Abgleich mit den anhand der Hydrologiestudie der Scherrer AG [2] aktualisierten Abflussspitzen neu ermittelt.		

6. Wirkungsanalyse:

Beurteilungsmethode, Modellannahmen, Umgang mit Modelloutputs:

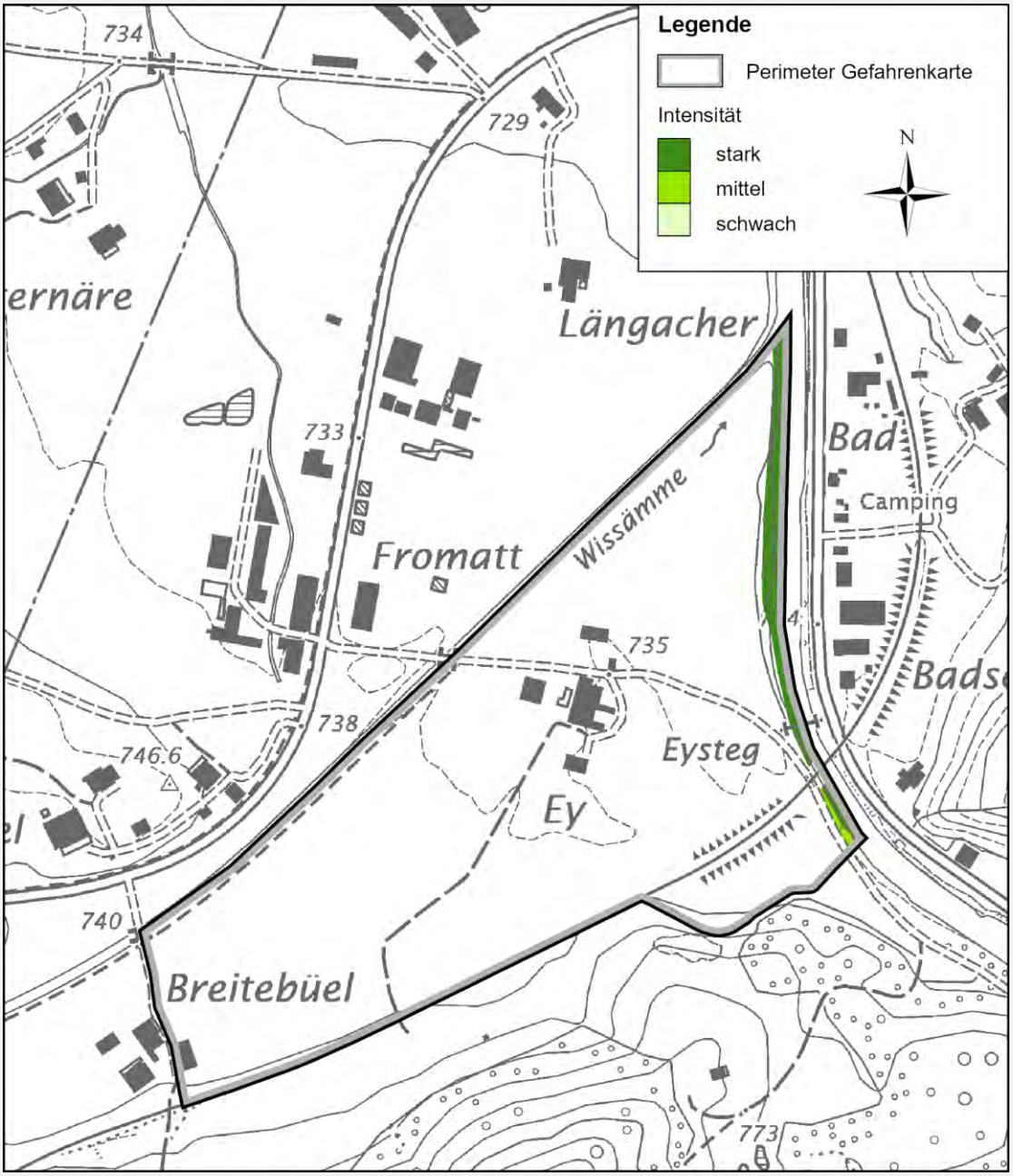
Im Rahmen der Aktualisierung der Gefahrenkarte Schüpfheim im Oktober 2024 für das Gebiet der Deponie Ei wurden die Wirkungsräume in Rücksprache mit der Dienststelle Verkehr und Infrastruktur (vif) anhand der aktualisierten Ausbruchsmengen gutachterlich im Feld kartiert. Aufgrund des beschränkten Betrachtungsperimeters wurde auf Modellierungen verzichtet.

Beschreibung Prozessgebiet:

Berücksichtigte Wirkung von Schutzbauten / leitenden Strukturen:

Wirkungsraum häufiges Ereignis (0-30 Jahre)

☒ Überflutung
❑ Übersarung
❑ Übermurung

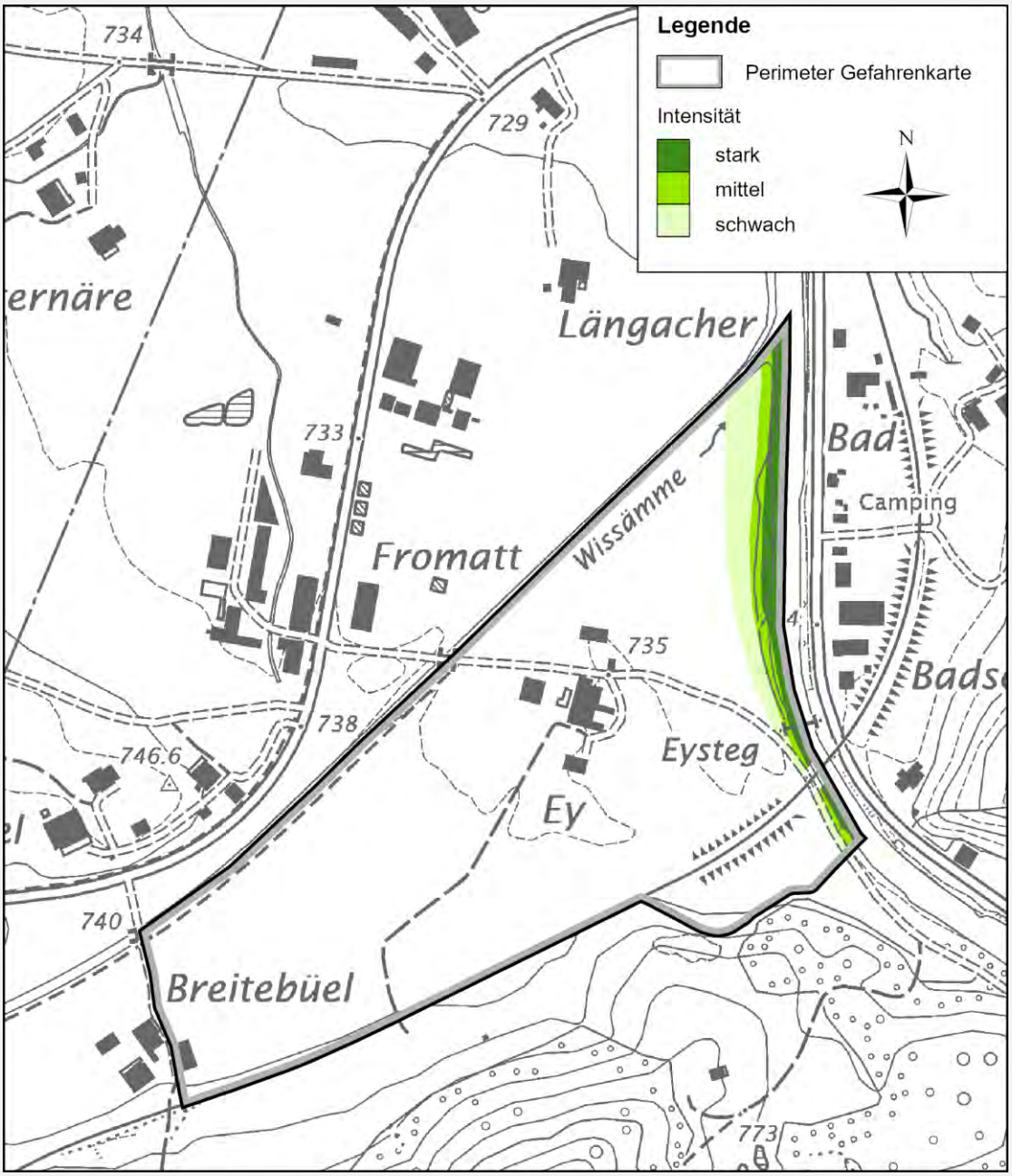


Szenarienspezifische Annahmen / Bemerkungen:

Prozessquelle:	**Waldemme**	**PQ Nr:**	**00100W4**

Wirkungsraum seltenes Ereignis (30-100 Jahre)

☒ Überflutung
❑ Übersarung
❑ Übermurung

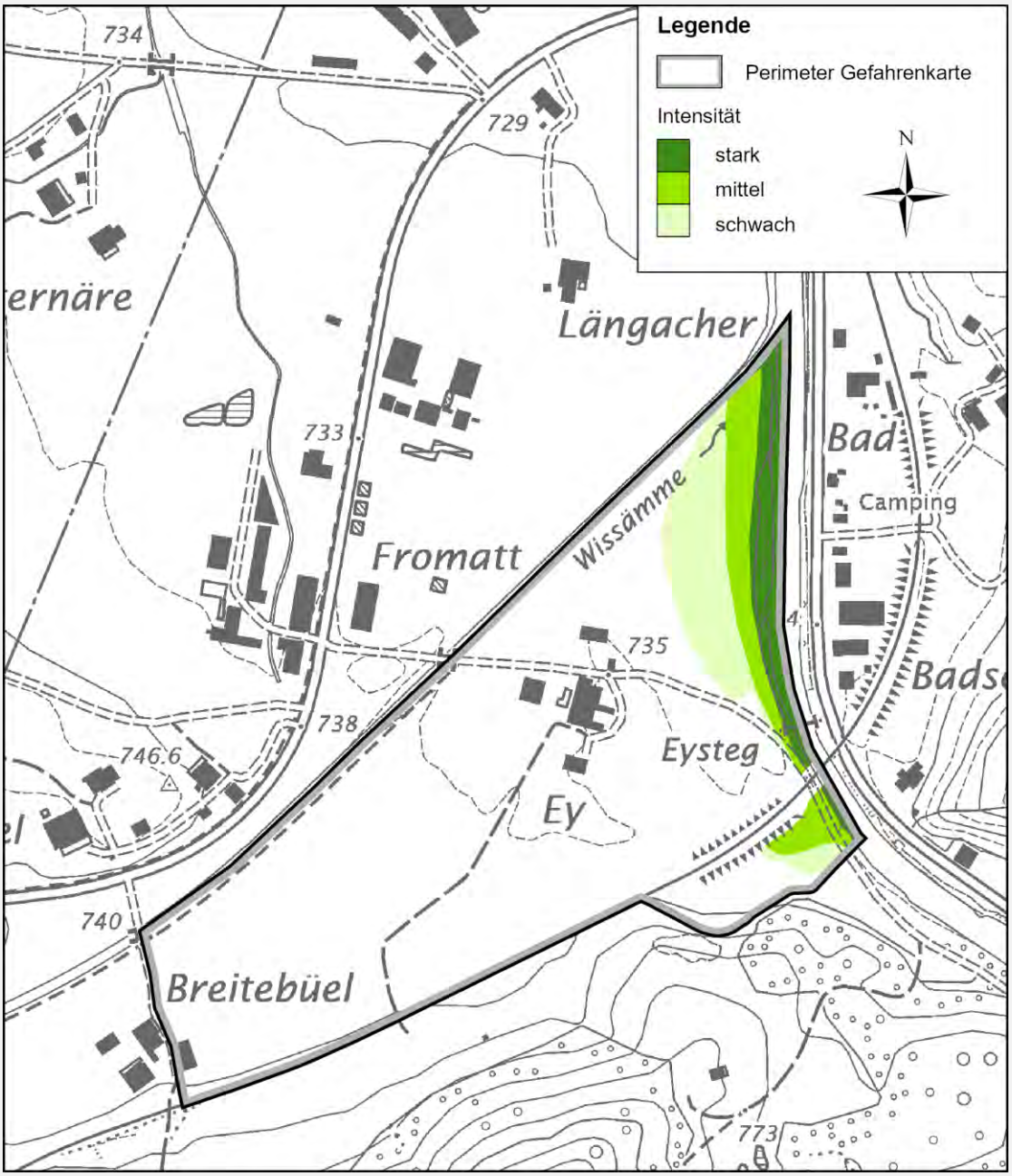


Szenarienspezifische Annahmen / Bemerkungen:

Prozessquelle:	**Waldemme**	**PQ Nr:**	**00100W4**

Wirkungsraum sehr seltenes Ereignis (100-300 Jahre)

☒ Überflutung
☒ Übersarung
❑ Übermurung

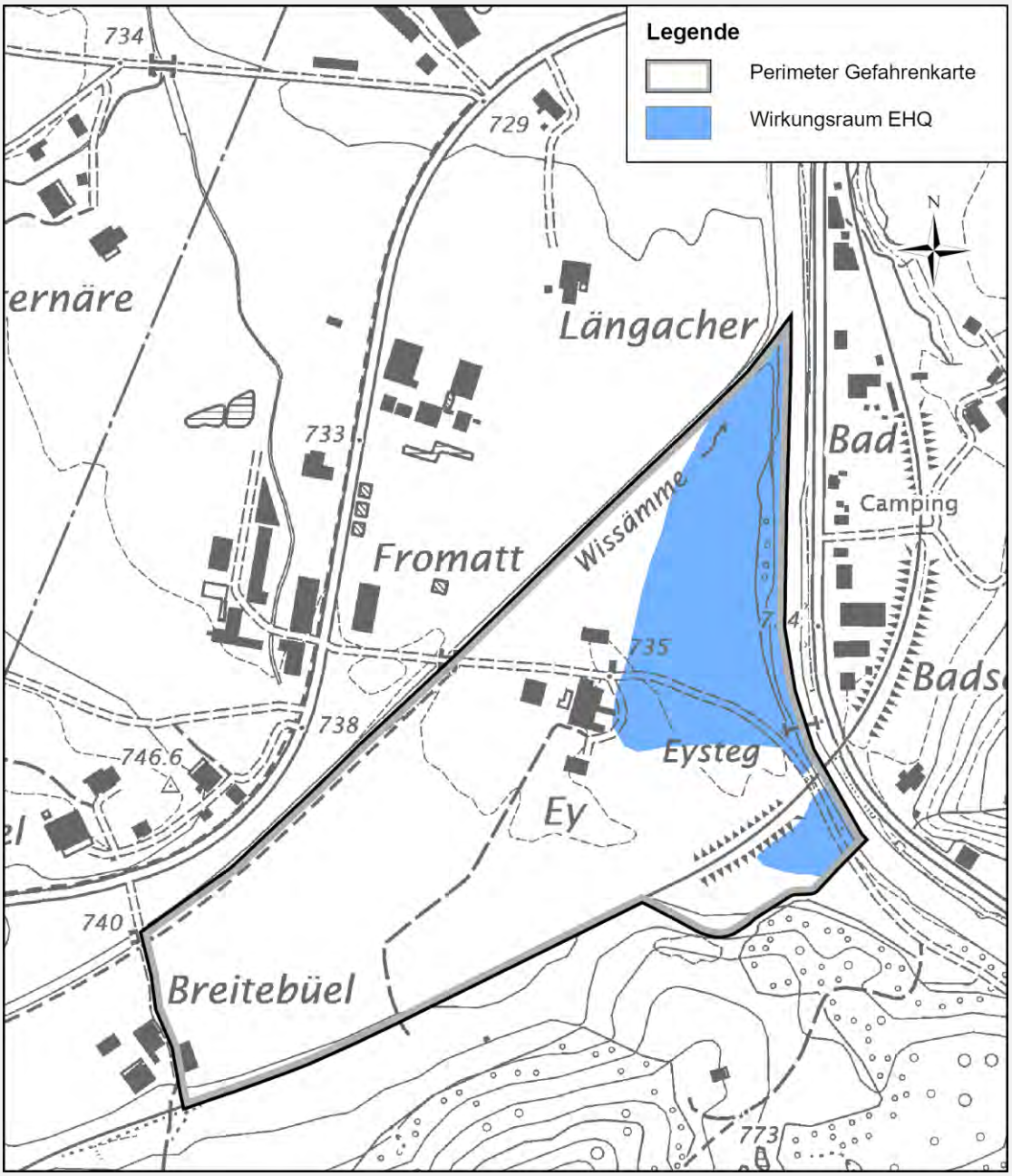


Szenarienspezifische Annahmen / Bemerkungen:

Prozessquelle:	Waldemme	PQ Nr:	00100W4

Wirkungsraum Extremereignis (>> 300 Jahre)

☒ Überflutung
☒ Übersarung
❑ Übermurung



Szenarienspezifische Annahmen / Bemerkungen:

Anhang 02 Faktenblatt Rutschprozesse

- 02004R1 Ei

Prozessquelle:	**Ei**	**Nr:**	**02004R1**

Prozessquelle:

Gemeinde:	**Schüpfheim**	**Ortsbezeichnung:**	**Ei**

Prozess:

☒ Primärprozess	☒ Hangmuren	❑ Uferrutschungen	❑ *[andere]*
❑ Sekundärprozess	☒ Spontanrutschungen	❑ Blockschlag	

Beurteilungsstand:

Datum	Büro (Autorin)	Kurzbeschrieb der Arbeiten
Dez. 2005	oeko-b ag / GEOTEST AG	Gemeinde Schüpfheim, Gefahrenkarte – Technischer Bericht. Der Perimeter der damals erstellten Gefahrenkarte deckt das Gebiet nördlich der Bahnlinie ab. Diese Beurteilung wurde für die vorliegende Beurteilung übernommen. Das Gebiet südlich der Bahnlinie ist in Gefahrenkarte nicht erfasst.
Nov. 2024	GEOTEST AG	Perimeterergänzung aufgrund Deponieprojekt Ei.

Situation:

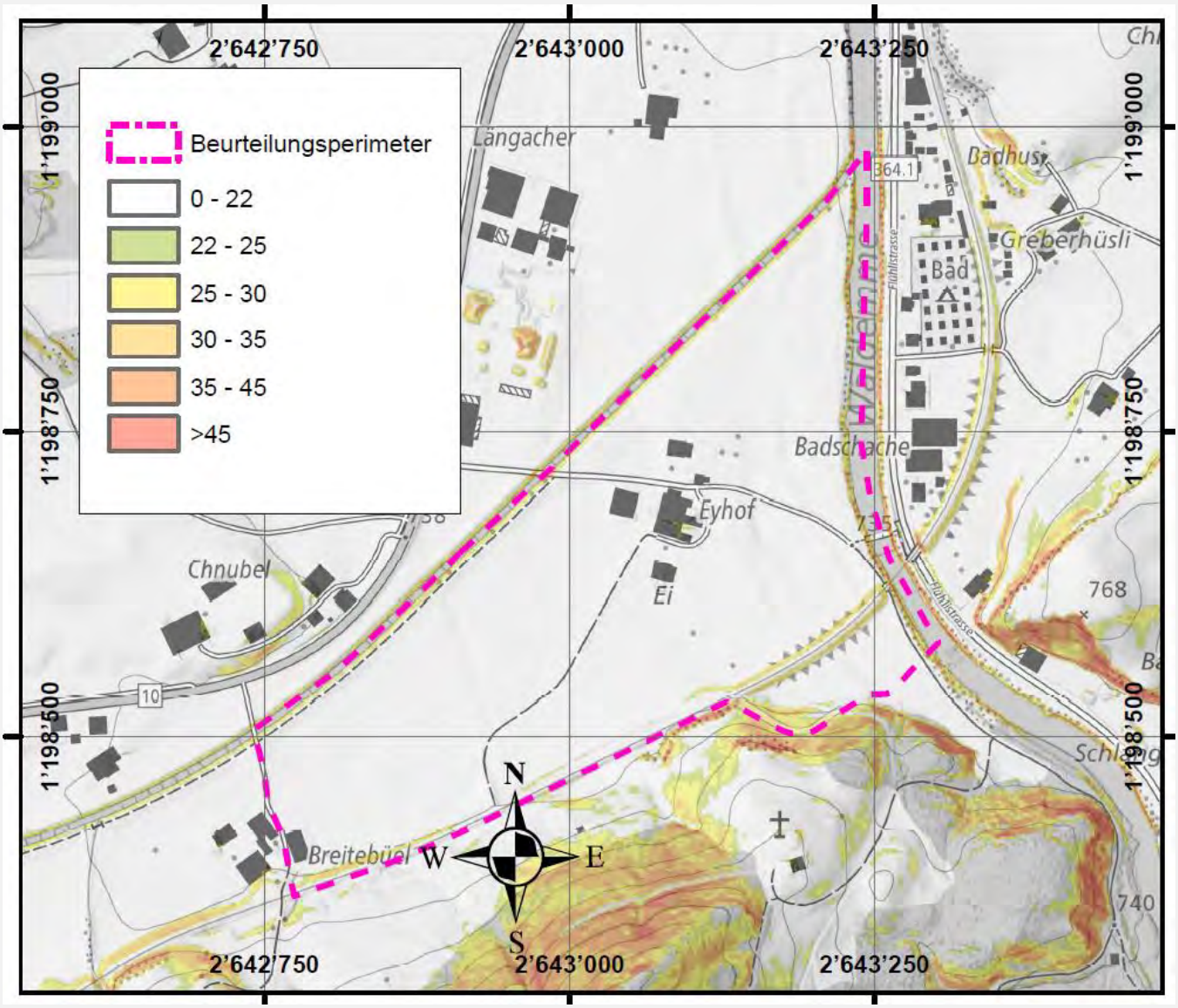


Abbildung 1: Geländerelief mit Hangneigungsangaben und Gefahrenbeurteilungsperimeter (violett gestrichelt).

Anhang:

❑ Fotodokumentation; ❑ _____

Prozessquelle: Ei **Nr:** 02004R1

Grundlagen:

Gutachten / Berichte / Karten / Interviews:

[1] Gemeinde Schüpfheim, Gefahrenkarte oeko-b ag / GEOTEST AG, Ersterarbeitung 2005
[2] Schüpfheim, Deponie Ei, Kurzbericht Stabilitätsnachweis, GEOTEST AG Bericht Nr. 2321357.3 vom 15.09.2023
[3] Bundesamt für Landestopografie Swisstopo: diverse Kartengrundlagen, map.geo.admin.ch, Zugriff 08.08.2024

Bekannte Ereignisse:

☒ keine

Ereignisdat.	StorMe Nr.	Beschreibung

Schutzbauten:

☒ keine Schutzbauten gegen Rutschprozesse vorhanden

Bez.	Typ	Zustand	Wirkung (Protect) JA	NEIN
			❑	❑

Überwachungen:

☒ keine

Innerhalb des beurteilten Perimeters bestehen keine Überwachungen bezüglich Rutschprozessen.

Geologie:

Der Felsuntergrund im Beurteilungsperimeter wird tektonisch der subalpinen Molasse (Marbach-Berneck-Dreieckzone) zugeordnet. Der Felsuntergrund umfasst im Beurteilungsperimeter Gesteine der Unteren Süsswassermolasse (Granitische Sandsteine), es handelt sich um Sandsteine und Schlammsteine

Am Hangfuss südlich des Hofs Ei wird der Molassefels überlagert von Hang- und Schwemmlehm, welcher sich aus verwittertem Molassefels ableitet. Dem Hangfuss vorgelagert ist der künstlich geschüttete Bahndamm.

Spuren im Gelände:

Der Beurteilungsperimeter weist nördlich der Bahnlinie keine Phänomene auf, welche auf Rutschungsprozesse (oder auch auf Sturzprozesse) hindeuten.
Südlich der Bahnlinie weist die Gefahrenhinweiskarte am Hangfuss auf mögliche spontane und permanente Rutschungen hin. Im Gelände wurden keine Hinweise auf Ereignisse erkannt.

Hydrogeologie und Hydrologie:

Der Beurteilungsperimeter befindet sich in einem Gebiet mit nutzbarem Grundwasser (Gewässerschutzbereich: A_u).
In der Gewässernetzkarte des Kantons Luzern ist am westlichen Rand des Perimeters bei Breitebüel ein im Gebiet nördlich der Bahnlinie eingedolter Bach erfasst. Ansonsten existieren nebst der im Norden und im Osten angrenzenden Wiss- und Waldemme keine Gewässer.
Das Meteorwasser sammelt sich im flachen Talboden, wo es zu einem grossen Teil in das Grundwasser einsickert (vgl. Gefährdungskarte Oberflächenabfluss des BAFU [3]).

Es sind keine gefassten Quellen vorhanden.

In den hangseitigen Sondierungen wurden Zutritte von Hangwasser beobachtet [2]. Lokal ist aufgrund der geologischen Situation mit dem Auftreten von Hang- oder Schichtwasser zu rechnen.
Generell wird die eher geringe Durchlässigkeit der tiefer liegenden Gesteinsschichten der Unteren Süsswassermolasse mit dem überliegenden Lockermaterial kontrastieren.

Bemerkungen

Keine Bemerkung.

Anhang

- ❑ Geologisch-hydrologisches Model mit Hangprofilen
- ❑ Geologische Untergrundmodelle
- ❑ Bohrungen
- ❑ Andere:

Prozessquelle:	Ei	Nr:	02004R1

Anrissgebiet R1:

Beschreibung

Art und Ausdehnung (l x h) des Anrissgebiets:	Siehe Kapitel Prozessquelle und Wirkungsanalyse	Koordinaten (X/Y):	2'643'000	1'198'500



Abbildung 1: Blick nach Westsüdwest in das flache Gebiet nordnordwestlich der Bahnlinie



Abbildung 2: Blick nach Südwesten in das Gebiet am Hangfuss, südsüdöstlich der Bahnlinie

Disposition

Grunddisposition

Lockgesteins-beschaffenheit:	Hang- und Schwemmlehm sowie nach Osten hin randglaziale Seesedimente	Spuren im Gelände / kritische Hangneigung:	Keine Spuren von Instabilitäten im Gelände; berücksichtigte kritische Hangneigung ca. 22°
Lockergesteins-mächtigkeit [m]:	Über weite Bereiche flach- bis knapp mittelgründig	lokale Hangneigung:	Variabel: Böschungsbereiche bis 45°, ansonsten weiträumig eben.

Einfluss der Förderfaktoren (AGN) *++ grosser, + kleiner, 0 kein Einfluss*

Geländeform:	+	oberflächennahe Durchlässigkeitskontraste:	+	Oberflächenbeschaffenheit / Landnutzung:	0	Anthropogene Einflüsse:	0	Hydrogeologie / Hydrologie	+

Begründung zur Bewertung:	Vgl. oben: Geologie, Morphologie Zirkulation von Hangwasser, Wasseraustritte am Hangfuss möglich.

Prozessquelle:	**Ei**	**Nr:**	**02004R1**

Definition Anrisszenarien

Massgebender Prozess:	Spontanrutschungen, Hangmuren		
Ereignisfrequenz	**häufig** 30 Jahre	**selten** 100 Jahre	**sehr selten** 300 Jahre
Auslösemechanismus:	Starke und anhaltende Niederschläge	Starke und anhaltende Niederschläge	Starke und anhaltende Niederschläge
mobilisierbare Schicht, Mächtigkeit [m]:	flachgründig	flachgründig	flachgründig
mobilisierbares Volumen total [m³]:	< 10 m^3	< 10 m^3	ca. 10 - 20 m^3
max. Volumen einzelne Rutschung / Hangmure [m³]:	ca. 5 m^3	ca. 5 m^3	ca. 5 m^3 – 10 m^3
berücksichtigte Wirkung von Schutzbauten:	Keine Schutzbauten vorhanden.	Keine Schutzbauten vorhanden.	Keine Schutzbauten vorhanden.
berücksichtigte Wirkung von Schutzwald:	Ja, lokal am südlichen Rand vorhanden.	Ja, lokal am südlichen Rand vorhanden.	Ja, lokal am südlichen Rand vorhanden.
Bemerkungen:	-	-	-

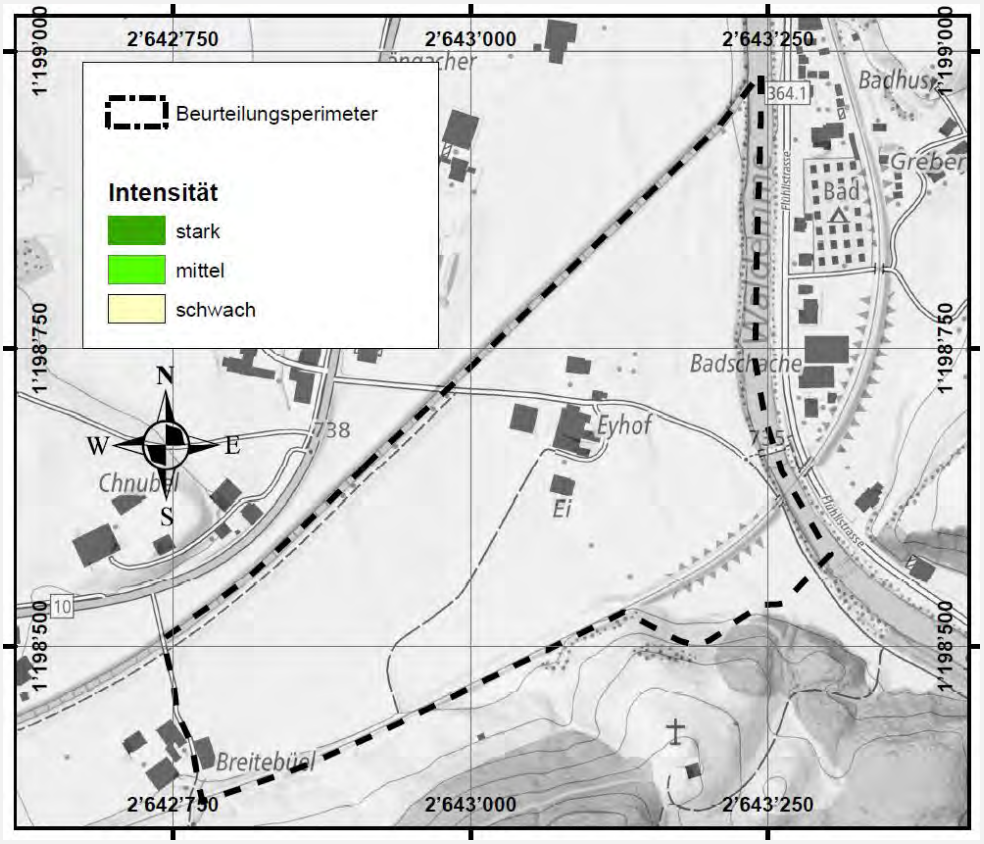
Extremereignis >> 300 Jahre	Wird standardmässig für spontane und permanente Rutschprozesse nicht erfasst.

Wirkungsanalyse

Beurteilungsmethode, Modellannahmen, Umgang mit Modelloutputs:	Methode: BAFU, Schutz für Massenbewegungsgefahren, Vollzugshilfe für das Gefahrenmanagement von Rutschungen, Steinschlag und Hangmuren, 2016. Die Auslaufbereiche wurden gutachterlich aufgrund der Geländemorphologie ermittelt. Die Rutschgefährdung wurde gutachterlich beurteilt. Schutzbauten oder Ereignisse (gemäss StorMe Datenbank, eingesehen 03.09.2024) sind nicht bekannt.
Beschreibung Transit- und Ablagerungsbereich:	Ablagerungen am Hangfuss konzentriert aufgrund des abrupten Geländeknick im Übergang vom Gehängeschutt zu den Flussschottern. Kein massgebliches Schadenpotential vorhanden.
berücksichtigte Wirkung von Schutzbauten / Schutzwald:	Die Schutzwirkung des aktuellen Waldes wurde berücksichtigt.
Auftretende Sekundärprozesse:	-

Prozessquelle:	Ei	Nr:	02004R1

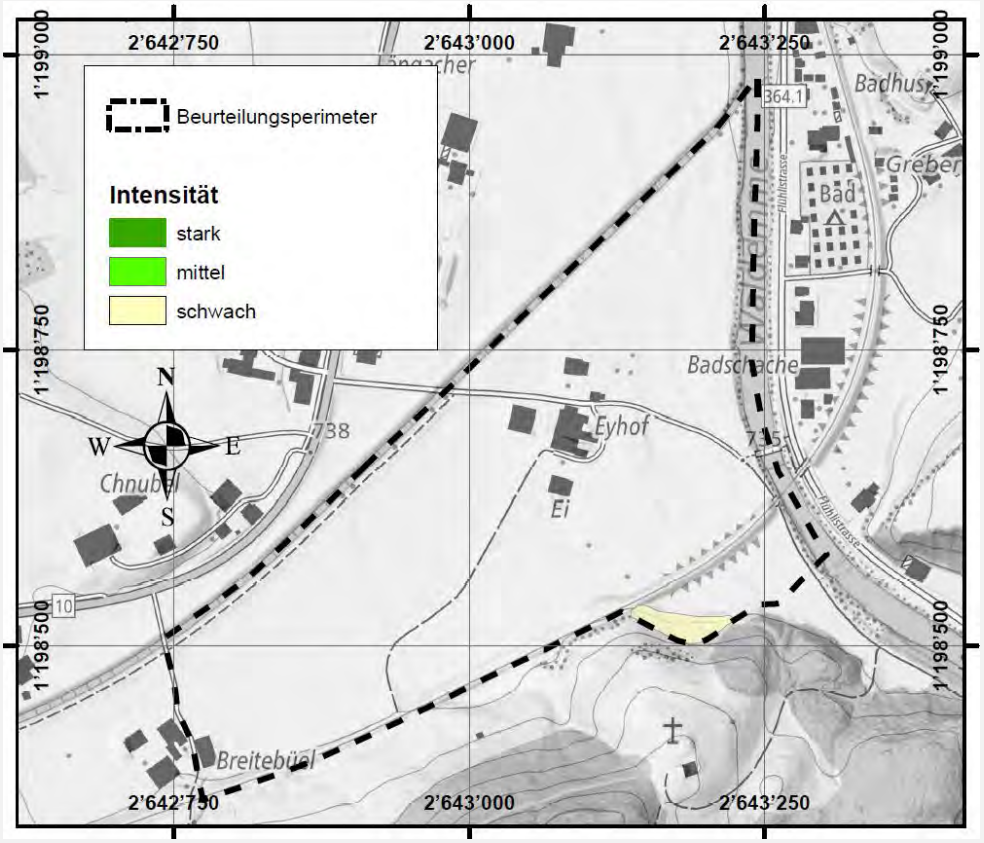
Wirkungsraum häufiges Ereignis (0-30 Jahre)



Bemerkung:

Keine Bemerkung.

Wirkungsraum seltenes Ereignis (30-100 Jahre)

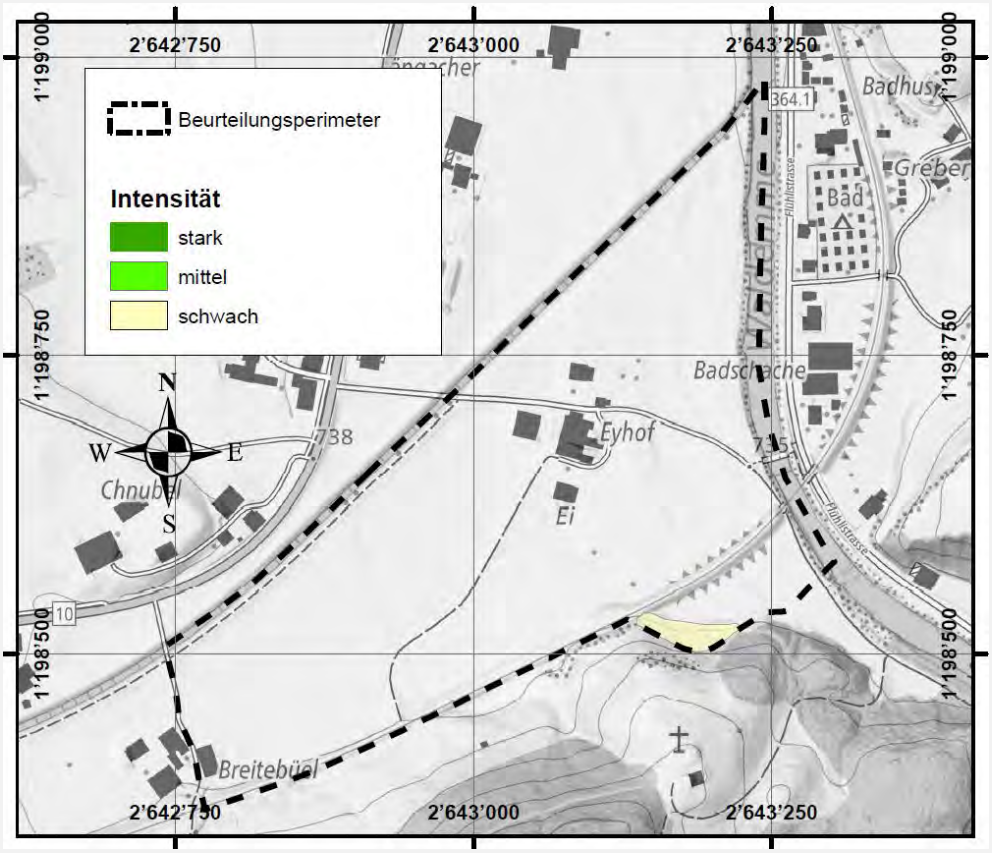


Bemerkung:

Keine Bemerkung.

Prozessquelle:	**Ei**	**Nr:**	**02004R1**

Wirkungsraum sehr seltenes Ereignis (100-300 Jahre)



Bemerkung:

Keine Bemerkung.

Extremereignis
>> 300 Jahre

Wird standardmässig für permanente und spontane Rutschprozesse nicht erfasst. Es besteht auch im vorliegenden Prozessquellengebiet kein Anlass dazu, ein Extremereignis zu formulieren.

KANTON
LUZERN

Bau, Umwelt- und Wirtschaftsdepartement

Gemeinde: Schüpfheim

Gefahrenkarte Schüpfheim: Aktualisierung Deponie Ei

Gefährdung durch Wasserprozesse

M1:5'000

Auftraggeber:	Fachliche Begleitung:
Stalder Tiefbau AG Längacher 19 6170 Schüpfheim	Verkehr und Infrastruktur vif Abteilung Naturgefahren Arsenalstrasse 43 Postfach 6010 Kriens 2 Sternmatt

Projektbearbeitung:

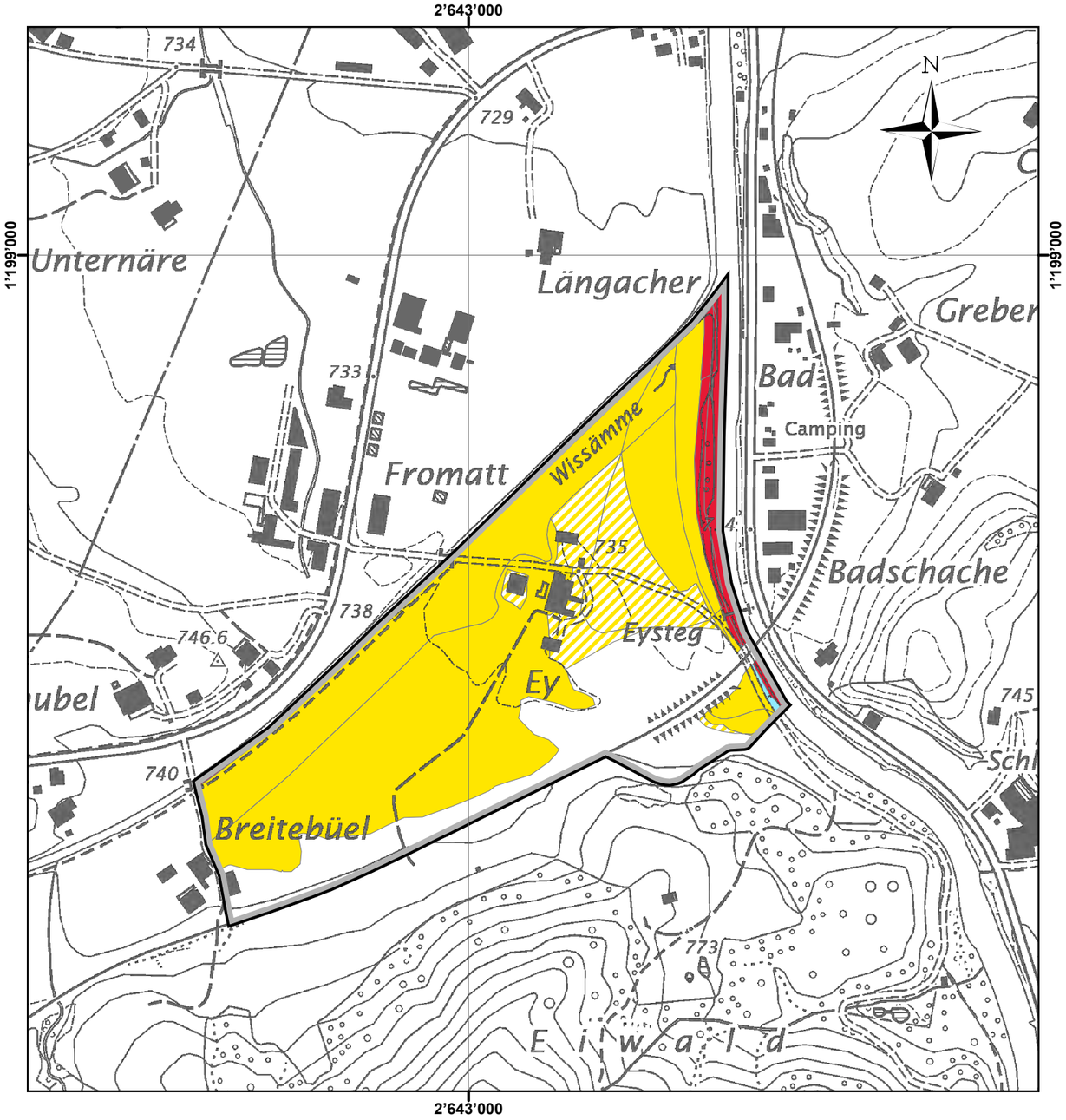
oeko-b
Beratung in Wald, Umwelt und Naturgefahren

oeko-b ag
Hauptstrasse 35
6170 Schüpfheim

Fon 041 484 13 93
info@oeko-b.ch

Projekt Nr.
2347

Plan Nr.:	Grösse:	Datum:	Erstellt:	Geprüft:	Ergänzt:
01	A3	29.11.2024	TB	MvG	
File: GK_IK_Wasser_Ei_20240731.aprx			Plot: Plan_01_W_ Deponie_Ei_PGK.pdf		

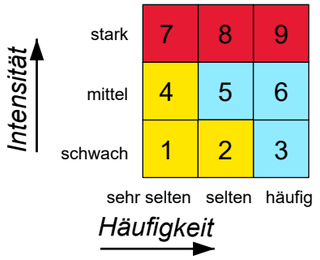


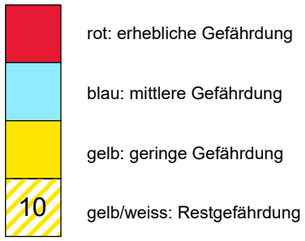
Legende:

Perimeter Gefahrenkarte

Gefahrenstufen

Gilt für:
- Hochwasser fliessend Hf





Quelle: Bundesamt für Landestopografie
© GIS Kanton Luzern / Raumdatenpool

KANTON
LUZERN

Bau, Umwelt- und Wirtschaftsdepartement

Gemeinde: Schüpfheim

Gefahrenkarte Schüpfheim: Aktualisierung Deponie Ei

Gefährdung durch Rutschprozesse

M1:5'000

Auftraggeber:	Fachliche Begleitung:
Stalder Tiefbau AG Längacher 19 6170 Schüpfheim	Verkehr und Infrastruktur vif Abteilung Naturgefahren Arsenalstrasse 43 Postfach 6010 Kriens 2 Sternmatt

Projektbearbeitung:

oeko-b
Beratung in Wald, Umwelt und Naturgefahren

oeko-b ag
Hauptstrasse 35
6170 Schüpfheim

Projekt Nr.
2347

Fon 041 484 13 93
info@oeko-b.ch

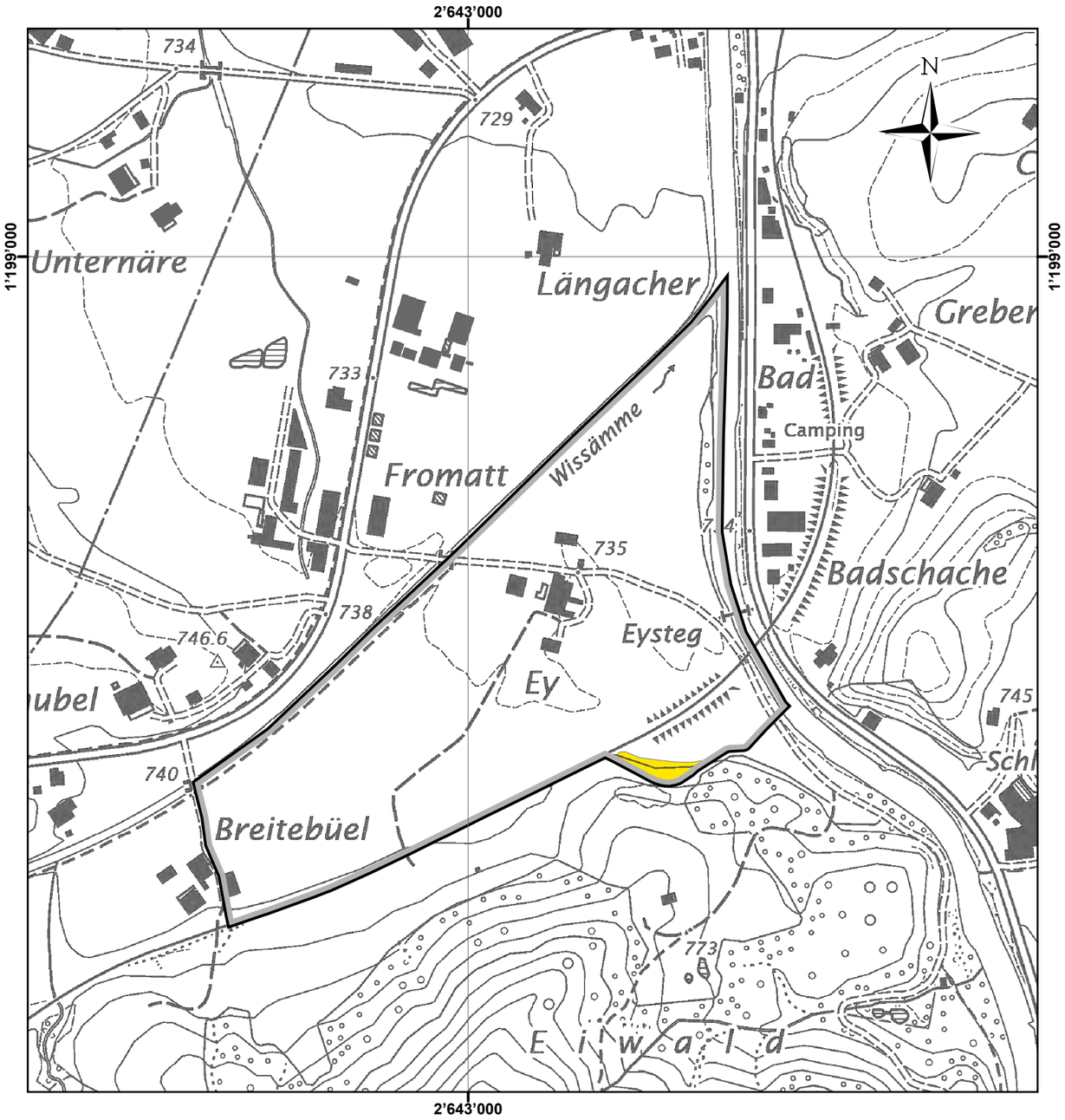
GEOTEST

GEOTEST AG
Grisigenstrasse 6
6048 Horw

Projekt Nr.
2321357

Fon 041 349 24 50
horw@geotest.ch

Plan Nr.:	Grösse:	Datum:	Erstellt:	Geprüft:	Ergänzt:
02	A3	29.11.2024	TB	MvG	
File: GK_IK_Wasser_Ei_20240731.aprx			Plot: Plan_02_R_ Deponie_Ei_PGK.pdf		

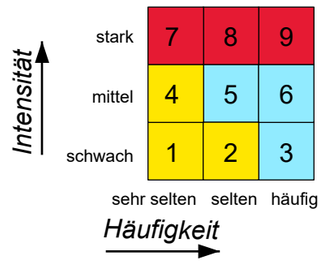


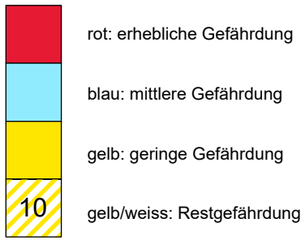
Legende:

Perimeter Gefahrenkarte

Gefahrenstufen

Gilt für:
- Spontane Rutschungen sR





Quelle: Bundesamt für Landestopografie
© GIS Kanton Luzern / Raumdatenpool

KANTON
LUZERN

Bau, Umwelt- und Wirtschaftsdepartement

Gemeinde: Schüpfheim

Gefahrenkarte Schüpfheim: Aktualisierung Deponie Ei

Synoptische Gefahrenkarte

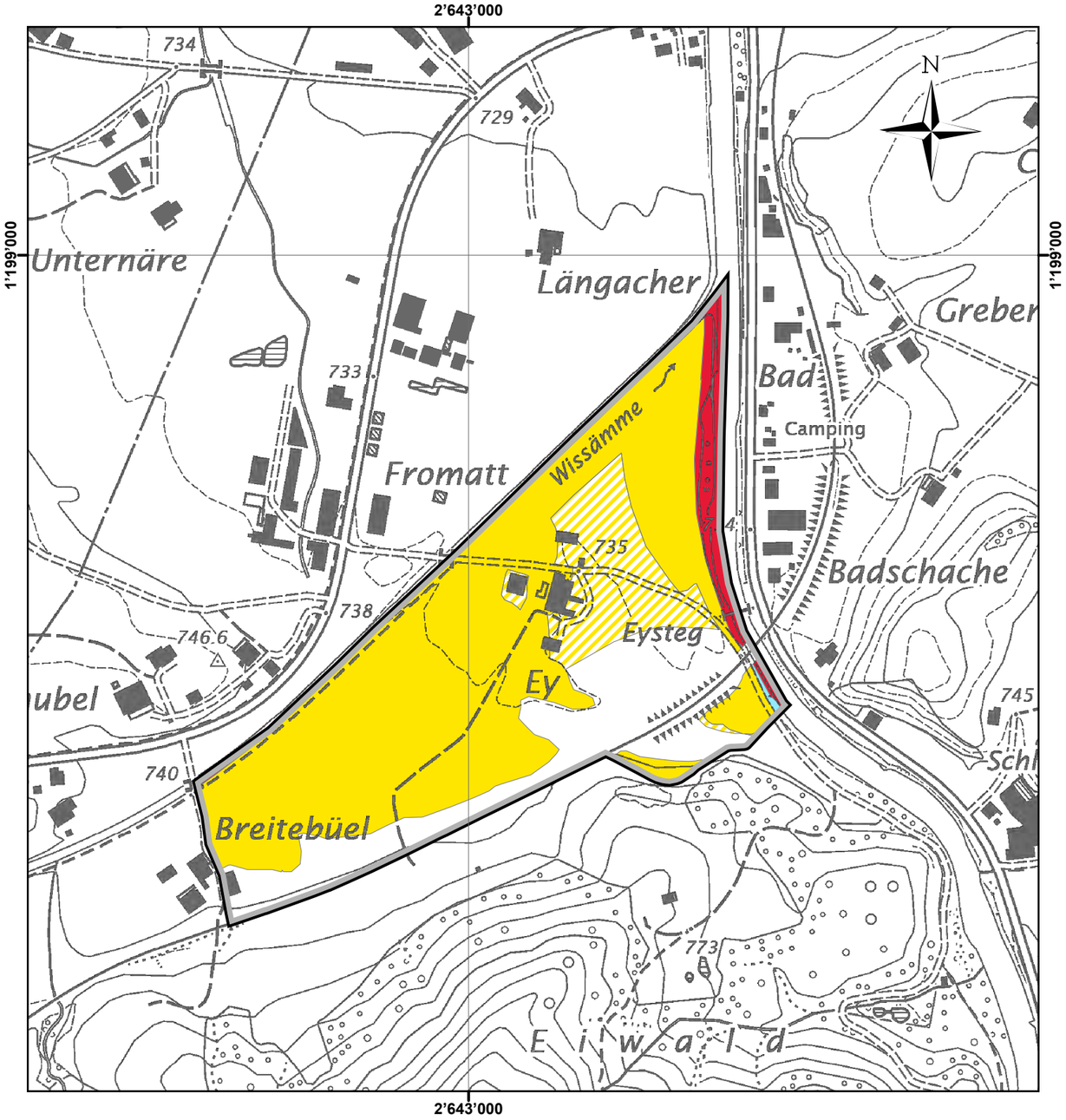
M1:5'000

Auftraggeber:	Fachliche Begleitung:
Stalder Tiefbau AG Längacher 19 6170 Schüpfheim	Verkehr und Infrastruktur vif Abteilung Naturgefahren Arsenalstrasse 43 Postfach 6010 Kriens 2 Sternmatt

Projektbearbeitung:

oeko-b Beratung in Wald, Umwelt und Naturgefahren oeko-b ag Hauptstrasse 35 6170 Schüpfheim Fon 041 484 13 93 info@oeko-b.ch	Projekt Nr. 2347
GEOTEST GEOTEST AG Grisigenstrasse 6 6048 Horw Fon 041 349 24 50 horw@geotest.ch	Projekt Nr. 2321357

Plan Nr.:	Grösse:	Datum:	Erstellt:	Geprüft:	Ergänzt:
03	A3	29.11.2024	TB	MvG	
File: GK_IK_Wasser_Ei_20240731.aprx			Plot: Plan_03_ Deponie_Ei_GK.pdf		



Legende:

Perimeter Gefahrenkarte

Gefahrenkarte

- rot: erhebliche Gefährdung
- blau: mittlere Gefährdung
- gelb: geringe Gefährdung
- 10 gelb/weiss: Restgefährdung

Quelle: Bundesamt für Landestopografie
© GIS Kanton Luzern / Raumdatenpool

KANTON
LUZERN

Bau, Umwelt- und Wirtschaftsdepartement

Gemeinde: Schüpfheim

Gefahrenkarte Schüpfheim: Aktualisierung Deponie Ei

Schutzdefizitkarte

M1:5'000

Auftraggeber:	Fachliche Begleitung:
Stalder Tiefbau AG Längacher 19 6170 Schüpfheim	Verkehr und Infrastruktur vif Abteilung Naturgefahren Arsenalstrasse 43 Postfach 6010 Kriens 2 Sternmatt

Projektbearbeitung:

oeko-b
Beratung in Wald, Umwelt und Naturgefahren

oeko-b ag
Hauptstrasse 35
6170 Schüpfheim

Fon 041 484 13 93
info@oeko-b.ch

Projekt Nr.
2347

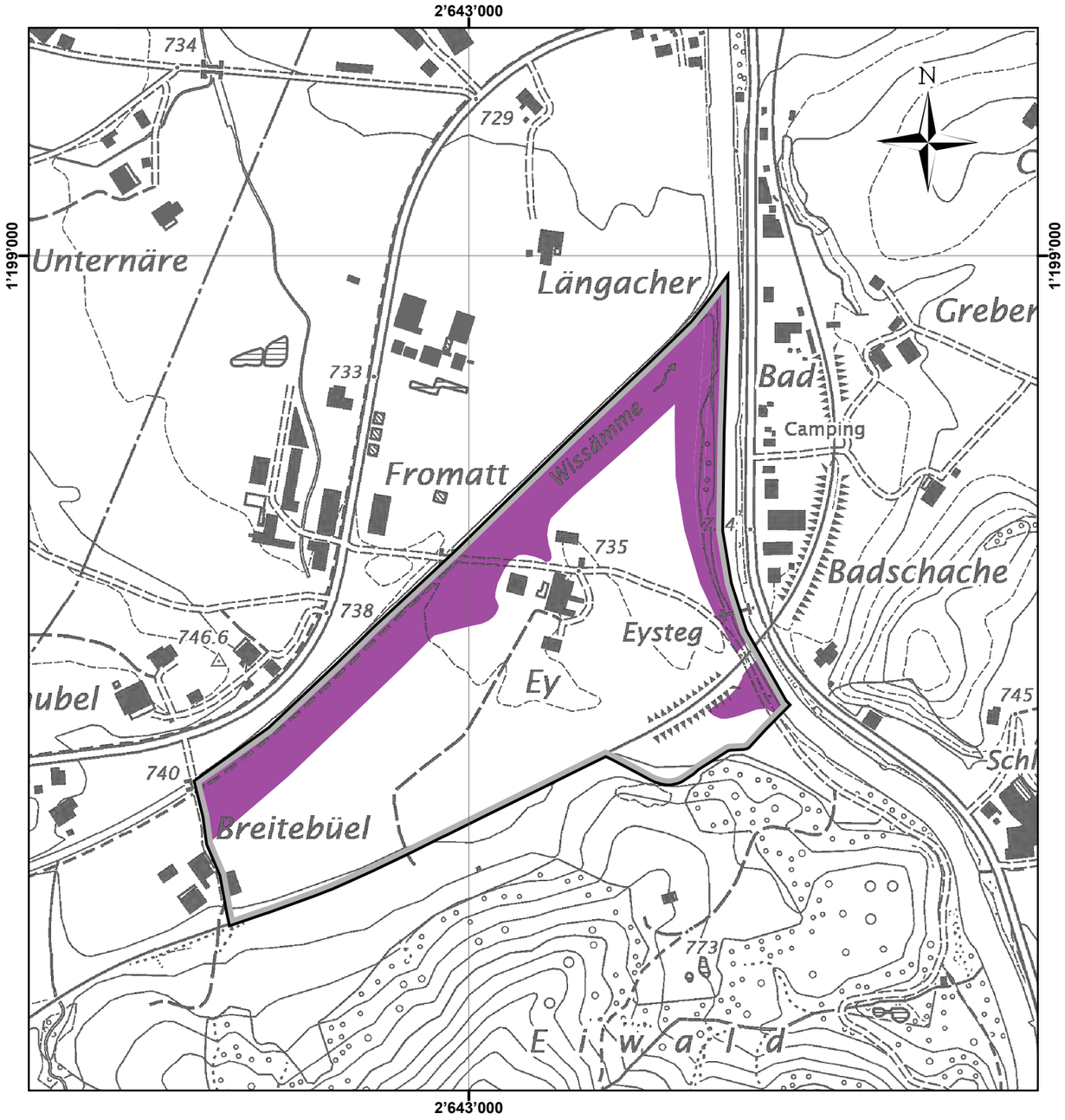
GEOTEST

GEOTEST AG
Grisigenstrasse 6
6048 Horw

Fon 041 349 24 50
horw@geotest.ch

Projekt Nr.
2321357

Plan Nr.:	Grösse:	Datum:	Erstellt:	Geprüft:	Ergänzt:
04	A3	29.11.2024	TB	MvG	
File: GK_IK_Wasser_Ei_20240731.aprx			Plot: Plan_04_ Deponie_Ei_SDK.pdf		



Legende:

- Perimeter Gefahrenkarte
- Objekt mit Schutzdefizit

Quelle: Bundesamt für Landestopografie
© GIS Kanton Luzern / Raumdatenpool

KANTON
LUZERN

Bau, Umwelt- und Wirtschaftsdepartement

Gemeinde: Schüpfheim

Deponie Ei, Schüpfheim: Gefahrenbeurteilung Endgestaltung

Gefährdung durch Wasserprozesse

M1:5'000

Auftraggeber:	Fachliche Begleitung:
Stalder Tiefbau AG Längacher 19 6170 Schüpfheim	Verkehr und Infrastruktur vif Abteilung Naturgefahren Arsenalstrasse 43 Postfach 6010 Kriens 2 Sternmatt

Projektbearbeitung:

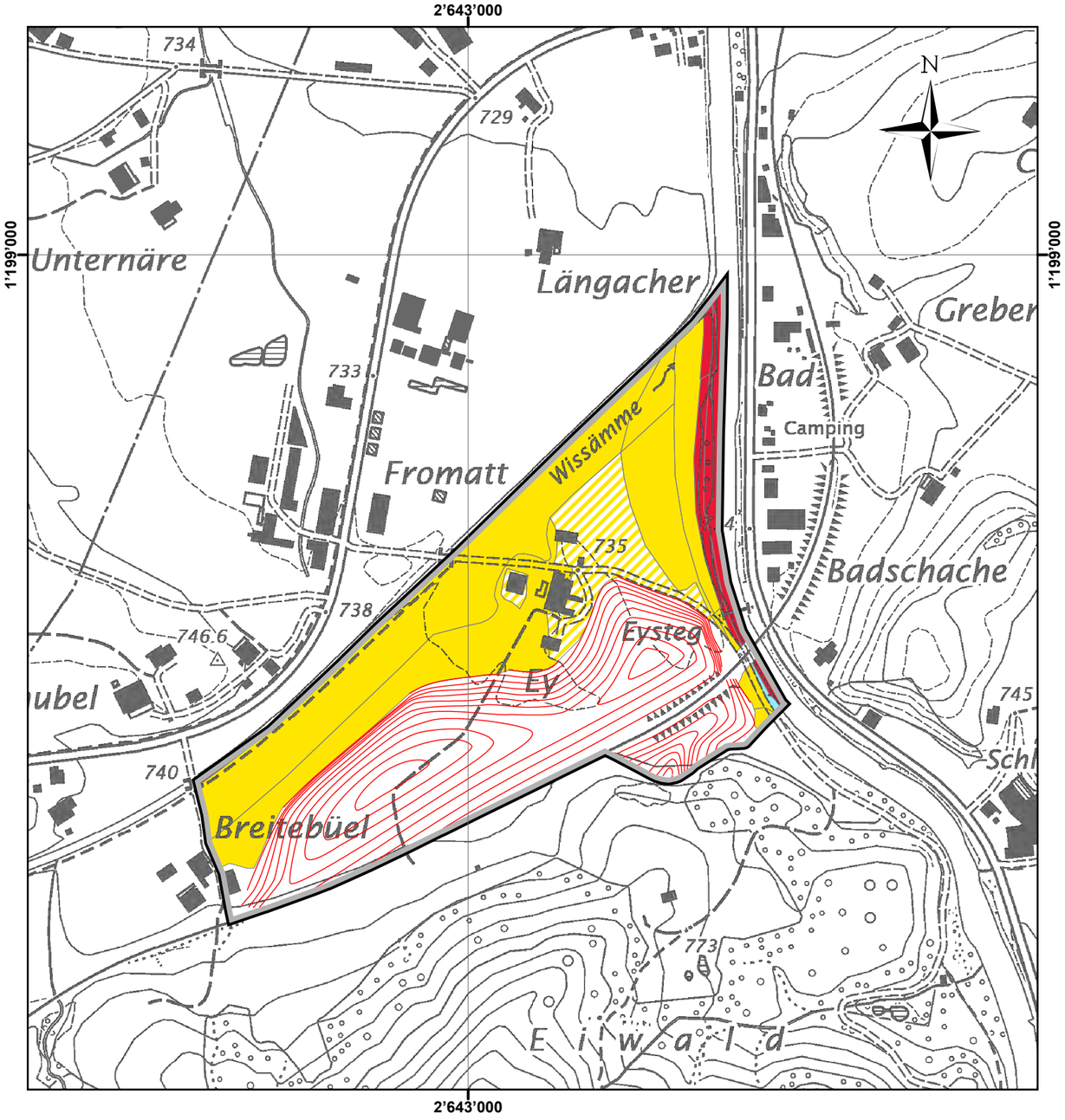
oeko-b
Beratung in Wald, Umwelt und Naturgefahren

oeko-b ag
Hauptstrasse 35
6170 Schüpfheim

Fon 041 484 13 93
info@oeko-b.ch

Projekt Nr.
2347

Plan Nr.:	Grösse:	Datum:	Erstellt:	Geprüft:	Ergänzt:
05	A3	29.11.2024	TB	MvG	
File: GK_IK_Wasser_Ei_20240731_nM.aprx			Plot: Plan_05_W_ Deponie_Ei_PGK_nM.pdf		

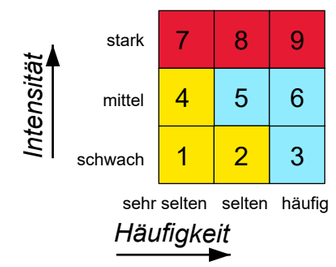


Legende:

- Perimeter Gefahrenkarte
- Höhenlinien 1m, Deponie Zustand Endgestaltung

Gefahrenstufen

Gilt für:
- Hochwasser fliessend Hf



- rot: erhebliche Gefährdung
- blau: mittlere Gefährdung
- gelb: geringe Gefährdung
- 10 gelb/weiss: Restgefährdung

Quelle: Bundesamt für Landestopografie
© GIS Kanton Luzern / Raumdatenpool

KANTON
LUZERN

Bau, Umwelt- und Wirtschaftsdepartement

Gemeinde: Schüpfheim

Gefahrenkarte Schüpfheim: Aktualisierung Deponie Ei

Gefährdung durch Rutschprozesse

M1:5'000

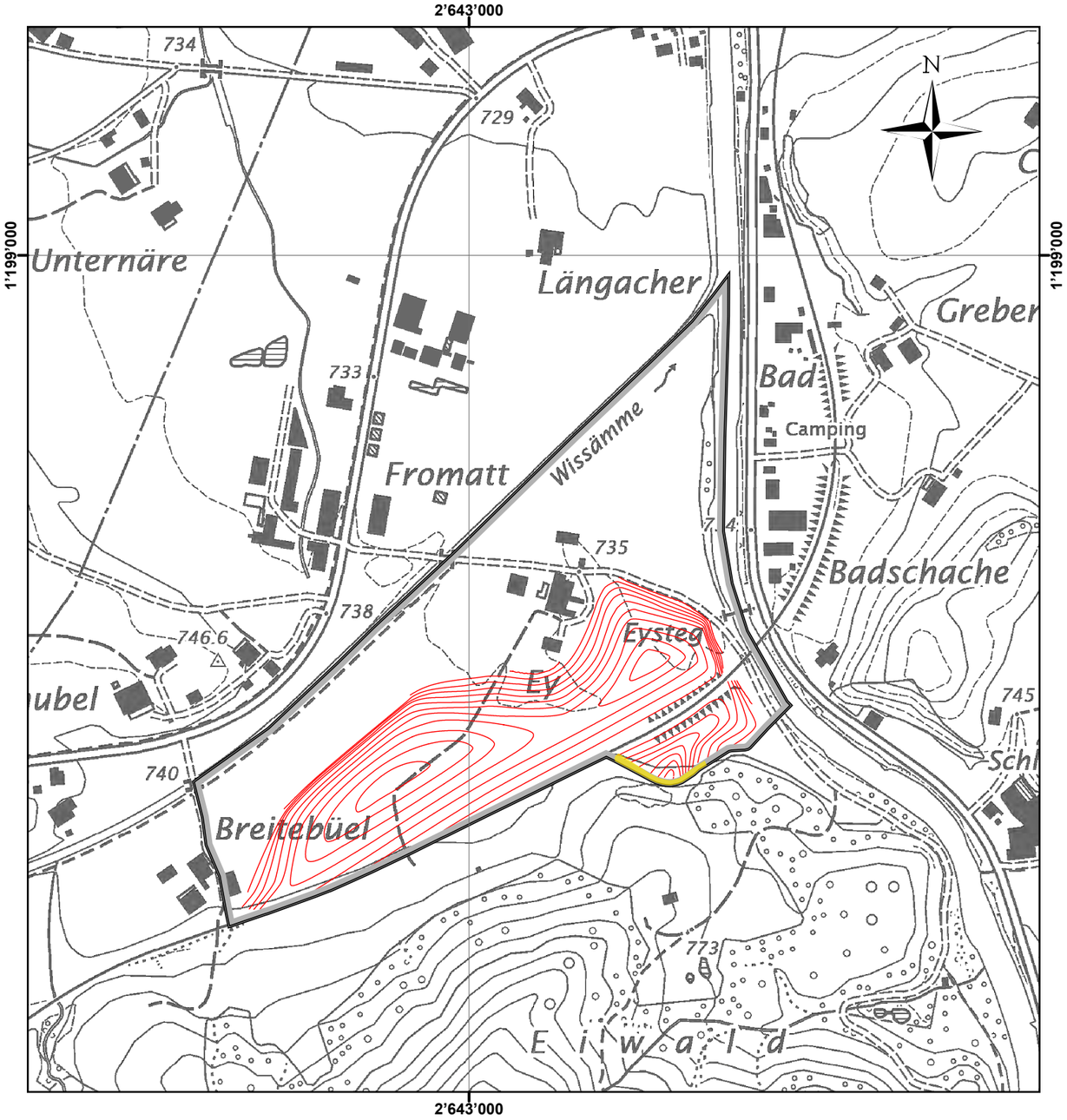
Auftraggeber:	Fachliche Begleitung:
Stalder Tiefbau AG Längacher 19 6170 Schüpfheim	Verkehr und Infrastruktur vif Abteilung Naturgefahren Arsenalstrasse 43 Postfach 6010 Kriens 2 Sternmatt

Projektbearbeitung:

oeko-b
Beratung in Wald, Umwelt und Naturgefahren
oeko-b ag
Hauptstrasse 35
6170 Schüpfheim
Projekt Nr. 2347
Fon 041 484 13 93
info@oeko-b.ch

GEOTEST
GEOTEST AG
Grisigenstrasse 6
6048 Horw
Projekt Nr. 2321357
Fon 041 349 24 50
horw@geotest.ch

Plan Nr.:	Grösse:	Datum:	Erstellt:	Geprüft:	Ergänzt:
06	A3	29.11.2024	TB	MvG	
File: GK_IK_Wasser_Ei_20240731.aprx			Plot: Plan_06_R_ Deponie_Ei_PGK.pdf		



Legende:

- Perimeter Gefahrenkarte
- Höhenlinien 1m, Deponie Zustand Endgestaltung

Quelle: Bundesamt für Landestopografie
© GIS Kanton Luzern / Raumdatenpool

Gefahrenstufen

Gilt für:
- Spontane Rutschungen sR

Intensität	sehr selten	selten	häufig
stark	7	8	9
mittel	4	5	6
schwach	1	2	3

Häufigkeit

- rot: erhebliche Gefährdung
- blau: mittlere Gefährdung
- gelb: geringe Gefährdung
- 10 gelb/weiss: Restgefährdung

KANTON
LUZERN

Bau, Umwelt- und Wirtschaftsdepartement

Gemeinde: Schüpfheim

Deponie Ei, Schüpfheim: Gefahrenbeurteilung Endgestaltung

Synoptische Gefahrenkarte

M1:5'000

Auftraggeber:	Fachliche Begleitung:
Stalder Tiefbau AG Längacher 19 6170 Schüpfheim	Verkehr und Infrastruktur vif Abteilung Naturgefahren Arsenalstrasse 43 Postfach 6010 Kriens 2 Sternmatt

Projektbearbeitung:

oeko-b ag
Hauptstrasse 35
6170 Schüpfheim

Fon 041 484 13 93
info@oeko-b.ch

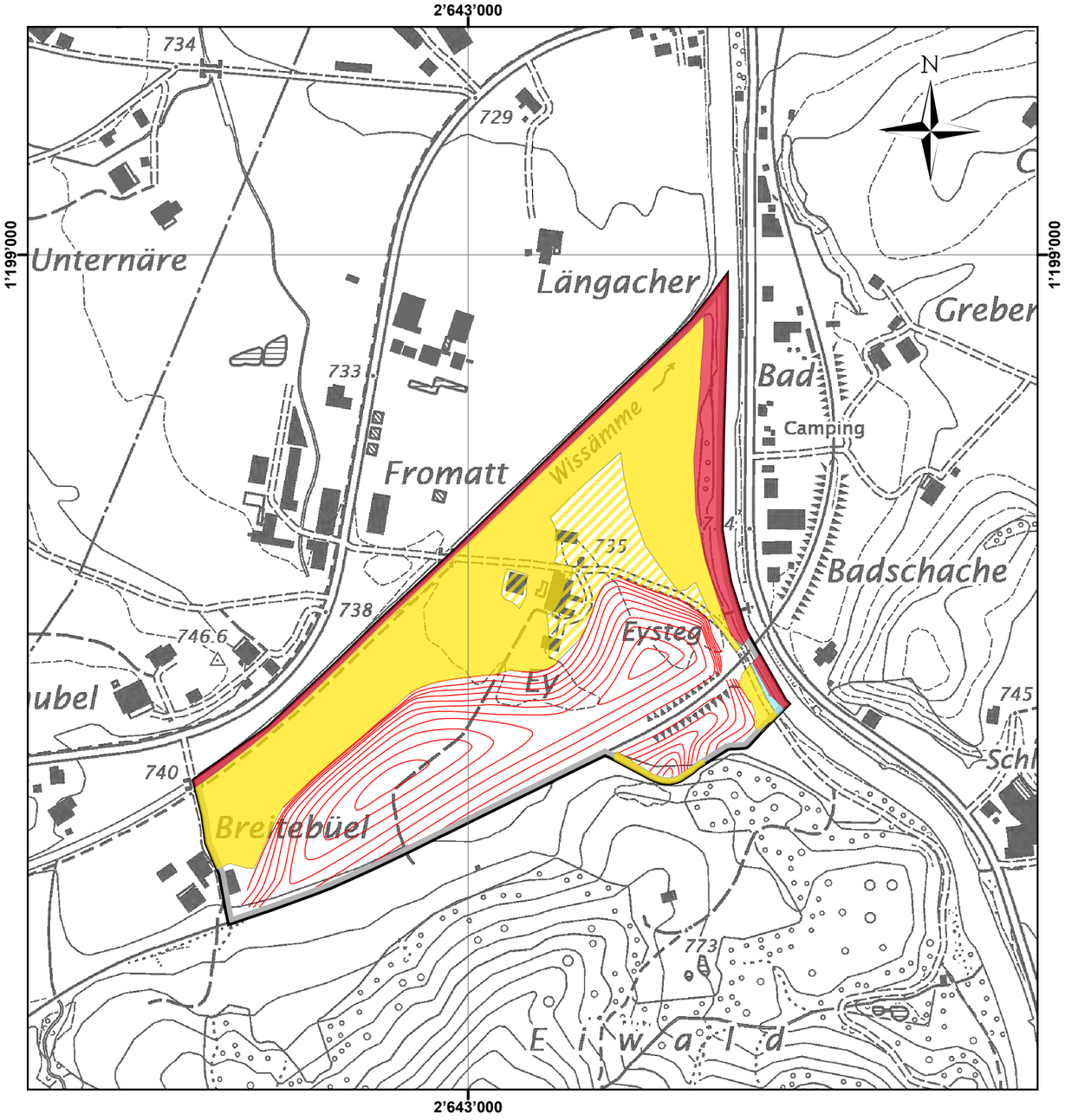
Projekt Nr.
2347

GEOTEST AG
Grisigenstrasse 6
6048 Horw

Fon 041 349 24 50
horw@geotest.ch

Projekt Nr.
2321357

Plan Nr.:	Grösse:	Datum:	Erstellt:	Geprüft:	Ergänzt:
07	A3	29.11.2024	TB	MvG	
File: GK_IK_Wasser_Ei_20240731_nM.aprx			Plot: Plan_07_ Deponie_Ei_GK_nM.pdf		



Legende:

- Perimeter Gefahrenkarte
- Höhenlinien 1m, Deponie Zustand Endgestaltung

Gefahrenkarte

- rot: erhebliche Gefährdung
- blau: mittlere Gefährdung
- gelb: geringe Gefährdung
- 10 gelb/weiss: Restgefährdung

Quelle: Bundesamt für Landestopografie
© GIS Kanton Luzern / Raumdatenpool

KANTON
LUZERN

Bau, Umwelt- und Wirtschaftsdepartement

Gemeinde: Schüpfheim

Deponie Ei, Schüpfheim: Gefahrenbeurteilung Endgestaltung

Schutzdefizitkarte

M1:5'000

Auftraggeber:	Fachliche Begleitung:
Stalder Tiefbau AG Längacher 19 6170 Schüpfheim	Verkehr und Infrastruktur vif Abteilung Naturgefahren Arsenalstrasse 43 Postfach 6010 Kriens 2 Sternmatt

Projektbearbeitung:

oeko-b ag
Hauptstrasse 35
6170 Schüpfheim

Fon 041 484 13 93
info@oeko-b.ch

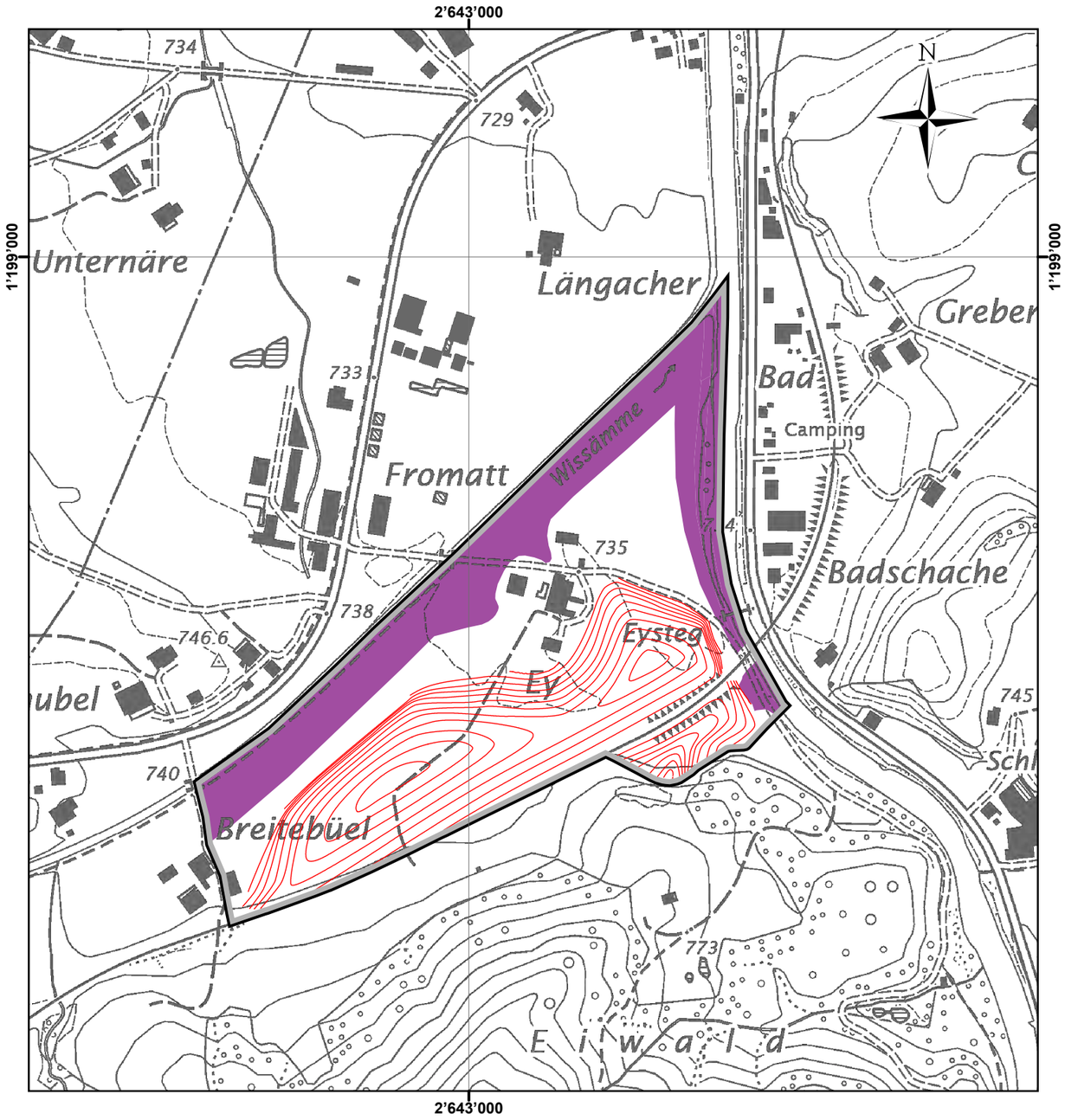
Projekt Nr.
2347

GEOTEST AG
Grisigenstrasse 6
6048 Horw

Fon 041 349 24 50
horw@geotest.ch

Projekt Nr.
2321357

Plan Nr.:	Grösse:	Datum:	Erstellt:	Geprüft:	Ergänzt:
08	A3	29.11.2024	TB	MvG	
File: GK_IK_Wasser_Ei_20240731_nM.aprx			Plot: Plan_08_ Deponie_Ei_SDK_nM.pdf		



Legende:

- Perimeter Gefahrenkarte
- Höhenlinien 1m, Deponie Zustand Endgestaltung
- Objekt mit Schutzdefizit

Quelle: Bundesamt für Landestopografie
© GIS Kanton Luzern / Raumdatenpool

Beratung in Wald, Umwelt
und Naturgefahren

Deponie Ey, Schüpfheim

Ökologische Begleitplanung

Bericht

Stalder Tiefbau AG

23. Juli 2024

oeko-b ag, Fronhofenstrasse 10, CH-6370 Stans NW, T + 41 41 610 76 30, info@oeko-b.ch, www.oeko-b.ch
Zweigniederlassung, Hauptstrasse 35, CH-6170 Schüpfheim LU, T + 41 41 484 13 93

IMPRESSUM

AUFTRAGGEBER

Stalder Tiefbau AG
Längacher 19
6170 Schüpfheim

Kontaktperson
Markus Stalder

VERFASSER

oeko-b ag
Fronhofenstrasse 10
6370 Stans

Verantwortlich
Claudia Loretz

Projektnummer
2352.1

ÄNDERUNGSVERZEICHNIS

Version	Datum	Kommentar	Bearbeiter	Status
0.1	23.07.2024	Entwurf intern	CL, MvB	
0.2	23.07.2024	Entwurf an GEOTEST AG	CL, MvB	freigegeben
1.0	23.07.2024	Schlussversion	CL, MvB	

VERTEILER SCHLUSSVERSION

Institution	Name	Anzahl
Stalder Tiefbau AG	Markus Stalder	1 (digital)
GEOTEST AG	Peter Spillmann	1 (digital)
oeko-b ag	Büroexemplar	1 (digital)

INHALT

1 Einleitung 1
1.1 Ausgangslage 1
1.2 Inhalt und Ziele 2
1.3 Verwendete Unterlagen 3

2 Beurteilung der Auswirkungen der Deponie auf Flora und Fauna 3

3 Übersicht ökologischer Ausgleich 6

4 Kurzbeschrieb der ökologischen Ausgleichsmassnahmen 7
4.1 Hecken mit Krautsaum 7
4.2 Magerwiesen 7
4.3 Amphibiengewässer und Umgebung 8
4.4 Hochstammobstbäume 8
4.5 Rekultivierung der übrigen Flächen 8

5 Etappierung 9

PLÄNE

01 Endgestaltungsplan M 1:2‘000

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage

Deponieplanung

Die Stalder Tiefbau AG plant eine Deponie im Gebiet Eyhof in Schüpfheim, Kanton Luzern. Betroffen sind die Parzellen Nr. 1446, 1447, 1448, 1500 und 1504 (Abbildung 1, Abbildung 2 und Abbildung 3) (Plan 01). Der Deponieperimeter liegt in der Landwirtschaftszone.

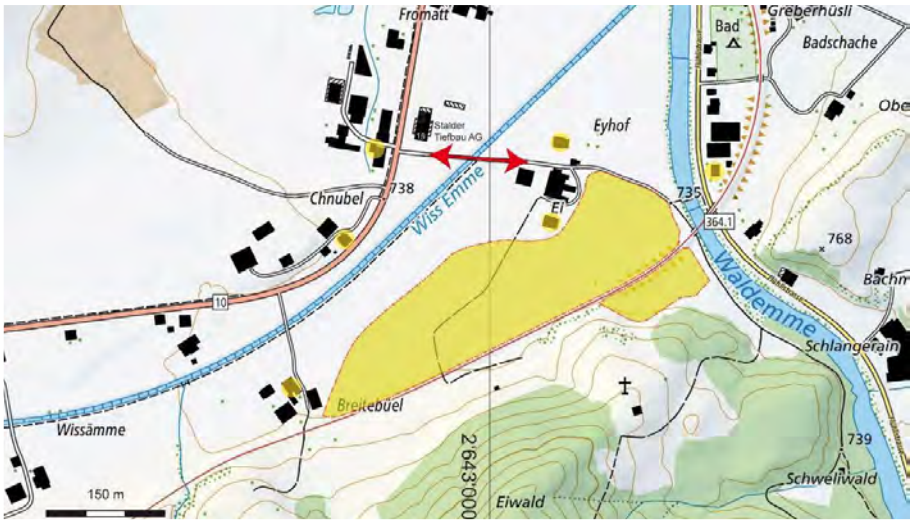


Abbildung 1: Ausdehnung Deponieperimeter [2]

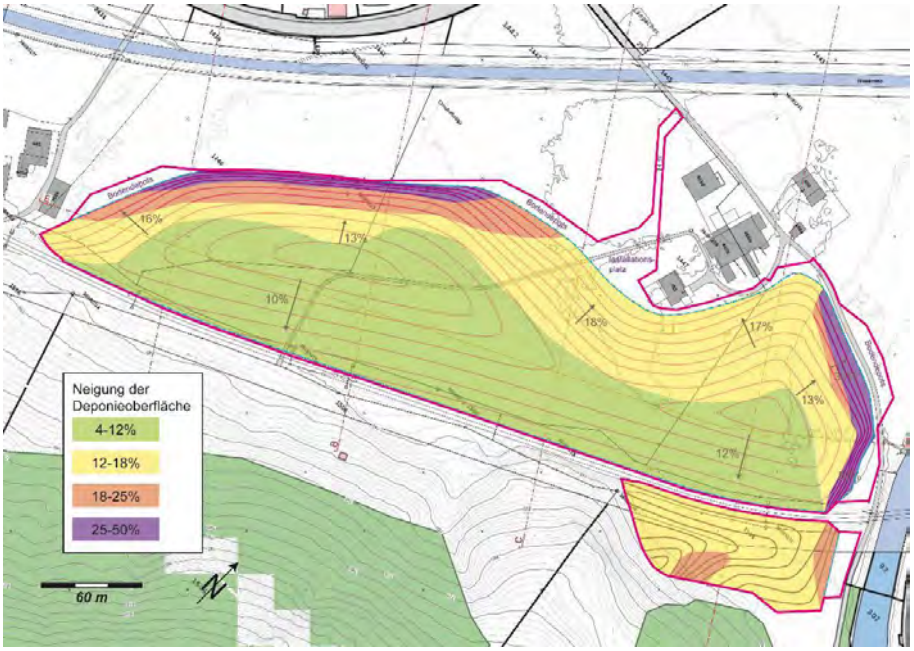


Abbildung 2: Geplante Endgestaltung mit Neigung der Deponieoberfläche [2]



Abbildung 3: Orthofoto 2023 über das Gebiet Eyhof in Schüpfheim [3].

Die ökologische Begleitplanung erfolgte in enger Abstimmung mit den technischen Planungsschritten.

1.2 Inhalt und Ziele

Teil des Bauprojekts

Der vorliegende Bericht zur ökologischen Begleitplanung ist Teil des Bauprojekts und behandelt die Teilbereiche Endgestaltung und ökologische Aufwertung. Technische Belange zur Deponieerweiterung sind im Bericht und auf den Plänen der GEOTEST AG enthalten.

Ziele ökologische Begleitplanung

Die ökologische Begleitplanung verfolgt folgende **Ziele**:

- Beratung der Bauherrschaft in Bezug auf die ökologischen Belange.
- Mitgestaltung des Projekts, damit dieses die Umweltverträglichkeit in allen Belangen erfüllt.
- Erstellung einer sinnvollen Endgestaltung aus einem Optimum der folgenden Punkte:
  → Anstreben einer hohen Lebensraum- und Artenvielfalt
  → Vernetzung von Lebensräumen
  → Einpassung ins Landschaftsbild
  → Technische Realisierbarkeit
  → Vertretbarer Unterhalt während und insbesondere nach Ende des Deponiebetriebs
  → Erfüllung der Ansprüche der Grundeigentümer
  → Möglichst geringe Einschränkung des Schüttvolumens

1.3 Verwendete Unterlagen

[1] GEOTEST AG (2023): Plan Endgestaltung, 1:2'000, 08.09.2023.
[2] GEOTEST AG (2023): Technischer Bericht und Umweltnotiz, Vorprojekt, 11.04.2024.
[3] Geoportal LU (2024): Inventare und Karten
[4] Feldaufnahme oeko-b ag vom 29.05.2024.

2 Beurteilung der Auswirkungen der Deponie auf Flora und Fauna

Ausdehnung

Die Fläche der Deponiezone umfasst 64’047 m^2 mit einem Deponievolumen von rund 294'000 m^3. Die Auffülldauer umfasst ungefähr 15 Jahre [2].

Während dem Deponiebetrieb muss mit gewissen negativen Auswirkungen auf Flora und Fauna gerechnet werden. Diese vorübergehenden Beeinträchtigungen werden jedoch durch ökologische Ausgleichsmassnahmen kompensiert. Die Auffüllung in Etappen erlaubt es den Tier- und Pflanzenarten, auf angrenzende Flächen auszuweichen, wodurch sich die negativen Auswirkungen vermindern.

Kulturland

Durch die neue Deponie wird landwirtschaftlich intensiv genutztes Land sowie extensiv genutzte Wiesen in Anspruch genommen.

Wald

Beim Deponieteil südlich der Bahnlinie wird ein Waldabstand von 10 m eingehalten. Die Waldgrenze im Süden wurde gemäss informeller Waldfeststellung vom 13. Februar 2024 bestätigt. Gemäss dieser Waldfeststellung tangiert die Deponiezone den Wald entlang des linken Ufers der Waldemme nicht [2]. Dank den ökologischen Aufwertungen ist im ganzen Gebiet mit einer deutlichen Verbesserung für Flora und Fauna zu rechnen.

Gewässer

Im Deponieperimeter befinden sich keine Gewässer (Abbildung 4). Östlich des Perimeters verläuft die Waldemme, welche vom Deponieperimeter nicht tangiert wird [3].



Abbildung 4: Übersicht über die Gewässer im Gebiet Eyhof [3].

Vernetzung
IST-Situation

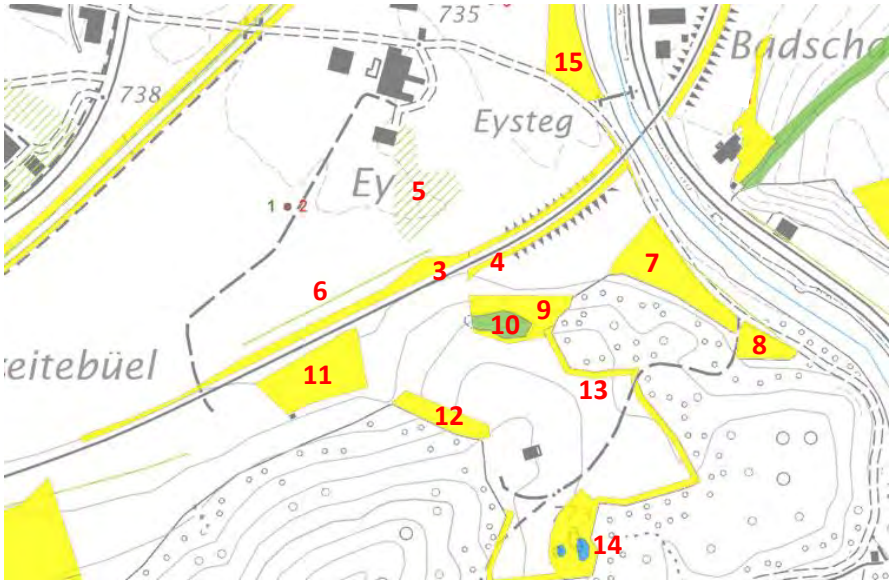


Abbildung 5: Übersicht über die vorhandenen Vernetzungselemente im Gebiet Eyhof [3].

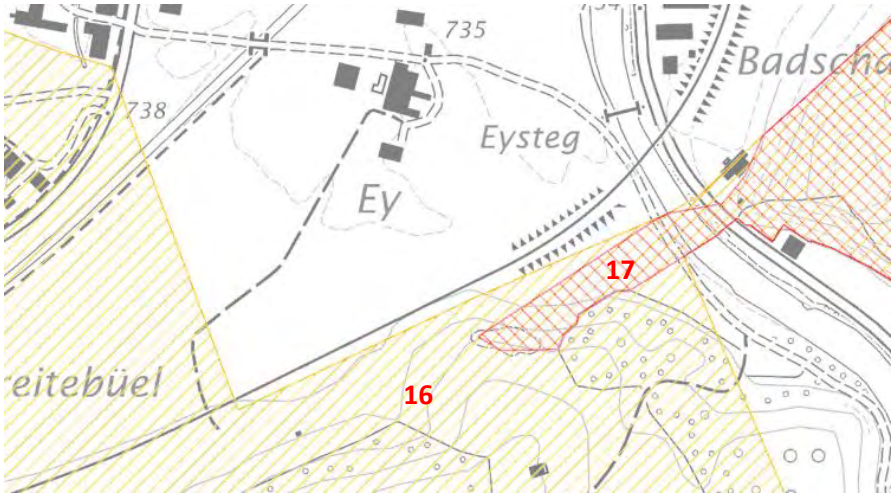


Abbildung 6: Wildtierkorridor (orange schraffiert) und Freihaltezone (rot schraffiert) [3].

Innerhalb des Deponieperimeters [3]:

- Nr. 1: Bei der Felderhebung am 29. Mai 2024 konnte der Einzelbaum, welcher im Geoportal des Kantons LU [3] ausgewiesen wird, nicht vorgefunden werden (Abbildung 5) [4].
- Nr. 2: Die zwei Obstbäume ohne Qualität sind nicht vorhanden (Abbildung 5) [4].
- Nr. 3 und 4: Die nördliche und südliche Bahnböschung werden als extensive Wiesen genutzt (Abbildung 5) [3][4].
- Nr. 5: Gemäss Geoportal des Kantons LU befindet sich auf der Parzelle Nr. 1447 ein lückiger Obstgarten (Abbildung 5) [3]. Bei der Felderhebung waren lediglich zwei Hochstammobstbäume vorhanden [4].
- Nr. 6: Gemäss Geoportal des Kantons LU befindet sich bei der nördlichen Bahnböschung ein vorgelagertes lokales Kleingehölze (Abbildung 5) [3]. Bei der Felderhebung konnte kein Feldgehölze festgestellt werden [4].

- Nr. 7 und 9: Südöstlich und südlich tangiert der Perimeter am Rande extensiv genutzte Wiesen (Abbildung 5) [3][4].
- Nr. 16: Im Projektperimeter befindet sich ein Wildtierkorridor (Abbildung 6) [3].
- Nr. 17: Innerhalb des Wildtierkorridors befindet sich eine Freihaltezone (Abbildung 6) [3]. Dieser umfasst den Bereich des Wildtierkorridors mit dem höchsten Potenzial für den Wildtierwechsel.

Ausserhalb des Deponieperimeters:

- Nr. 8: Südöstlich des Perimeters ist entlang des Waldrandes eine extensiv genutzte Wiese vorhanden (Abbildung 5) [3][4]. Bei der Feldbegehung konnte ein Feldhase beobachtet werden [4].
- Nr. 10: Südlich des Perimeters befindet sich ein Feldgehölz, welches von einer extensiv genutzten Wiese umgeben ist (Abbildung 5) [3][4].
- Nr. 11: Westlich des Perimeters ist eine extensiv genutzte Weide vorhanden (Abbildung 5) [3][4].
- Nr. 12: Südlich des Perimeters entlang des Waldrandes gibt es eine extensiv genutzte Weide (Abbildung 5) [3][4].
- Nr. 13: Südlich des Perimeters entlang des Waldrandes wird ein Streifen als extensive Wiese genutzt.
- Nr. 14: Auf der Parz. Nr. 1504 befinden sich zwei Amphibienteiche (Abbildung 5) [3]. Bei der Begehung am 29. Mai 2024 konnten Bergmolche nachgewiesen werden [4].
- Nr. 15: Nordöstlich des Perimeters wird eine Wiese extensiv genutzt (Abbildung 5) [3][4].

3 Übersicht ökologischer Ausgleich

Mit dem ökologischen Ausgleich wird im Vergleich zum IST-Zustand ein ökologischer Mehrwert angestrebt. Dieser soll auch die Belastungen während der Betriebsphase kompensieren.

Ausgleichsbetrachtung

Die ökologische Ausgleichsfläche muss 15% der beanspruchten Deponiefläche betragen (mind. 9'607 m^2). Ein hoher Anteil der ökologischen Ausgleichsmassnahmen kommt innerhalb der Deponiezone zu liegen, einzelne Flächen sind unmittelbar angrenzend vorgesehen (Amphibiengewässer). Die genaue Lage der ökologischen Ausgleichsmassnahmen ist dem Endgestaltungplan (Plan 01) zu entnehmen.

Fläche Ausgleichsmassnahmen

Die Fläche aller vorgesehenen ökologischen Ausgleichsmassnahmen beträgt 9’664 m^2 und entspricht somit **15.1%** der Deponiefläche (Tabelle 1). Die einzelnen Elemente sind im nachfolgenden Kapitel beschrieben.

Flächenbilanz

In der Flächenbilanz nicht enthalten sind Ersatzpflanzungen von zwei Hochstammobstbäumen sowie Bäume, welche innerhalb ökologischer Ausgleichsflächen gepflanzt werden.

Tabelle 1: Nachweis ökologischer Ausgleich in der Flächenbilanz**.**

	Fläche [m^2]	**Anteil [%]**
Gesamtfläche Deponie	**64'047**	**100.0**
Magerwiese extensiv	5'541	8.7
Krautsaum	2'187	3.4
Hecke	729	1.1
Amphibiengewässer	107	0.2
zusätzliche Hochstammobstbäume (11 Stk. à 100 m^2)	1'100	1.7
Total ökologische Ausgleichsfläche	**9'664**	**15.1**

4 Kurzbeschrieb der ökologischen Ausgleichsmassnahmen

Vielseitige Massnahmen

In den nachfolgenden Unterkapiteln werden die ökologischen Ausgleichsmassnahmen, gegliedert nach Kategorien, beschrieben. Bei der Ausarbeitung dieser Massnahmen wurde auf eine vielseitige Zusammensetzung sowie auf die optimale Anordnung in Hinblick auf die Vernetzung geachtet. Damit die Bewirtschaftung zukünftig weiterhin sinnvoll möglich ist, wurden die Massnahmen weitgehend entlang der Parzellengrenzen und Erschliessungen sowie bestehender Strukturen angeordnet.

Schematisch sind in der Endgestaltung auch Kleinstrukturen geplant worden. Diese sind in der weiteren Planung zu verfeinern bzw. lassen auch in der Ausführung einen gewissen Spielraum zu. Dabei spielen insbesondere Wurzelstöcke, Ast- und Steinhaufen sowie Kopfweiden eine wichtige ökologische Rolle.

4.1 Hecken mit Krautsaum

Hecken bilden ein vielfältiges Habitat und bieten den Tieren Deckung. Zudem dienen sie als Leitstrukturen für die Vernetzung.

Südlich der Bahnlinie entlang des höchsten Punktes der Auffüllung ist eine Hecke zur Abgrenzung des Freihaltebereichs des Wildtierkorridors gegen die Bahnlinie vorgesehen.

Am nordwestlichen Rand der Deponie ist ebenfalls eine Hecke mit Krautsaum vorgesehen.

Die Hecken sind von einem Krautsaum umgeben und werden ergänzt durch standortgerechte Einzelbäume (Feldahorn, Stieleiche, Sommerlinde etc.).

Die Breite der Hecken beträgt zwischen 2 bis 6 m, der ummantelnde Krautsaum ist durchschnittlich je 4 m breit.

4.2 Magerwiesen

Südlich der Bahnlinie soll die vorgesehene Hecke von einer extensiven Magerwiese umgeben werden. Diese grenzt im Norden sowie im Süden und Südosten an bestehende extensiv genutzte Wiesen.

Nördlich der Bahnlinie soll die Vernetzung am nordöstlichen Perimeterrand durch die geplante extensive Magerwiese verbessert werden. Auf der gegenüberliegenden Strassenseite ist eine extensiv genutzte Wiese vorhanden.

Die bereits bestehenden extensiven Flächen innerhalb des Deponieperimeters, welche auch in der Endgestaltung extensiv bewirtschaftet werden, (siehe Plan 01, gelbe Flächen mit brauner Schraffur) sind in der Flächenbilanz nicht eingerechnet. Die bestehende extensive Wiese am nördlichen Bahndamm ist in der Endgestaltung nicht mehr vorhanden (siehe Plan 01, rot schraffierte Fläche). Es ist ein flächengleicher Ersatz zu erbringen, welcher nicht in die Flächenbilanz eingerechnet wurde.

4.3 Amphibiengewässer und Umgebung

Auf der Parzelle Nr. 1504 ist die Erstellung eines Amphibiengewässers vorgesehen. Der Standort zeichnet sich durch die Nähe zum Wald und die benachbarte extensiv genutzte Wiese aus. Es gibt zwei bestehende Amphibiengewässer, welche in einer Entfernung von rund 200 Metern entfernt liegen. Durch die Schaffung eines neuen Amphibiengewässers kann die Vernetzung für die vorkommenden Amphibien sowie weiterer Tierarten gefördert werden.

Der Teich soll auf die Ansprüche von Amphibien, insbesondere von Grasfrosch und Bergmolch ausgelegt werden, da in den benachbarten Teichen Bergmolche nachgewiesen wurden [4].

Am Rande des Teichs und in dessen Umgebung ist das Anlegen von Kleinstrukturen (Asthaufen, Wurzelstöcke und Steinhaufen) vorgesehen.

Die unmittelbare Teichumgebung wird als Ruderalfläche mit lückigem Bewuchs ausgestaltet. Die weitere Teichumgebung ist in Form eines Krautsaumes geplant.

4.4 Hochstammobstbäume

Als ökologische Ausgleichsmassnahme werden gesamthaft 13 neue Hochstammobstbäume gepflanzt. Alle Bäume befinden sich auf intensiv genutzten Flächen. Zwei Bäume werden als Ersatz für die zwei bestehenden Hochstammobstbäume gepflanzt. Die restlichen elf Bäume sind in der Flächenbilanz anrechenbar (1 Are pro Baum). Die Obstbäume stellen ein weiteres naturnahes Strukturelement dar, passen ins Landschaftsbild und bilden wertvolle Trittsteine. Das darunterliegende Wiesland steht dem Bewirtschafter weiterhin für eine intensive Nutzung zur Verfügung.

4.5 Rekultivierung der übrigen Flächen

Intensive Landwirtschaft

Auf den verbleibenden Flächen wird nach Abschluss der jeweiligen Deponieetappen wie bisher intensive Landwirtschaft betrieben.

5 Etappierung

Vorgängige Realisierung

Innerhalb der Etappen können ökologische Ausgleichsmassnahmen vorgezogen werden, indem die Schüttung in diesen Zonen gezielt am Anfang der Etappe ausgeführt wird.

Unabhängige Ausführung

Unabhängig von der Etappierung und somit bereits frühzeitig ausführbar sind die folgenden ökologischen Ausgleichsmassnahmen:

- Amphibiengewässer inkl. Umgebung auf der Parzelle Nr. 1504

Zeitplan ökologische Massnahmen

Es ist vorgesehen, die ökologischen Ausgleichsmassnahmen möglichst frühzeitig auszuführen, weil dadurch baldige Ausweichnischen und neue Lebensräume bereitstehen. Die Wirksamkeit der Massnahmen setzt dadurch früher ein und wird erhöht. Die ökologischen Massnahmen sind im Folgenden nach der Etappierung gegliedert. Die Auffüllung südlich der Bahnlinie erfolgt in einem Durchgang (Dauer ca. 1 Jahr), unabhängig von den anderen Etappen und koordiniert mit den Arbeiten der SBB entlang des Trassees. Diese Etappe ist möglichst frühzeitig zu realisieren, damit die ökologischen Massnahmen ausgeführt werden können [2].

Nach Abschluss Etappe 1

- Hecke mit Krautsaum auf der Parzelle Nr. 1446 und 1447
- Pflanzung von 5 Hochstammobstbäumen auf der Parzelle Nr. 1446

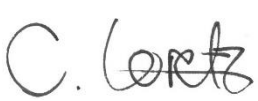
Nach Abschluss Etappe 2

- Pflanzung von 3 Hochstammobstbäumen auf der Parzelle Nr. 1447

Nach Abschluss Etappe 3

- Extensive Magerwiese auf der Parzelle Nr. 1448 und 1500
- Pflanzung von 5 Hochstammobstbäumen auf der Parzelle Nr. 1447 und 1448

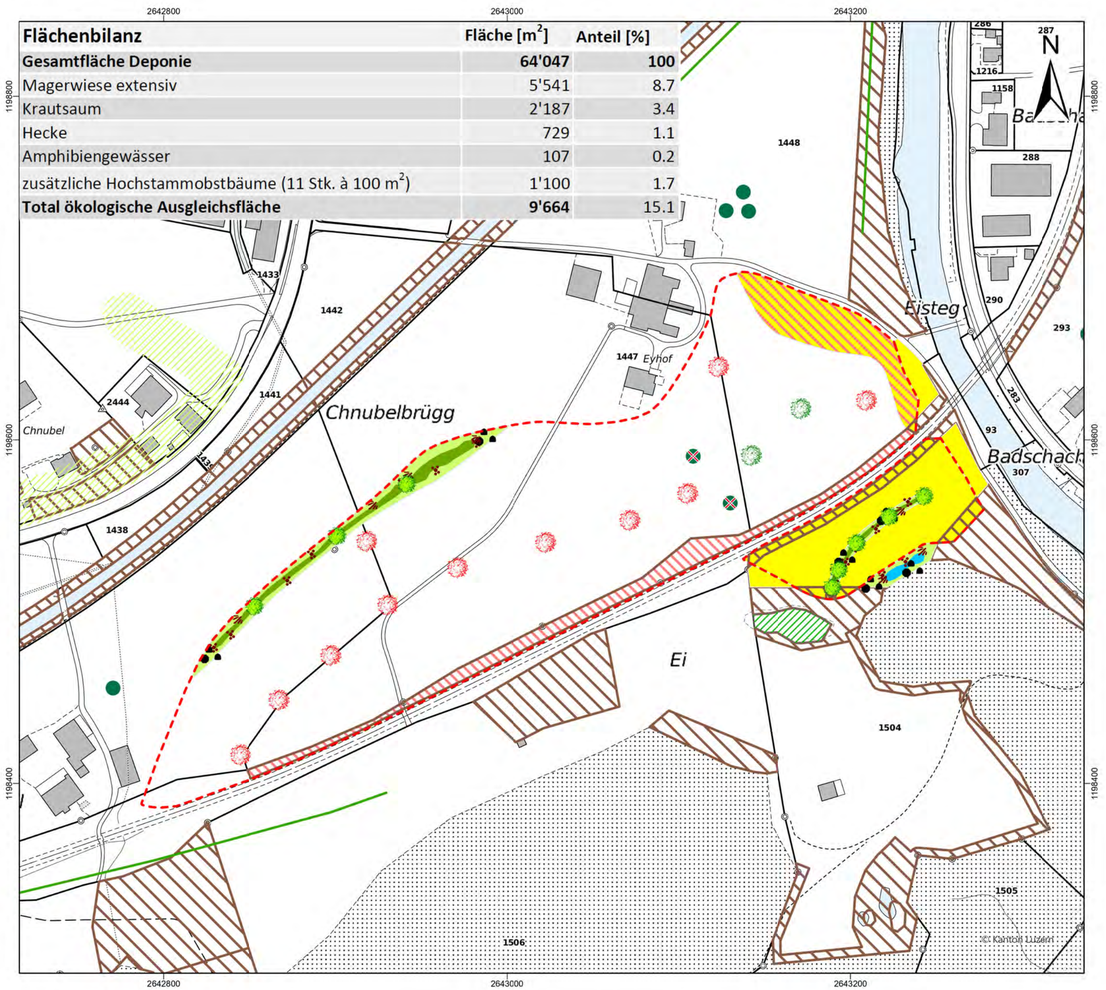
oeko-b ag





Claudia Loretz
MSc Geographie

Michael von Büren
Forstingenieur FH



Flächenbilanz	Fläche [m²]	Anteil [%]
Gesamtfläche Deponie	**64'047**	**100**
Magerwiese extensiv	5'541	8.7
Krautsaum	2'187	3.4
Hecke	729	1.1
Amphibiengewässer	107	0.2
zusätzliche Hochstammobstbäume (11 Stk. à 100 m²)	1'100	1.7
Total ökologische Ausgleichsfläche	**9'664**	**15.1**

Legende

- 1447 — Parzellengrenze und Nr.
- Deponieperimeter

Bestehende Elemente

- extensiv genutzte Wiese (ohne Weide)
- extensiv genutzte Wiese (ohne Weide) - in der Endgestaltung nicht mehr vorhanden
- lückiger Obstgarten
- Feldgehölz
- Gewässer
- Wald
- Kleingehölz
- Bach
- Einzelbaum (verbleibend)
- Einzelbaum (wird entfernt)

Ökologische Ausgleichsmassnahmen

- Magerwiese extensiv
- Magerwiese extensiv (nicht anrechenbar)
- Magerwiese extensiv (flächengleicher Ersatz, nicht anrechenbar)
- Krautsaum
- Hecke
- Amphibiengewässer
- Hochstammobstbaum (anrechenbar)
- Hochstammobstbaum Ersatzpflanzung (nicht anrechenbar)
- Einzelbaum (nicht anrechenbar)
- Wurzelstock
- Asthaufen
- Steinhaufen

Kanton **Luzern**

Gemeinde **Schüpfheim**

Deponie Ey

Endgestaltungsplan

M 1:2'000

Projektleitung:	**Auftraggeber:**
GEOTEST AG Peter Spillmann Grisigenstrasse 6 6048 Horw	Stalder Tiefbau AG Markus Stalder Längacher 19 6170 Schüpfheim

Projektbearbeitung:

oeko-b
Beratung in Wald, Umwelt, und Naturgefahren

Fronhofenstrasse 10
6370 Stans
Fon 041 610 76 30
www.oeko-b.ch

Verantwortlich:
Claudia Loretz

Plan Nr.	Grösse (cm)	Projekt Nr.	Gezeichnet am:	Geändert am:	Geprüft am:
01	30 / 75	2352	23.07.2024		

GEOTEST

Bericht Nr. 2321357.6

Stalder Tiefbau AG, Schüpfheim

Schüpfheim, Deponie Ei

Visualisierungen der Deponieoberfläche

29. November 2024

Nachhaltig mehr Sicherheit.

Autor(en)	Bearbeitete Themen
Peter Spillmann	Ganzes Dokument

Supervision	Visierte Inhalte
Name	

Hinweise

GEOTEST AG



Peter Spillmann

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung 4
2. Erarbeitete Dokumente 4
3. Bewertung 4
4. Beurteilung 5

Anhang

Visualisierung von Nordnordosten (Ausgangszustand) 1
Visualisierung von Nordnordosten (Endzustand) 2
Visualisierung von Westen und von Nordosten 3
Sichtlinien entlang der Profillinien 1:1'250 4

1. Einleitung

Die Stalder Tiefbau AG beabsichtigt, im Gebiet Ei, südwestlich von Schüpfheim, eine Deponie zu errichten. Das Vorhaben erfordert die Errichtung einer temporären Deponiezone. Die Änderung des Zonenplans soll öffentlich aufgelegt werden.

Gemäss Vorprüfungsbericht vom 7. November 2024 sind die Unterlagen des Deponievorprojekts zu ergänzen um Visualisierungen des Deponiekörpers, damit dessen Eingliederung in die Landschaft beurteilt werden kann.

2. Erarbeitete Dokumente

Es wurden die folgenden Dokumente erstellt:

- Anhang 1: Vogelschaubild der bestehenden Landschaft aus nordnordöstlicher Richtung. Die Deponiezone ist markiert. Grundlage bildet eine Schrägansicht des Geländes mit überlagertem Orthophoto und dreidimensionaler Struktur der Gebäude und der Bäume im bewaldeten Gebiet (Quelle: swisstopo).
- Anhang 2: Wie oben, mit Deponiekörper und den Elementen der Endgestaltung. Die Gestalt der Deponieoberfläche ist mit Höhenkurven (2 m-Konturlinien) angegeben.
- Anhang 3: Perspektivische Orthophoto-Ansichten von Westen und von Nordosten mit hineinmontiertem Deponiekörper.
- Anhang 4: Sichtlinien entlang der Profilschnitte A-D gemäss Plan Nr. 2321357.5-04.

3. Bewertung

Anhang 1 zeigt die aktuelle Landschaft im Gebiet des Auffüllperimeters. Abgesehen von zwei Einzelbäumen ist das Gebiet ausgeräumt. Das Gebiet entlang des Bahndamms wird als Extensivwiese genutzt.

Anhang 2 zeigt, dass der Deponiekörper den markant in Erscheinung tretenden Bahndamm anschüttet und diese künstlich geschaffene Geländestruktur zum Verschwinden bringt. Im Osten gilt dies beidseits des Bahndamms. Der nördliche Abschluss der Deponie entlang der Flurstrasse ist relativ markant. Die künstliche Böschung, welche als ökologische Ausgleichsfläche gestaltet wird, kann als Fortsetzung des Taleinschnitts der Waldemme gelesen werden. Der Abschluss gegen Nordwesten wurde gegenüber dem Vorprojekt deutlich abgeflacht und die Deponiehöhe wurde in diesem westlichen Teil um etwa 1 m reduziert. Dadurch ist die Versteilung am Deponierand weniger markant und wird deutlich weniger als landschaftsfremdes Element wahrgenommen. Die steilen Bereiche am Fuss der Böschung werden ökologisch aufgewertet. Die vorgesehenen Strukturen (Hecken, Krautsäume, Steinhaufen etc.) erhöhen die Landschaftsvielfalt und fördern die Vernetzung. Durch die Anordnung in der Haupt-Bewirtschaftungsrichtung wird die Beeinträchtigung der landwirtschaftlichen Nutzung minimiert.

Die Visualisierungen im Anhang 3 zeigen, wie der Deponiekörper die markant hervortretende Struktur des Bahndamms kaschiert und wie sich die Deponie, insbesondere im nordwestlichen Teil, zwanglos in das bestehende Gelände integriert.

Die Sichtlinien im Anhang 4 demonstrieren, dass die Eisenbahnlinie für den Betrachter im Talboden im Gebiet der Wiss Emme über eine grosse Strecke hinter der Deponie verschwindet und erst kurz vor der Brücke über die Waldemme wieder in Erscheinung tritt. Die Kulisse hinter der Bahn erfährt hingegen nur wenig Veränderung; der Waldrand im Abhang des Eiwalds ist im Bereich der Profile A-C weiterhin durchgehend erkennbar. Der Bereich hinter der Bahn entlang des Profils D ist bereits im Ausgangszustand wegen des Bahndamms nicht einsehbar.

4. Beurteilung

Mit den ausgeführten Visualisierungen kann die Landschaftsverträglichkeit des Deponiekörpers aufgezeigt werden (vgl. die Ausführungen im Technischen Bericht mit Umweltnotiz, Kap. 5.8).

GEOTEST

Auftrag: Schüpfheim, Deponie Ei Nr. 2321357.6

29. November 2024

Visualisierung von Nordnordosten (Ausgangszustand)



Ausdehnung der Deponiezone

GEOTEST

Auftrag: Schüpfheim, Deponie Ei Nr. 2321357.6

29. November 2024

Visualisierung von Nordnordosten (Endzustand)



Intensivlandwirtschaft (FFF)

Ökologischer Ausgleich, Magerwiesen

Ökologischer Ausgleich (Hecken, Krautsaum)

Einzelbäume

Ausdehnung der Deponiezone

2321357.6_Visualisierung_AH1-2.ai/05.12.2024_Sp

Anhang 2

GEOTEST

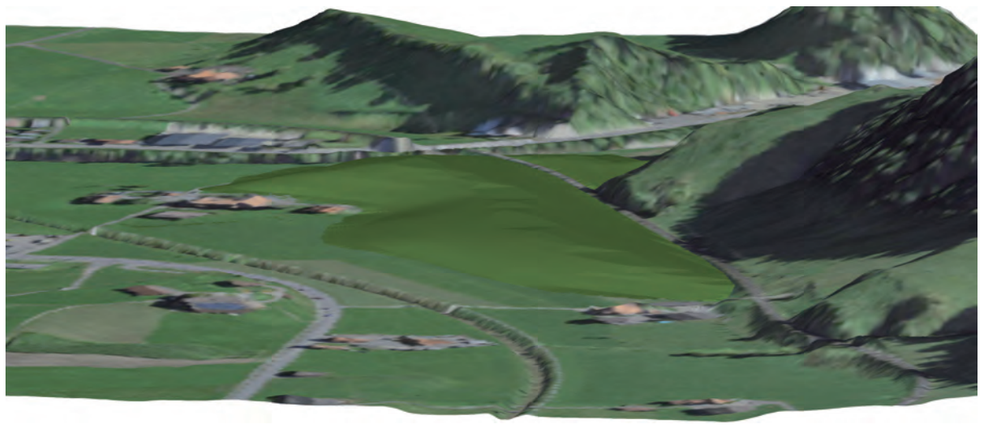
Auftrag: Schüpfheim, Deponie Ei Nr. 2321357.6

29. November 2024

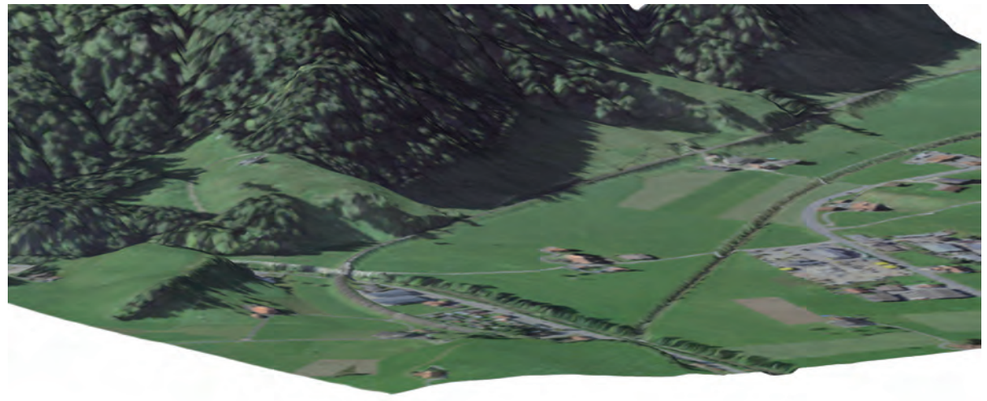
Visualisierung von Westen und von Nordosten



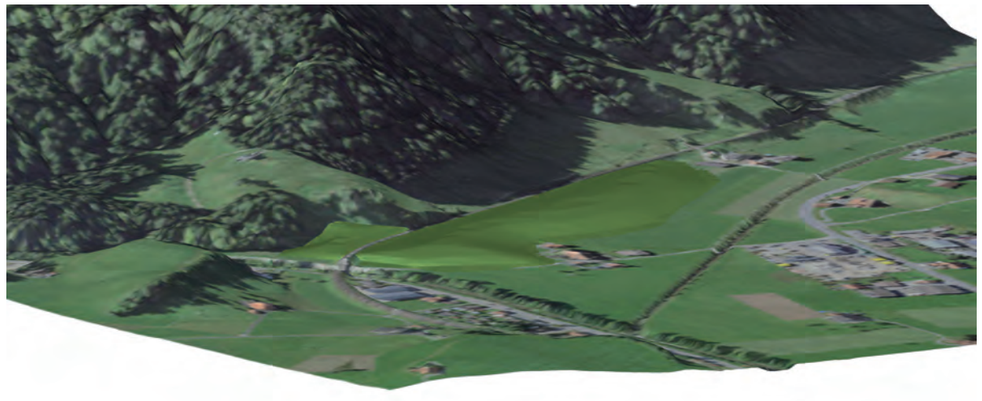
Ansicht von Westen
(Ist-Zustand)



Ansicht von Westen
(End-Zustand)



Ansicht von Nordosten
(Ist-Zustand)



Ansicht von Nordosten
(End-Zustand)

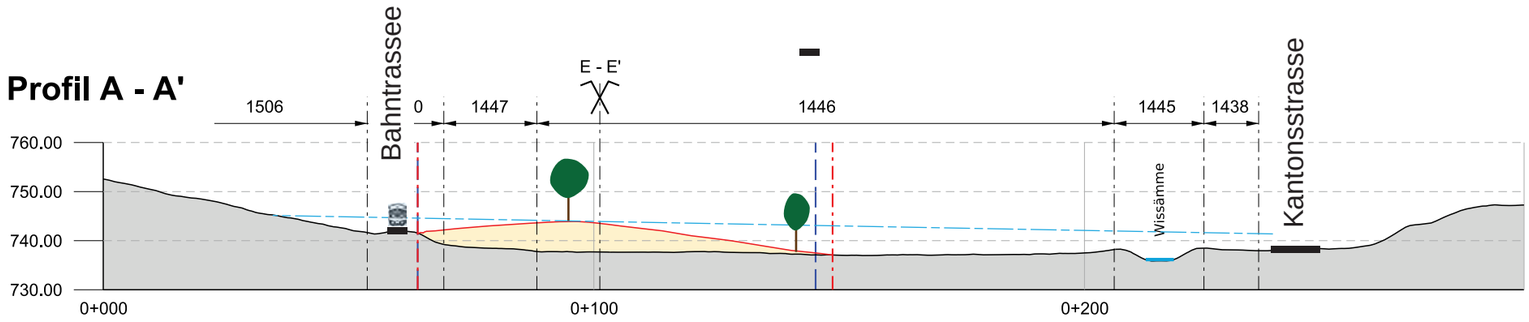
GEOTEST

Auftrag: Schüpfheim, Deponie Ei Nr. 2321357.6

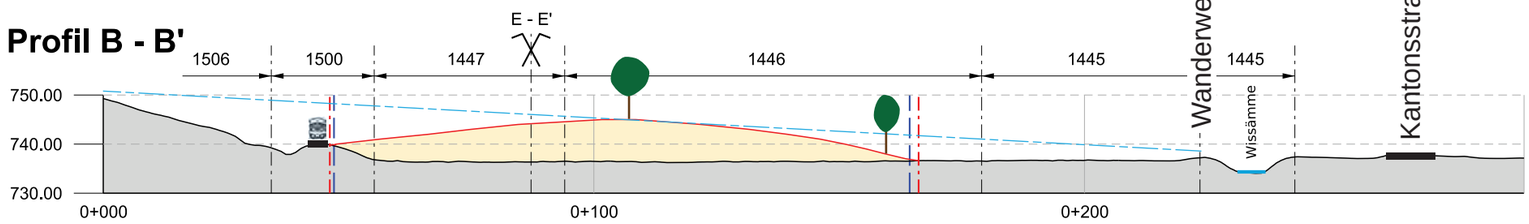
29. November 2024

Sichtlinien entlang der Profillinien
1:1'250

Profil A - A'



Profil B - B'

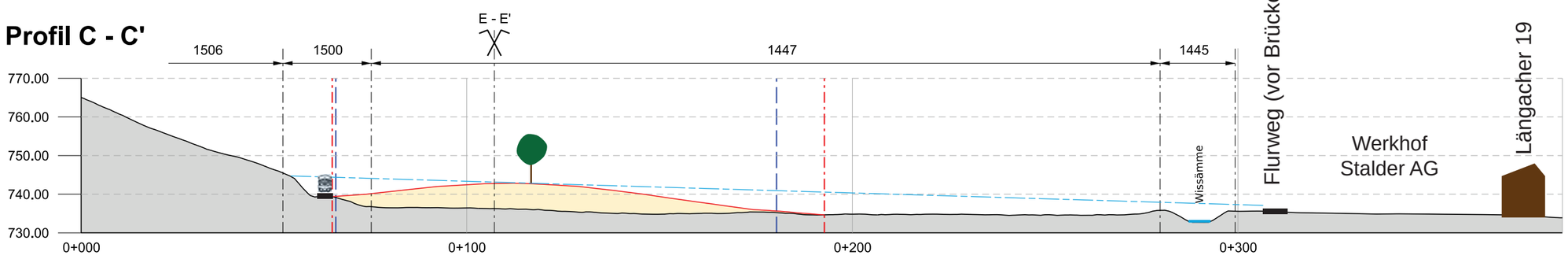


50 m

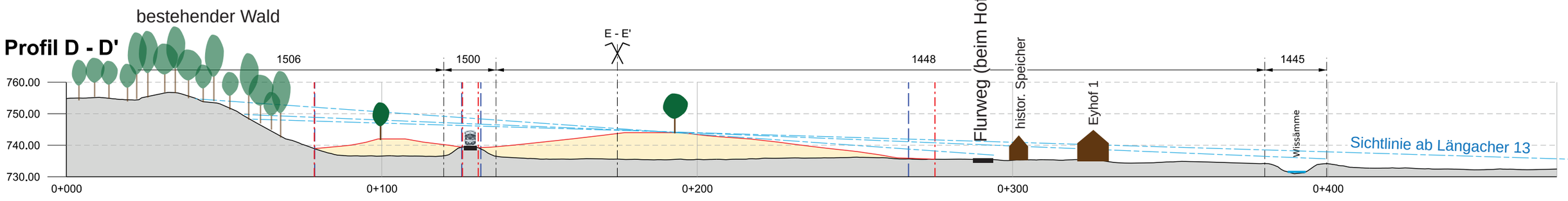
Sichtlinie neu

Einzelbäume

Profil C - C'



Profil D - D'



2321357.6_Visualisierung.ai_AH4/29.11.2024_Sp

Anhang
4