

CSD INGENIEURE AG

Belpstrasse 48

CH-3007 Bern

+41 31 970 35 35

bern@csd.ch

www.csd.ch

CSD INGENIEURE+

VON GRUND AUF DURCHDACHT



Schächli Kies + Beton AG

Kiesabbau Schwarzentrub, Trub

Umweltverträglichkeitsbericht

Mitwirkung

Bern, 07.03.2023 / BE09966.100 / DCH000482.01

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	1
1.1	Ausgangslage.....	1
1.2	UVP-Pflicht.....	1
1.3	Vorgehen und Methodik.....	1
1.4	Massgebende Zustände	1
2	Verfahren	2
2.1	Massgebliches Verfahren	2
2.2	Erforderliche Spezialbewilligungen.....	2
3	Standort und Umgebung	3
3.1	Standortbeschreibung	3
3.2	Perimeter für die Umweltuntersuchungen.....	4
3.3	Geologie und Hydrogeologie.....	4
3.4	Naturgefahren	6
4	Vorhaben	7
4.1	Projektdateien	7
4.2	Projektbeschreibung.....	8
4.3	Übereinstimmung mit der Raumplanung	10
4.4	Verkehrsgrundlagen	11
5	Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt	15
5.1	Relevanzmatrix zu den Umweltbereichen.....	15
5.2	Luftreinhaltung.....	16
5.3	Klima	18
5.4	Betriebslärm	18
5.5	Strassenverkehrslärm.....	23
5.6	Erschütterungen / abgestrahlter Körperschall.....	25
5.7	Nichtionisierende Strahlung (NIS)	25
5.8	Grundwasser	25
5.9	Oberflächengewässer	29
5.10	Entwässerung.....	30
5.11	Boden.....	31
5.12	Altlasten	36
5.13	Abfälle, umweltgefährdende Stoffe.....	37
5.14	Umweltgefährdende Organismen.....	37
5.15	Störfallvorsorge / Katastrophenschutz.....	37
5.16	Wald.....	38
5.17	Flora, Fauna, Lebensräume.....	40
5.18	Landschaft und Ortsbild.....	45
5.19	Kulturdenkmäler, historische Verkehrswege, archäologische Stätten	52

6	Massnahmenübersicht.....	55
7	Schlussfolgerungen.....	59
8	Impressum.....	61
9	Disclaimer.....	61

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Ungefähre Lage der Projektperimeter Schwarzentrub (rot) und Schniderhus (blau)	3
Abbildung 2	Geologische Karte	5
Abbildung 3	Auszug aus der Naturgefahrenkarte des Kantons Bern (Wassergefahren).....	6
Abbildung 4	Schematischer Querschnitt durch Abbaugelände Richtung West – Ost im südlichen Bereich des Projektperimeters.....	9
Abbildung 5	Transportrouten	13
Abbildung 6	Jahresmittelwerte 2019 der Feinstaubimmissionen (PM10) links und der Stickstoffimmissionen (NO ₂) rechts	16
Abbildung 7	Lage der Immissionspunkte für die Beurteilung des Betriebslärms.....	20
Abbildung 8	Lage der Immissionspunkte und der Lärmquellen im Modell.....	21
Abbildung 9	Grundwasserschutzkarte mit ungefähre Lage des Projektperimeters (rot)	26
Abbildung 10:	Ausschnitt aus der Bodeneignungskarte der Schweiz mit ungefähre Lage des Projektperimeters (rot). Quelle: EDMZ 1980.....	33
Abbildung 11	Ablagerungsstandort (rot) und ungefähre Lage Abbauperimeter (blau)	37
Abbildung 12	Waldnaturinventar (links) und Schutzwaldhinweiskarte (rechts)	38
Abbildung 13	Kulturen gemäss Geoportal des Kantons Bern (Zugriff 5.1.2023; Landwirtschaftliche Kulturen 2021). 41	
Abbildung 14	Ausschnitt Waldnaturinventar (grün) mit Projektperimeter (blau).....	42
Abbildung 15	Böschung im Bereich der BFF I.....	43
Abbildung 16	Sicht aus der Luft auf das Projektgebiet mit umgebenden Hügelszügen	46
Abbildung 17	Charakteristische Landschaft (Blick auf südlichen Teil des Projektgebiets)	46
Abbildung 18	Streusiedlungsgebiet und kommunales Landschaftsschutzgebiet	47
Abbildung 19	BLN Gebiet «Napfbergerland» (Nr. 1311).....	48
Abbildung 20	Wanderwegnetz (gelb), Mountainbike-Route (braun)	49
Abbildung 21	Einsehbarkeit vom Wanderweg Fankhaus Richtung Napf aus	50
Abbildung 22	Bauinventar und Projektperimeter (orange)	52
Abbildung 23	Inventar der historischen Verkehrswege im Perimeter und IVS-Geländekarte	53

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Massgebende Zustände und Zeithorizonte.....	1
Tabelle 2:	Projektdateien	8
Tabelle 3	Transportfahrten während der Betriebsphase.....	12
Tabelle 4	Übersicht Prognose Verkehrszahlen mit Projekt 2027	14
Tabelle 5	Relevanzmatrix zu den Umweltbereichen.....	15
Tabelle 6	Planungswerte Industrie- und Gewerbelärm nach LSV.....	19
Tabelle 7	Lärmquellen Abbau und Wiederauffüllung.....	20
Tabelle 8:	Vergleich Beurteilungsspiegel - Belastungsgrenzwert nach LSV	22

Tabelle 9:	Belastungsgrenzwerte nach LSV für Strassenverkehrslärm.....	23
Tabelle 10	Grundwassermessung ab März 2021, Standort KB1.	27
Tabelle 11	Bodenbilanz (gerundet).....	35
Tabelle 12:	Massnahmenübersicht.....	58

Anhangsverzeichnis

Anhang 4.2-1	Situation 1:2000: Betriebszustand nach ca. 8 Jahren.....	62
Anhang 5.2-1	Maschinenliste	63
Anhang 5.11-1	Situation Bodenprofile	65
Anhang 5.11-2	Baggersondierungen	66
Anhang 5.11-3	Fotodokumentation Baggersondierungen	67
Anhang 5.11-4	Protokolle Handsondierungen	68
Anhang 5.17-1	Lebensraumkarte	69
Anhang 5.17-2	Beschreibung Lebensräume und Fotodokumentation	70
Anhang 5.17-3	Massnahmenblatt Ersatz Ufervegetation	74

1. Einleitung

1.1 Ausgangslage

Die Firma Schächli Kies + Beton AG betreibt seit mehreren Jahrzehnten Kiesabbaustellen in der Region um Trub, seit Frühling 2014 am Standort Schnidershus (Fankhausgraben). Die Kiesabbaustelle dient zur Versorgung der Bauwirtschaft mit Kiesmaterial, hauptsächlich in der Region Oberes Emmental. In der näheren Umgebung befinden sich keine weiteren Kiesentnahmestellen. Die Firma betreibt weiter ein Werk für die Verarbeitung und Veredelung der Rohstoffe Sand und Kies im Schächli in Trub.

Im aktuellen Richtplan Abbau Deponie Transporte (ADT) der Regionalkonferenz Emmental ist der Standort Schwarzentrub in Trub als Nachfolgestandort für den Standort Schnidershus festgesetzt (Kiesabbau mit Wiederauffüllung mit unverschmutztem Aushubmaterial). Damit ist die planungsrechtliche Grundvoraussetzung für die vorliegende Nutzungsplanung gegeben. Am Standort Schnidershus reichen die verbleibenden bewilligten Materialreserven von rund 60'000 m³ (2022) noch für gut 3 Jahre aus. Mit dem vorliegenden Projekt soll nach Abschluss des Abbaus am Standort Schnidershus die nahtlose Fortsetzung des Kiesabbaus im Gebiet Schwarzentrub sichergestellt werden.

1.2 UVP-Pflicht

Das Vorhaben unterliegt gemäss Art. 10a des Umweltschutzgesetzes (USG) und Art. 2 resp. dem Anhang (Ziffer 80.3) der Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) der UVP-Pflicht (Kiesgruben mit einem abbaubaren Gesamtvolumen von mehr als 300'000 m³)

Die Umweltverträglichkeitsprüfung ist kein eigenständiges Verfahren, sondern wird im Rahmen des massgeblichen Verfahrens (Nutzungsplanverfahren) durchgeführt.

1.3 Vorgehen und Methodik

Der Aufbau des Umweltverträglichkeitsberichts (UVB) sowie das allgemeine Vorgehen richten sich nach dem UVP-Handbuch des Bundesamtes für Umwelt (BAFU) aus dem Jahr 2009. Die bei den Untersuchungen in den einzelnen Umweltbereichen zur Anwendung gelangenden Methoden und Verfahren werden in den jeweiligen Abschnitten des Kapitels 5 dargestellt.

1.4 Massgebende Zustände

Massgebend für die Beurteilung der Umweltauswirkungen sind die folgenden Zustände:

Bezeichnung	Jahr	Bemerkungen
Ist-Zustand / Ausgangszustand	2022	Zustand vor Baubeginn, ohne Erweiterung
Betriebszustand	Ab ca. 2026	vorgesehener Zustand bei Inbetriebnahme (Abbau- / Auffüllbetrieb)
Endzustand	2057	Zustand nach Abschluss der Rekultivierung

Tabelle 1 Massgebende Zustände und Zeithorizonte

2 Verfahren

2.1 Massgebliches Verfahren

Das Erweiterungsgebiet ist im regionalen Richtplan ADT der Regionalkonferenz Emmental festgesetzt. Damit ist die raumplanerische Grundvoraussetzung für die kommunale Nutzungsplanung gegeben. Im Rahmen des Planerlassverfahrens ist der Kiesabbau mit anschliessender Wiederauffüllung mit einer Überbauungsordnung (UeO) und einer entsprechenden Änderung des Zonenplanes zu regeln. Das massgebliche Verfahren ist somit das Planerlassverfahren mit dem Amt für Gemeinden und Raumordnung des Kantons Bern (AGR) als Leitbehörde.

Das Baubewilligungsverfahren (Abbaugesuch d.h. „Baugesuch“ und „Gesuch um Erteilung einer Gewässerschutzbewilligung“) läuft gleichzeitig mit dem Nutzungsplanverfahren (koordiniertes Verfahren gemäss Koordinationsgesetz KoG). Die Koordination der UVP erfolgt durch das kantonale Amt für Umwelt und Energie (AUE).

2.2 Erforderliche Spezialbewilligungen

Das Vorhaben erfordert folgende Spezial- und Ausnahmbewilligungen:

Oberflächengewässer, Fischerei

- ◆ Bewilligung für den Bau einer Anlage im gesetzlich geschützten Gewässerraum nach GSchV vom 28. Oktober 1998.
- ◆ Ausnahmbewilligung zur Unterschreitung des Gewässerraums nach Art. 41c GSchV vom 28. Oktober 1998 und Art. 11 BauG vom 9. Juni 1985.
- ◆ Gewässerschutzbewilligung (inkl. Abbaubewilligung, separate Bewilligung)

Wald

- ◆ Bewilligung für die Unterschreitung des gesetzlich vorgeschriebenen Waldabstandes gemäss Art. 26 des kantonalen Waldgesetzes KWaG vom 5. Mai 1997.

Flora, Fauna, Lebensräume

- ◆ Bewilligung für Eingriffe in Ufervegetation gemäss Art. 18 Abs. 1bis und 1ter, Art. 21 und Art. 22 NHG vom 01.01.1966 (Stand: 01.04.2020) sowie gemäss Art. 12, Art. 13 Abs. 3 und Art. 17 kantonale NSchV vom 10.11.1993 (Stand: 01.01.2016).

3 Standort und Umgebung

3.1 Standortbeschreibung

Der Kiesabbaustelle Schwarzentrub liegt in der Gemeinde Fankhaus (Trub), ungefähr 7 km nord-östlich von der Ortschaft Trub an der Gemeindestrasse nach Schwendiberg (Abbildung 1). Der Standort ist direkt ab der Gemeindestrasse erschlossen. In der Nähe befinden sich drei Bauernhöfe (Schwarzetrueb, Vorderi Hütte). Das Vorhaben umfasst eine Gesamtfläche von ca. 50'545 m², betrifft ausschliesslich Landwirtschaftsland und grenzt im Osten an Waldareal. Ungefähr 3 km Nord-östlich von der Ortschaft Trub gelegen befindet sich der Vorgängerstandort Schniderhus.

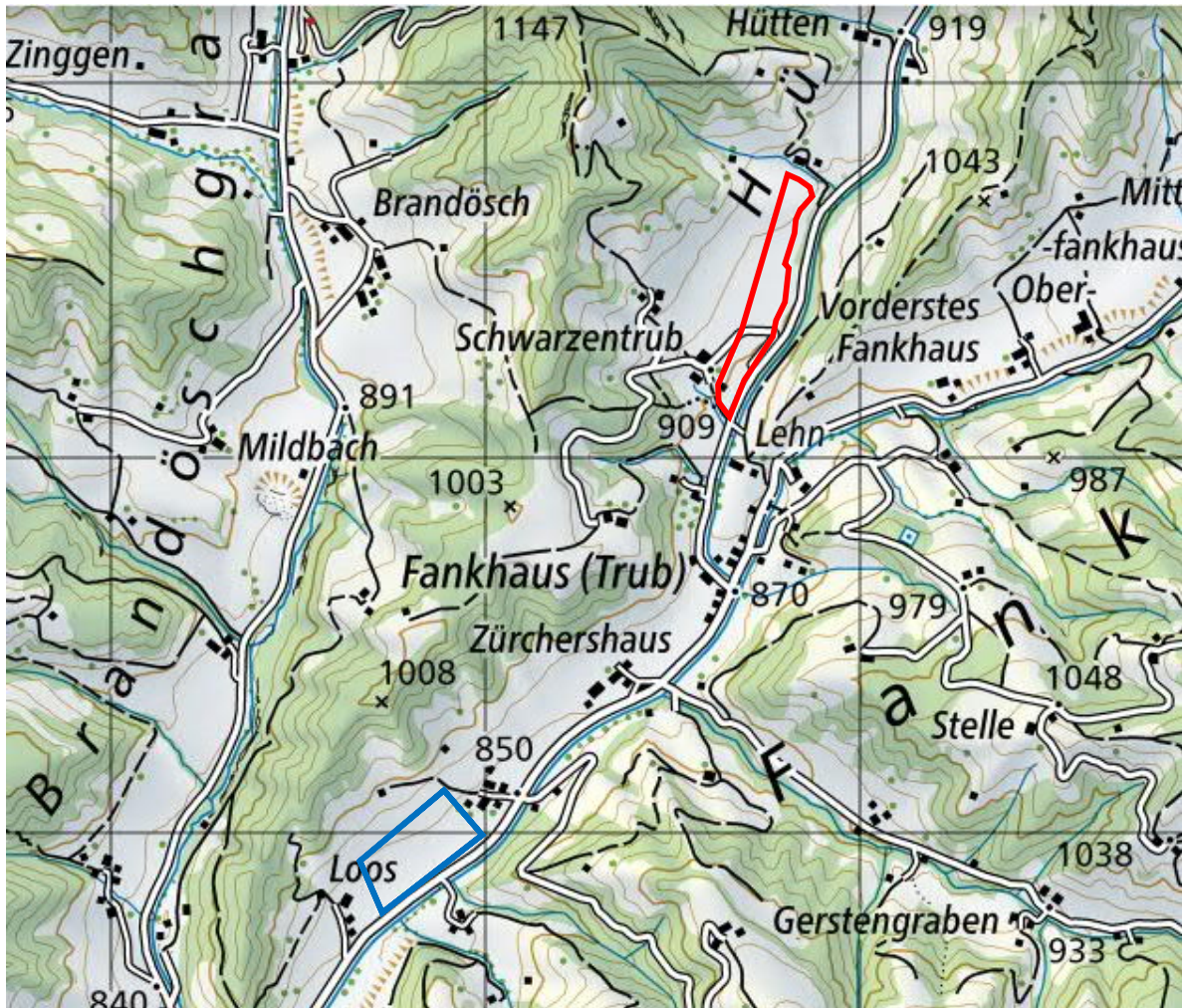


Abbildung 1 Ungefähre Lage der Projektperimeter Schwarzentrub (rot) und Schniderhus (blau)
Quelle: map.geo.admin Juli 2022

3.2 Perimeter für die Umweltuntersuchungen

Der engere Untersuchungsperimeter wird durch den Projektperimeter selbst und seine unmittelbare Umgebung gebildet. Bei einigen Umweltbereichen ist aber auch ein weiterer Perimeter zu betrachten. Bezüglich der v.a. mit dem Verkehr zusammenhängenden Auswirkungen (Luft, Lärm) umfasst der Untersuchungsperimeter auch die An- und Wegfahrtrouten zum Kiesabbaustandort. Beim Gewässerschutz sind auch die Auswirkungen auf das angrenzende Gebiet zu betrachten (z.B. Einfluss auf das Grundwasservorkommen). Aus Sicht Naturschutz ist der Einfluss des Vorhabens auch bezüglich der übergeordneten Vernetzung zu beurteilen. Bezüglich Landschaft ist das Erscheinungsbild aus der näheren und ferneren Umgebung (Einsehbarkeit) zu betrachten.

3.3 Geologie und Hydrogeologie

Der Standort Schwarzentrub liegt im Hüttenbachgraben in der Region Emmental im Bereich der subalpinen Molasse (Tertiär). Gemäss der geologischen Karte (LK: 1168, Langnau i.E.) befindet sich der betroffene Perimeter in Sedimenten des Quartärs. Der südliche Teil des Perimeters liegt in den sogenannten Emmental-Schottern, während der nördliche Teil in einem Bachschuttkegel liegt. In westliche Richtung ist verlehmteter Hang- bzw. Verwitterungsschutt aufgeschlossen. Die spät- und nacheiszeitlichen Lockergesteine überlagern den aus Nagelfluh (Konglomerat) und Mergeln aufgebaute Molassefelsen. Das betroffene Gebiet wird östlich von einer steilen Böschung begrenzt, welche zum Hüttenbach abfällt.

Das Kiesvorkommen besteht vor allem aus Kiessandablagerungen des Hüttenbaches (kieshaltige Bachablagerungen / fluviale Schotter) sowie Hangschutt und ist von lokaler Ausdehnung. Aufgrund der geo-elektrische Untersuchungen im September 2014 (Geotest AG, Bericht Nr. 16114113.1, 15.09.2014) und der Bohrungen im Rahmen der Kiesprospektion vom Dezember 2020 (CSD AG, Bericht Prospektion Kiesreserven vom 15.2.2021) können die angetroffenen Schichten wie folgt charakterisiert werden:

Entlang des Bachlaufes des Hüttenbaches sind Emmental-Schotter bis in eine Tiefe von mind. 25 m vorhanden. Die Schotter bestehen aus sandigem Kies mit variablem Feinkornanteil. Die Schotter werden von einer generell feinkörnigen Deckschicht aus Silt und Sand überdeckt. Die Mächtigkeit der Deckschicht variiert, im Perimeter wird diese auf durchschnittlich ca. 5 m geschätzt. Talwärts dürfte es etwas weniger sein, Hang aufwärts kann die Mächtigkeit gegen 10 m betragen.

Das Projektgebiet liegt im Bereich eines lokalen Grundwasservorkommens, das in den Schotterablagerungen im Talgrund zirkuliert. Der grösste, nördliche Teil des Perimeters liegt nach der Gewässerschutzkarte im üB, der südlichste Teil im Gewässerschutzbereich Au.

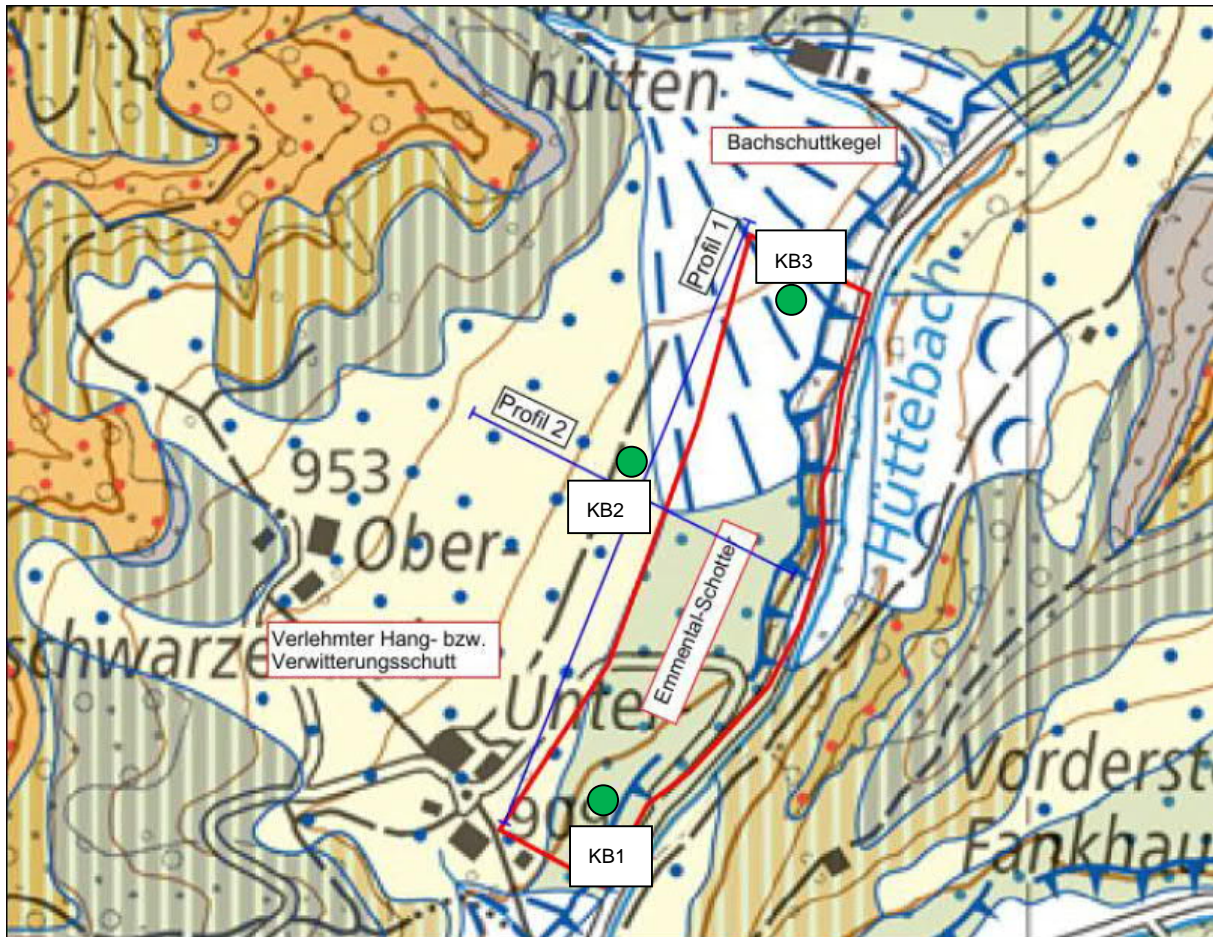


Abbildung 2 Geologische Karte
Rot: ungefährender Perimeter, blau: Profile, grün: ungefähre Lage der Bohrungen im Rahmen der Kiesprospektion.
(Quelle der geologischen Karte: map.geo.admin.ch)

3.4 Naturgefahren

Der Projektperimeter befindet sich ausserhalb des Perimeters der Naturgefahrenkarte des Kantons Bern. Innerhalb des Projektperimeters sind auch keine Naturgefahrenhinweise verzeichnet. Der östlich ausserhalb des Abbaubereiches verlaufende Hüttebach ist mit einem Gefahrenhinweis belegt und beim Zusammenfluss mit dem südlich angrenzenden Schwarzetruergräbli besteht eine erhebliche Gefährdung für Wassergefahren. Die bestehende Strasse, welche auch als Zufahrt zur Kiesabbaustelle dienen wird, quert diesen Bereich. Es ist entsprechend damit zu rechnen, dass die Zufahrt im Hochwasserfall vorübergehend geschlossen werden muss. Für den Kiesabbau und die anschliessende Wiederauffüllung der Grube besteht aufgrund der topografischen Lage des Abbauperimeters oberhalb der Böschung zum Hüttebach kein Gefährdungspotenzial aufgrund von Wassergefahren und es sind keine Hochwasserschutzmassnahmen erforderlich.

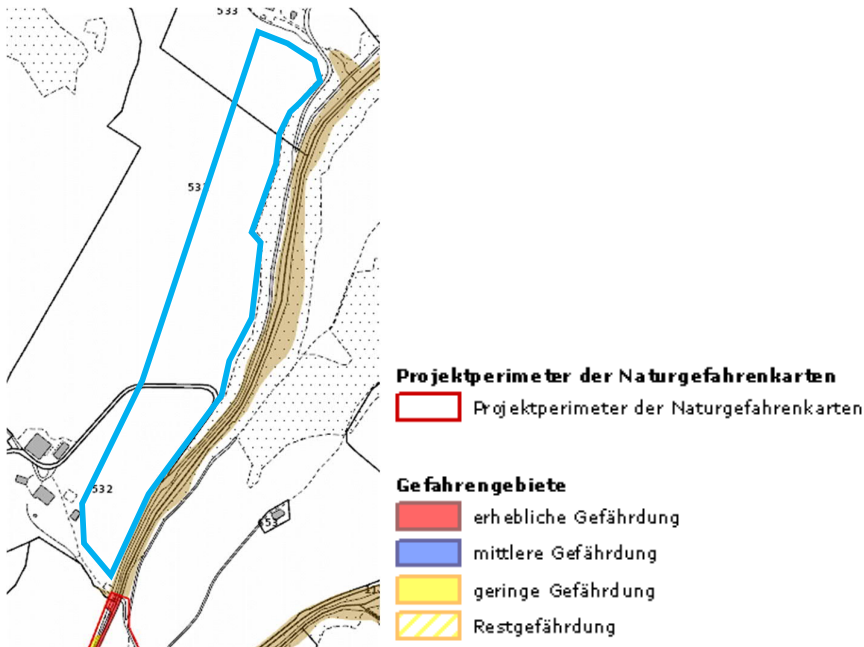


Abbildung 3 Auszug aus der Naturgefahrenkarte des Kantons Bern (Wassergefahren)
 Gefahrenhinweise (braun), ungefähre Lage Projektperimeter (blau)
 Quelle: Geoportal Kanton Bern, Stand Dezember 2022

4 Vorhaben

4.1 Projektdaten

Untersuchungsobjekt	Kiesabbau am Standort Schwarzentrub, Fankhaus (Trub)
Betreiberin	Schächli Kies + Beton AG
Standortgemeinden	Fankhaus (Trub) 3557
Betroffene Grundstücke	Prz. Nr. 532, Bruno Rentsch, Unter Schwarzentrub 234, 3557 Fankhaus (Trub) Prz. Nr. 533, Michael und Heidi Fankhauser, mittler Fankhaus 268, 3557 Fankhaus Prz. Nr. 873, Gemeinde Fankhaus (Zufahrtsweg)
Zonenplan	Landwirtschaftszone
Beanspruchte Fläche	UeO-Perimeter: 51'363 m ² Kiesabbauperimeter: 40'087 m ² Bodendepots: 1'800 m ² Alte Erschliessung Höfe: 1'305 m ² Neue Erschliessung Höfe: 1'005 m ²
Landeskoordinaten	635'700 / 202'400
Terrainkoten	880 – 916 m ü. M.
Projektbestandteile	Kiesabbau Wiederauffüllung mit unverschmutztem Aushub Umliegung Erschliessung Höfe Ausbau Zufahrt mit Radwaschanlage / Ausweichstellen
Betriebsdauer	ca. 25 – 30 Jahre
Betriebszeiten	7:00 – 12:00 und 13:00 bis 17:30 Ca. 200 Arbeitstage pro Jahr
Erschliessung	Direkt ab Gemeindestrasse Fankhaus - Schwendiberg
Volumen Abbau total	ca. 395'000 m ³
Volumen Auffüllung total	ca. 375'000 m ³
Jährliche Abbau- und Auffüllmenge	Ca. 18'000 m ³ _{fest}
Auffüllmaterial	Unverschmutztes Aushubmaterial
Abbaukote	Linear ansteigend: Südlicher Perimeter (KB1) ca. 887.1 m ü. M. Nördlichster Perimeterbereich ca. 892.5 m ü. M. (noch zu verifizieren und durch AWA verbindlich festzulegen)

Landwirtschaft	Die betroffene Fläche wird landwirtschaftlich genutzt, ist aber weder als Fruchtfolgefläche noch als extensiv genutzte Wiese ausgeschieden.
Grundwasser, Gewässerschutz	Grösstenteils Gewässerschutzbereich üB, die südöstlichste Spitze des Perimeters liegt im Gewässerschutzbereich Au
Altlasten	Der belastete Standort Nr. 0908002 „Schwarzentrub“ liegt ausserhalb des Projektperimeters und wird nicht tangiert.
Natur	In einer Entfernung von ca. 1 km zum Projektperimeter liegt das Naturschutzgebiet Napf, Nummer 84. In einer Entfernung von ca. 500 m zum Projektperimeter befindet sich ein regionales Flachmoor (Nr.16302). Mit einer Fläche von 50'367 m ² grenzt das Waldnaturinventar Buchli/Hüttenbach, Objekt Nr. 908004 an den Projektperimeter an.
Schutzgebiete	Das Gebiet ist grossräumig im Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler (BLN) als «Napfbergland» (Nr. 1311) aufgeführt. Zusätzlich ist der Projektperimeter als Geotop der Schweiz (Napfbergland Nagelfluh Schuttfläche (LU, BE), Nummer 29) verzeichnet. Zudem liegt auf der gegenüberliegenden Hangseite ein kommunales Landschaftsschutzgebiet.

Tabelle 2: Projektdaten

4.2 Projektbeschreibung

4.2.1 Abbau und Auffüllung

Die Abbaustelle Schwarzentrub umfasst eine Fläche von rund 51'000 m² und ein Abbauvolumen von ca. 395'000 m³ Kiesmaterial. Bei einer geplanten Abbaumenge von ca. 18'000 m³ pro Jahr beträgt die Nutzungsdauer voraussichtlich rund 25 - 30 Jahre. Der Abbaubeginn ist nach Beendigung der Abbauarbeiten bei der bestehenden Abbaustelle Schnidershus vorgesehen.

Abbau und Auffüllung erfolgen in 4 Etappen, die Etappierung erfolgt von Süden nach Norden. Der Abbau der Etappe 1 erfolgt von der bestehenden Hoferschliessung aus südwärts. Nach Auffüllung der Etappe 1 wird die bestehende Hoferschliessung in südliche Richtung umgelegt. Alle weiteren Etappen werden von Süden nach Norden abgebaut und aufgefüllt (vgl. Plan Betriebszustand, Situation 1:2'000 in Anhang 4.2-1).

Die Abbaukote wird auf Basis der laufenden Grundwassermessungen festgelegt. Auf Basis der bisher vorliegenden Messdaten liegt sie provisorisch im südlichen Bereich der Abbaustelle (im Bereich der Bohrung KB1) bei 887.1 m ü. M, im nördlichsten Bereich des Abbauperimeters aufgrund des anzunehmenden Gradienten des Grundwasserspiegels von ca. 1% bei 892.5 m ü. M. Zwischen den beiden Punkten und darüber hinaus steigt die Abbaukote linear an.

Die Abbautechnik zur Materialentnahme entspricht derjenigen der bereits bewilligten Abbaustelle Schnidershus. Für den stufenweisen Abbau des Kiesmaterials werden Bagger eingesetzt, der Weitertransport des Materials erfolgt mit LKW. Die Aufbereitung und Veredelung des Kiesmaterials geschehen hauptsächlich in der firmeneigenen Anlage in Trub (Kieswerk Schächli). Nicht verwendbares Material wird direkt für die Wiederauffüllung verwendet.

Die Wiederauffüllung erfolgt fortlaufend mit unverschmutztem Aushubmaterial und unter Anwendung eines Bulldozers. Im Norden des Perimeters orientiert sich die Endgestaltung an der Ursprungstopografie, im Süden des Perimeters ist aufgrund der neuen Strassenführung eine Anpassung und Abflachung der bestehenden Böschung erforderlich (vgl. Kapitel 4.2.3).

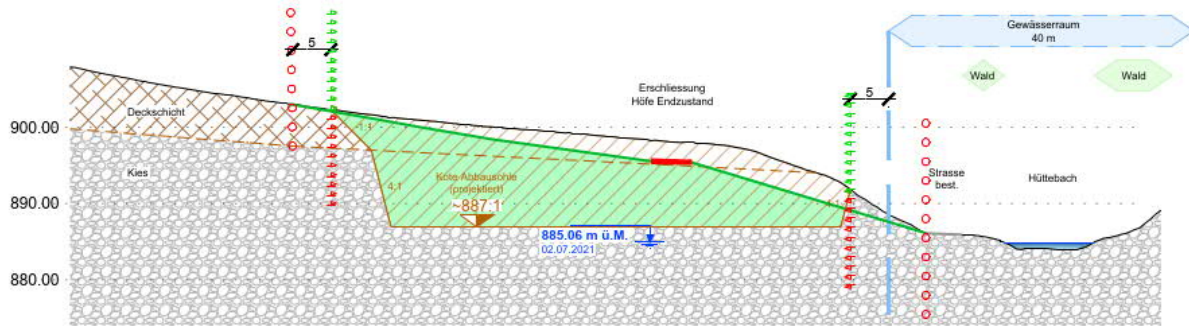


Abbildung 4 Schematischer Querschnitt durch Abbaugelände Richtung West – Ost im südlichen Bereich des Projektperimeters (UeO-Plan «Profile», Schnitt A)

4.2.2 Aufbereitung, Infrastruktur und Depotflächen

Das in Schwarzentrub abgebaute Kiesmaterial wird im werkeigenen Kieswerk Schächli aufbereitet. Vor Ort ist kein Einsatz von Brecher und Sieb vorgesehen.

Im Bereich der Erschliessung der Kiesabbaustelle ist die Errichtung einer Waage und einer Radwaschanlage vorgesehen. Die Anlagen werden ausserhalb des Gewässerraums erstellt und nach Beendigung der Betriebstätigkeiten am Standort zurückgebaut.

Es ist vorgesehen, dass der anfallende Boden der Etappe 1 für die Rekultivierung der Abbaustelle Schnidershus verwendet wird und anschliessend jeweils eine direkte Umlagerung von neu abgedecktem Boden auf aufgefüllte Flächen innerhalb des Standorts Schwarzentrub erfolgt. Im nördlichen Bereich entlang des westlichen Perimeterrandes ist anschliessend an den Abbaurand eine (Reserve-)Fläche von 1'150 m² für temporäre Bodenzwischendepots vorgesehen. Die Fläche wird für den Fall, dass das System der Direktumlagerung nicht konsequent umgesetzt werden kann, benötigt. Die Bodendepots können bis zu 1.3 m hoch und mit einer Böschungsnéigung im Verhältnis 2:3 geschüttet werden.

4.2.3 Erschliessung

Zufahrt Kiesabbaugelände

Transportfahrzeuge erreichen die Kiesabbau- und Auffüllstelle über die Gemeindestrasse Trub – Fankhaus. Der Abschnitt Fankhaus – Schwarzentrub ist eine schmale Strasse. Um ausreichend Kreuzungsmöglichkeiten und Sichtkontakt zwischen sich entgegengerichteten Fahrzeugen sicherzustellen, ist geplant, zwei neue Ausweichstellen auf dem Abschnitt Fankhaus – Schwarzentrub zu errichten. Die erste ist auf einer bereits bestehenden Fläche gegenüber der Liegenschaft Hüttengrabenstrasse 7 (Koordinaten 2'635'580 / 1'201'730) vorgesehen. Die zweite Ausweichstelle soll im Ober Schopfsmätteli westlich der Strasse (Koordinaten 2'635'595 / 1'201'930) neu erstellt werden. Die geplanten Ausweichstellen sind nicht Bestandteil der vorliegenden Planung und werden in einem separaten Baugesuchsverfahren zur Bewilligung beantragt.

Von der Hüttengrabenstrasse (Gemeindestrasse) her gelangen Fahrzeuge über den bestehenden Wegabschnitt, welcher heute zu den Höfen Ober und Unter Schwarzentrub führt, in die Kiesabbaustelle. Diese Erschliessung wird mit fortschreitendem Abbau als Baupiste entlang des Abbauperimeters weitergezogen. Zwischen Erschliessungspiste und dem Wald muss ein Mindestabstand von 3 m freigehalten werden.

Umlegung Erschliessung Höfe

Die heutige Hoferschliessung, welche durch das Abbaugelände verläuft, wird nach der Auffüllung von Etappe 1 umgelegt (Verschiebung in südlicher Richtung) und verbleibt so im Endzustand. Sie wird mit einer Breite von 4 m und einer maximalen Steigung von 10% erstellt und mit einer Kofferung sowie einem Schwarzbelag ausgestattet. Im Bereich des Gewässerraums wird die Böschung abgeflacht und die Steigung der Erschliessung somit reduziert.

Der Abbauperimeter wird von einer Erschliessungsstrasse durchquert, welche die umliegenden Höfe an das öffentliche Strassennetz anbindet. Damit die Erschliessung der betroffenen Höfe durchgehend gewährleistet ist, ist vorgesehen, die Erschliessungsstrasse nach Abbau und Wiederauffüllung des südlichsten Teilbereichs umzulegen (Plan UeP 1). Die bestehende Hoferschliessung wird rückgebaut.

4.2.4 Endgestaltung und Rekultivierung

Topografie im Endzustand

Die Wiederauffüllung erfolgt fortlaufend mit unverschmutztem Aushubmaterial. Im Norden des Perimeters orientiert sich die Endgestaltung an der Ursprungstopografie, im Süden des Perimeters ist aufgrund der neuen Strassenführung eine Anpassung und Abflachung der bestehenden Böschung erforderlich.

Landwirtschaftliche Nutzung

Der Standort wird im Endzustand wieder der Nutzung als Weideland übergeben. Es sind keine Fruchtfolgeflächen betroffen.

Ökologische Ausgleichs- und Ersatzmassnahmen

Das Vorhaben tangiert direkt keine geschützten oder schützenswerten Lebensräume oder seltene/geschützte Arten. Ökologische Ausgleichsmassnahmen sowie die Neophytenkontrolle werden durch die Stiftung Landschaft und Kies sichergestellt. Der Wald östlich des Vorhabens ist nicht als schützenswert im Sinne des NHG zu betrachten. Im Betriebs- und Endzustand behält er seine vernetzende Funktion und seine Funktion als Lebensraum für Vögel und weitere Arten. Indirekt ist davon auszugehen, dass der Wasserhaushalt des Waldes im oberen Bereich der Böschung gestört werden könnte. Zudem wird ein Gerinne mit begleitender Ufervegetation dadurch indirekt beeinflusst. Eine mögliche Ersatzmassnahme an anderer Stelle wird für die Stufe Vorprüfung in den Unterlagen ergänzt. Sollten beim Bau der Zufahrtsstrasse Obstbäume betroffen sein, sind diese zu ersetzen.

Wegnetz im Endzustand

Die heutige Hoferschliessung, welche durch das Abbaugelände verläuft, wird nach der Auffüllung von Etappe 1 umgelegt (Verschiebung in südlicher Richtung) und verbleibt so im Endzustand. Die Erschliessung der Kiesabbaustelle wird im Endzustand vollständig zurückgebaut und rekultiviert. Weitere Wege sind vom Vorhaben nicht betroffen.

Werkleitungen

Innerhalb des Perimeters verlaufen diverse erdverlegte Werkleitungen, die im Rahmen des Projekts umgelegt werden müssen (Verlegung voraussichtlich im 10-m Streifen entlang des Waldrands):

- Trinkwasserleitung
- Telekomleitung von Swisscom
- Stromleitung von BKW

An der Südseite, ausserhalb des Perimeters verläuft eine Telefonfreileitung, welche vom Vorhaben nicht betroffen ist. Innerhalb des Perimeters besteht zurzeit zudem noch ein altes Kupferkabel für Armee-Verbindungen, welches gemäss aktuellem Kenntnisstand nicht mehr benötigt wird und entsprechend rückgebaut werden kann.

4.3 Übereinstimmung mit der Raumplanung

4.3.1 Bund

Der Perimeter liegt innerhalb des BLN-Gebietes Nr. 1311, Napfbergland (Gesamtfläche 16'137 ha). Zusätzlich ist der Projektperimeter als Geotop der Schweiz (Napfbergland Nagelfluh Schuttfläche (LU, BE), Nummer 29) verzeichnet. In einer Entfernung von ca. 1.5 km zum Projektperimeter sind mehrere Einträge von Moosen, welche zur roten Liste gehören verzeichnet. In einer Entfernung von ca. 350 m zum Projektperimeter hin durchkreuzt eine Nationale Verbindungsachse für Wildtiere die Landschaft.

Weitere Inventare oder Planungen des Bundes werden nicht tangiert.

4.3.2 Kanton / Region

Das Vorhaben tangiert keine regionalen oder kantonalen Schutzgüter. Der vorgesehene Perimeter grenzt aber an ein WNI-Objekt (Nr. 90804 / 41, Signau) und an ein regionales Landschaftsschutzgebiet gemäss

regionalem Gesamtverkehrs- und Siedlungskonzept (RGSK). Das regionale Landschaftsschutzgebiet befindet sich auf der gegenüberliegenden Hangseite des Projektperimeters. In ca. 500 m Entfernung westlich des Projektperimeters befindet sich ein regionales Flachmoor (Inventarobjekt-Nr. 16302). In einer Entfernung von ca. 1 km nördlich des Projektperimeters befindet sich das grosse Naturschutzgebiet «Napf» (Nr. 84).

Im aktuellen Richtplan Abbau Deponie Transporte (ADT) der Regionalkonferenz Emmental ist der Standort Schwarzentrub in Trub als Nachfolgestandort für den Standort Schnidershus festgesetzt (Kiesabbau mit Wiederauffüllung mit unverschmutztem Aushubmaterial). Im Zusammenhang mit der Anpassung des Abbauperimeters (Ausdehnung auf Parzelle Nr. 533) wurde eine Änderung des Richtplaneintrags beantragt, welche sich aktuell im Genehmigungsverfahren befindet.

4.3.3 Gemeinde

Gemäss gültigem Zonenplan vom 23.10.2009 der Gemeinde Trub befindet sich der Überbauungsperimeter in der Landwirtschaftszone. Die Gemeinde Trub hat eine Ortsplanungsrevision erarbeitet, welche zurzeit in der Vorprüfung ist. Die aktuelle Ortsplanungsrevision (OPR) der Gemeinde Trub ist aktuell in der Vorprüfung. Auch im Zonenplan gemäss OPR (Stand Vorprüfung, 26.07.2022) ist das Projektgebiet als Landwirtschaftszone ausgewiesen. Mit der OPR wurde ein zusätzlicher Schutzzonenplan erarbeitet. In diesem wird auf ein Hecken-/Feld- oder Ufergehölz in der südlichen Ecke der Parzelle 532 hingewiesen. In diesem Bereich ist im Rahmen des Vorhabens der Anschluss der umzulegenden Erschliessung der Höfe Schwarzentrub an die Gemeindestrasse geplant. Der Umgang damit wird in Kapitel 5.17 «Flora, Fauna, Lebensräume» erläutert.

Gemäss Gewässerraumplanung der Gemeinde Trub (Stand Vorprüfung, Oktober 2021) beträgt der Gewässerraum für den Hüttebach im betroffenen Abschnitt 40 m. Das Vorhaben grenzt auch nördlich und südlich an Seitenbäche des Hüttebachs. Der Gewässerraum für die Seitengewässer (Schwarzetuebgräbli, Vorder Hüttegrabe) ist aktuell auf 11 m festgelegt.

4.4 Verkehrsgrundlagen

4.4.1 Ausgangszustand

Die Erschliessung des Abbaustandorts erfolgt über die Gemeindestrasse Fankhaus – Schwendiberg. Diese Erschliessung ist gut an das übergeordnete Verkehrsnetz angebunden und führt durch mehrheitlich dünn besiedeltes Gebiet. Die Gemeindestrasse zwischen Schnidershus und Trub ist im Ausgangszustand durch den Verkehr der bestehenden Kiesabbaustelle Schnidershus belastet (DTV ca. 11 LKW pro Tag).

Am aktuellen Abbaustandort in Schnidershus, Trub, beträgt die bisherige Abbaumenge durchschnittlich rund 15'000 m³ pro Jahr. Es ist vorgesehen, den Kiesabbau in Schwarzentrub erst nach Abbaubeginn am Standort Schnidershus zu beginnen. Damit ist gegenüber heute nicht mit einer Mehrbelastung der Verkehrswege ab Schnidershus zu rechnen.

Aufgrund der dünnen Besiedlung des Fankhaus- und Hüttegrabe ist davon auszugehen, dass die Gemeindestrasse zwischen Trub und Fankhaus grundsätzlich schwach befahren wird. Eine Vorbelastung ist durch die touristische Erschliessung des dahinterliegenden Napfgebietes (Mettlenalp, Napf) zu erwarten. Es liegen jedoch keine Verkehrserhebungen zu diesem Strassenabschnitt vor.

Auf der Kantonsstrasse Nr. 1408 auf dem Abschnitt Trub – Trubschachen wurde in einer Messung im Jahr 2016 ein DTV von 1'369 Fz/h gemessen. Hochgerechnet auf das Jahr 2022 besteht auf diesem Abschnitt im Ausgangszustand (2022) ein DTV von 1'453 Fz/h.

4.4.2 Verkehrssituation mit Vorhaben

Während der Betriebsphase verursachen der Kiesabbau- und der Auffüllbetrieb Mehrverkehr auf den Transportrouten. Basierend auf dem beabsichtigten Abbau- und Auffüllvolumen ergeben sich die in Tabelle 3 zusammengefassten Fahrten von Transportfahrzeugen.

Die Gemeinde Trub beabsichtigt gemäss Information vom 28.09.2022 die Einführung einer Tempo-30-Zone im Siedlungskern von Fankhaus. Es handelt sich dabei um ein separates Verfahren auf Gemeinde-Ebene. Im vorliegenden Bericht wird davon ausgegangen, dass diese Temporeduktion wie vorgesehen realisiert wird.

Ebenfalls ist die Errichtung zweier Ausweichstellen entlang der Gemeindestrasse zwischen Fankhaus und der Kiesabbaustelle vorgesehen, damit auf diesem Abschnitt Fahrzeuge kreuzen können.

Die Kiesabbaustelle wird gemäss Angaben des Betreibers von 4- und 5-Achser-LKWs angefahren. Im Sinne einer konservativen Abschätzung der Fahrtenzahl wird im vorliegenden Bericht davon ausgegangen, dass ausschliesslich 4-Achser die Abbaustelle anfahren. Die Anzahl Fahrten ergibt sich aus der Annahme, dass ein LKW pro Fuhre durchschnittlich $10 \text{ m}^3_{\text{fest}}$ bzw. $12 \text{ m}^3_{\text{lose}}$ transportieren kann. Eine Fuhre setzt sich aus einer Transportfahrt und einer Leerfahrt zusammen, generiert also jeweils zwei Fahrten. Mögliche Transporte bei Hin- und Rückfahrt eines LKWs werden nicht berücksichtigt.

Transporte werden vom Betreiber selbst und von Dritten durchgeführt. Auf die Transporte von Dritten hat der Betreiber nur beschränkt Einfluss. Abtrag von Ober- und Unterboden der ersten Abbauentappe in Schwarzentrub wird für die Rekultivierung der letzten Etappe der Kiesabbaustelle Schnidershus verwendet. Weiterer Bodenabtrag wird arealintern direkt umgelagert. Für die Rekultivierung der letzten Etappe muss Boden zugeführt werden.

Materialart	Menge Zufuhr/a	Menge Abfuhr/a	Fahrten pro Jahr	Fahrten pro Tag (DTV)
Kies (Abbau)	-	18'000 m^3_{fest}	3'600	10
Auffüllmaterial Typ A (Auffüllung)	18'000 m^3_{fest}	-	3'600	10

Tabelle 3 Transportfahrten während der Betriebsphase

Für die Abschätzung des projektbedingten Verkehrs wird angenommen, dass Kiesabbau und Auffüllung parallel verlaufen, d.h. jährlich rund 7'200 projektbedingte Einzelfahrten stattfinden.

Der projektbedingte Verkehr verteilt sich auf dem übergeordneten Strassennetz wie folgt (Details vgl. Berechnungstabelle in Anhang 4.5-1):

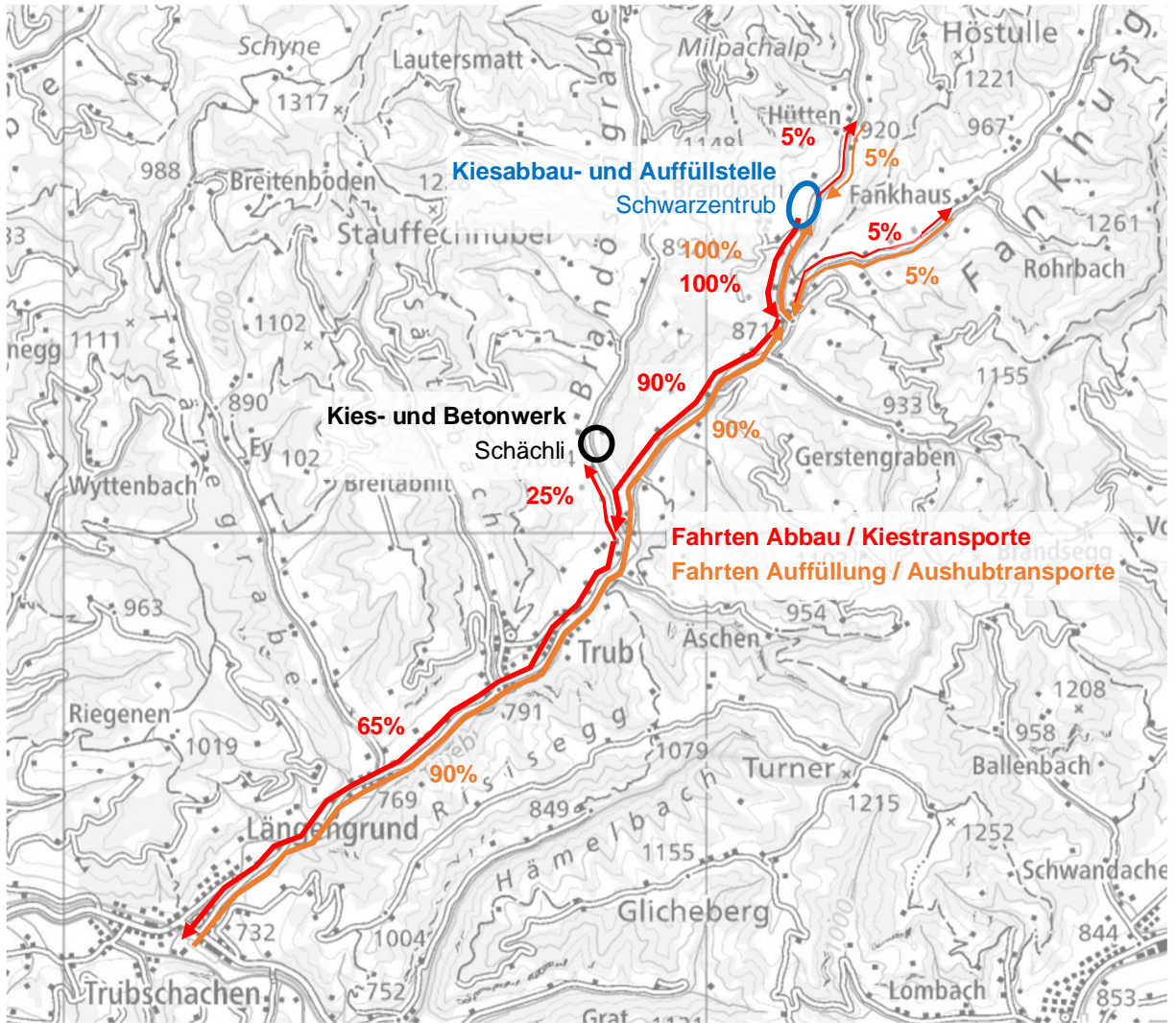


Abbildung 5 Transportrouten

Abschnitt	Schwarzentrub - Fankhaus	Fankhaus - Schnidershus	Schnidershus - Trub	Trub - Trubschachen	Trub - Kieswerk Schächli
Anteil Kiestransporte ab Abbaustelle	100%	90%	90%	55%	35%
Anteil Aushubanlieferungen	100%	90%	90%	90%	0%
Anteil Projekt insgesamt	100%	90%	90%	78%	12%
Projektverkehr (DTV) insgesamt	20 Fz/d	18 Fz/d	18 Fz/d	16 Fz/d	2 Fz/d
DTV 2022 (=Ausgangszustand)	300 Fz/d*	700 Fz/d*	1'000 Fz/d*	1'453 Fz/d	400 Fz/d*
DTV 2026 ohne Projekt (=Referenzzustand)	311 Fz/d	726 Fz/d	1'029 Fz/d	1'503 Fz/d	414
DTV 2026 mit Projekt (=Betriebszustand)	331 Fz/d	744 Fz/d	1'047 Fz/d	1'519 Fz/d	416
Zunahme DTV durch Projekt	+6.4%	+2.5%	+1.7%	+1.0%	+0.6%
Zunahme Schwerverkehr durch Projekt	+55%	+22%	+17%	+9%	+10%

* Schätzung CSD, da keine Verkehrsdaten vorhanden

Tabelle 4 Übersicht Prognose Verkehrszahlen mit Projekt 2027
(Vergleich mit hypothetischem Referenzzustand 2026 ohne Projekt)

Auf der am stärksten durch Mehrverkehr belasteten Verbindung Schwarzentrub – Fankhaus ist die relative Verkehrszunahme, welche durch das Vorhaben generiert wird, schwierig zu beziffern, weil für den Ausgangszustand keine Verkehrszählung vorliegt. Die absolute Zunahme beträgt bei 200 Betriebstagen rund 36 LKW-Fahrten pro Betriebstag. Verteilt auf alle 365 Tage des Jahres (DTV) beträgt die absolute Zunahme 20 LKW-Fahrten pro Tag.

Auf der Kantonsstrasse Trub – Trubschachen verursacht die Kiesabbaustelle im Vergleich mit einem hypothetischen Referenzzustand 2026 ohne Projekt einen Mehrverkehr von rund 30 LKW-Fahrten pro Betriebstag bzw. auf 365 Tage des Jahres verteilt 16 LKW-Fahrten (DTV). Dies entspricht einer Zunahme von rund 1% des durchschnittlichen Tagesverkehrs (DTV) bzw. 9% des Schwerverkehrs. Da im Gegenzug zum Betriebsverkehr der Kiesabbaustelle Schwarzentrub der Verkehr der Kiesabbaustelle Schnidershus wegfallen wird, kommt es auf der Kantonsstrasse jedoch effektiv zu einer Zunahme von rund 13 LKW pro Betriebstag.

Endzustand

Im Endzustand verursacht das Vorhaben keinen Verkehr.

5 Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt

5.1 Relevanzmatrix zu den Umweltbereichen

In der untenstehenden Tabelle 5 werden zur Übersicht die relevanten Umweltbereiche von den als nicht relevant beurteilten Umweltbereichen unterschieden. Die Begründungen befinden sich in den folgenden Kapiteln 5.2 bis 5.18.5.

Umweltbereich	Ausgangszustand	Betriebsphase	Endzustand
Luftreinhaltung	■	■	-
Klima	-	-	-
Betriebslärm (inkl. Baulärm)	■	■	-
Strassenverkehrslärm	■	■	-
Erschütterungen / abgestrahlter Körperschall	-	-	-
Nichtionisierende Strahlung	-	-	-
Grundwasser	-	■	■
Oberflächengewässer	-	■	-
Entwässerung	-	■	-
Boden	-	■	■
Altlasten	-	-	-
Abfälle, umweltgefährdende Stoffe	-	-	-
Umweltgefährdende Organismen	-	-	-
Störfallvorsorge / Katastrophenschutz	-	-	-
Wald	-	-	-
Flora, Fauna, Lebensräume	-	■	-
Landschaft und Ortsbild	-	■	■
Kulturdenkmäler, historische Verkehrswege, archäologische Stätten	-	-	-

Tabelle 5 Relevanzmatrix zu den Umweltbereichen

Legende:

- irrelevant, keine oder vernachlässigbare Auswirkungen
- Auswirkungen relevant, Umweltbereich wird im UVB im Detail behandelt

5.2 Luftreinhalte

5.2.1 Grundlagen und Vorgehen

Die Beurteilung erfolgt auf Basis folgender rechtlicher und fachlicher Grundlagen:

- Bundesgesetz über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz USG) vom 7. Oktober 1983
- Luftreinhalte-Verordnung LRV vom 16. Dezember 1985
- Vollzugshilfe Luftreinhalte auf Baustellen, Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern, 2016
- Vollzugshilfe Luftreinhalte bei Bautransporten, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern, 2001
- Luftbelastung Jahreswertkarten, BAFU 2019 (<https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/luft/zustand/daten/luftbelastung--historische-daten/karten-jahreswerte.html>)
- Massnahmenplan zur Luftreinhalte 2015 / 2030 Kanton Bern, beco (Berner Wirtschaft), Juni 2015
- Mitteilungen zur LRV Nr. 14, Kieswerke, Steinbrüche und ähnliche Anlagen, BUWAL Bern, 2003
- Maschinenliste, Stand 20.07.2022

Grundlage für die Beurteilung der durch den Betrieb verursachten Luftschadstoffbelastungen bildet die Luftreinhalte-Verordnung (LRV). Diese regelt im vorliegenden Fall die vorsorgliche Emissionsbegrenzung und die höchstzulässige Belastung der Luft (Immissionsgrenzwerte Anhang 7 LRV). Die Emissionen sind soweit zu begrenzen, als dies technisch und betrieblich möglich sowie wirtschaftlich tragbar ist (Art. 4 LRV). Bezüglich der Staubfreisetzung ist Anhang 1 Ziffer 43 LRV zu beachten, wo die erforderlichen Massnahmen bei Aufbereitungs-, Lagerungs-, Umschlags- und Transportvorgängen festgelegt sind. Weiter ist die Massnahme M1 des kantonalen Massnahmenplans zur Luftreinhalte 2015 / 2030, beco, Stand 2015 einzuhalten.

Zur Beschreibung Immissionssituation im Ausgangszustand auf vorhandene Grundlagen (Schadstoffkarten BAFU) zurückgegriffen. Im Betriebszustand emittieren die eingesetzten Maschinen und Fahrzeuge Abgase wie Stickoxide (NOX) und Feinstaub („Partikel“, PM10). Emissionen und die daraus resultierenden Immissionen werden nur qualitativ beschrieben.

5.2.2 Ausgangszustand / Ist-Zustand

Zur Charakterisierung der bestehenden Luftbelastung werden die Immissionskonzentrationen von NO₂ (Stickstoffdioxid) und PM10 (lungengängiger Feinstaub) betrachtet. Gemäss Schadstoffkarten über die Luftbelastung weist die Gegend heute (Stand: 2019) eine gute Luftqualität auf. Die Immissionswerte für Stickstoffdioxid (NO₂) und Feinstaub (Abbildung 6) liegen in der Umgebung des Vorhabens deutlich unter den jeweiligen Grenzwerten gemäss LRV (Jahresmittel).

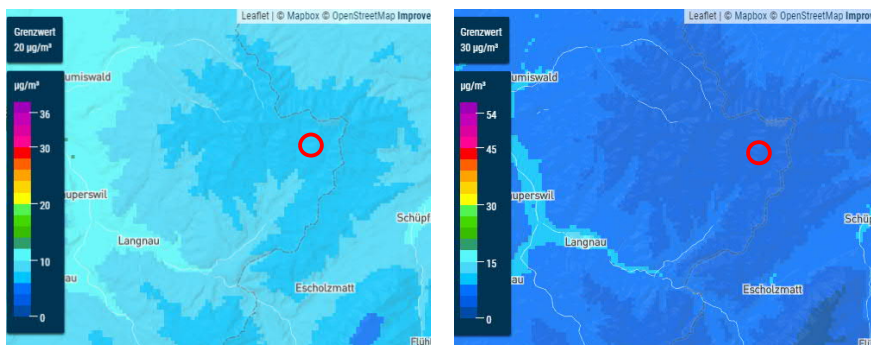


Abbildung 6 Jahresmittelwerte 2019 der Feinstaubimmissionen (PM10) links und der Stickstoffimmissionen (NO₂) rechts
rot: ungefähre Lage Projekt
Quelle : <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/luft/zustand/daten/luftbelastung--historische-daten/karten-jahreswerte.html>

5.2.3 Projektauswirkungen

Betriebsphase

Während der Betriebsphase werden Emissionen von Luftschadstoffen durch die Transporte von Abbau- und Auffüllmaterial sowie den Einsatz von dieselbetriebenen Baumaschinen (vgl. Maschinenliste in Anhang 5.2-1) verursacht.

Staubemissionen

Durch Materialbewirtschaftung (Abtrag, Auflad, Ablad, Einbau) können lokal Staubemissionen entstehen. Die Firma sieht vor, bei der Ausfahrt der Kiesabbaustelle eine Radwaschanlage zu errichten, um die Ausbreitung von Staub auf die Zufahrtsstrasse einzudämmen.

Schadstoffemissionen von Geräten und Maschinen

Gemäss Art. 19a, LRV (Luftreinhalte-Verordnung) und des Massnahmenplans zur Luftreinhaltung 2015 / 2030 ist bedingt, dass eingesetzte Geräte und Maschinen mit Dieselmotoren über 18 kW mit einem geeigneten und geprüften Partikelfiltersystem gemäss BAFU-Filterliste ausgerüstet sind. Gemäss den Angaben auf der Maschinenliste (Anhang 5.2-1) wird die Vorgabe eingehalten. Desweiteren sind regelmässige Wartungen und Abgasprüfungen durchzuführen.

Schadstoffemissionen durch Transportfahrzeuge auf dem öffentlichen Strassennetz

Die durch die Kiesabbaustelle generierte Verkehrsmenge beträgt rund 20 Fahrten pro Tag (DTV). Alle Transporte erfolgen über Gemeinde- und Kantonstrasse. Aufgrund der vorgeschriebenen Emissionsgrenzwerte (Euro-Norm) beim Einsatz moderner Motoren- und Filtertechnik ist eine generelle Schadstoffminimierung beim Schwerverkehr anzunehmen. Auf die Ausstattung von Drittfahrzeugen hat die Firma keinen Einfluss. Es sind keine zusätzlichen Massnahmen vorgesehen.

Endzustand

Im Endzustand verursacht das Vorhaben keine Luftschadstoffemissionen.

5.2.4 Massnahmen

Lu-1 *Partikelfilter*

Die auf dem Areal eingesetzten dieselbetriebenen Maschinen und Geräte ab 18 kW Motorenleistung müssen gemäss Luftreinhalteverordnung (LRV) mit Partikelfiltern ausgerüstet sein.

Lu-2 *Regelmässige Wartung und Kontrolle*

Alle Maschinen und Geräte mit Verbrennungsmotoren müssen regelmässig gewartet werden und die Wartung ist mit einem Wartungskleber zu dokumentieren. Maschinen und Geräte >18 kW müssen zudem periodisch kontrolliert werden, über ein entsprechendes Abgasdokument verfügen und eine geeignete Abgasmarke tragen, gemäss der technischen Anleitung des VSBM/SBI „Abgaswartung und Kontrolle von Maschinen und Geräten auf Baustellen“ (www.vsbm.ch: Technische Literatur).

Lu-3 *Bekämpfung und vorsorgliche Verhinderung Staubentwicklung*

Der Staubentwicklung und -verfrachtung aufgrund von Materialaustrag auf öffentliche Strassen und in die Umgebung ist mit geeigneten Mitteln zu begegnen: z.B. Radwaschanlage, Abrollstrecke, Reinigung bei Bedarf, Benetzung interne Fahrwege bei langanhaltender Trockenheit.

Der vorsorglichen Verhinderung von Staubentwicklung und -verfrachtung ist gebührende Beachtung zu schenken. Herabsetzung der Fahrgeschwindigkeiten, Belagswahl bei internen Pisten, Zwischenbegrünung von zwischenzeitlich nicht genutzten Flächen, begrünte Schutzdämme, u.a.m. hinsichtlich einer Optimierung zu prüfende Möglichkeiten.

5.2.5 Beurteilung

Die Auswirkungen des Projektes wurden bezüglich der Luftreinhaltung geprüft. Mit den vorgesehenen Massnahmen wird der Grundsatz eingehalten, dass die Emissionen vorsorglich soweit begrenzt werden, wie dies technisch und betrieblich möglich sowie wirtschaftlich tragbar ist.

Die aktuellen NO₂- und PM10-Immissionen in der Region liegen unter den Grenzwerten. Die durch das Projekt verursachten Immissionen sind zwar kleinräumig bedeutend, beeinflussen jedoch die regionalen Werte nur untergeordnet.

Insgesamt erfüllt das geplante Vorhaben damit, unter Berücksichtigung der vorgesehenen Massnahmen, die Anforderungen der LRV und kann aus Sicht Luftreinhaltung als umweltverträglich beurteilt werden.

5.3 Klima

Gemäss UVP-Handbuch ist der Umweltaspekt Klima nur dann zu behandeln, wenn anlagespezifische Vorschriften bestehen. Zurzeit bestehen nur bei Gaskombikraftwerken anlagespezifische Vorschriften. Damit ist der Umweltaspekt Klima für das vorliegende Vorhaben als nicht relevant einzustufen.

5.4 Betriebslärm

5.4.1 Grundlagen und Vorgehen

Die Beurteilung erfolgt auf Basis folgender rechtlicher und fachlicher Grundlagen:

- Bundesgesetz über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz USG) vom 7. Oktober 1983
- Lärmschutzverordnung (LSV) vom 15. Dezember 1986
- BAFU (Hrsg.) 2016: Ermittlung und Beurteilung von Industrie- und Gewerbelärm. Vollzugshilfe für Industrie- und Gewerbeanlagen. BAFU Bern, Umwelt-Vollzug Nr. 1636.
- BAFU 2006: Baulärm-Richtlinie, Stand 2011. Umwelt-Vollzug Nr. 0606
- Zonenplan und Baureglement Gemeinde Trub, 23.10.2009
- Zonenplan, Schutzzonenplan und Baureglement Stand Vorprüfung Ortsplanungsrevision Gemeinde Trub, Stand 26.07.2022
- Maschinenliste, Stand 20.07.2022

Gemäss Artikel 7 LSV sind die Lärmemissionen einer neuen ortsfesten Anlage so weit zu begrenzen, als dies technisch und betrieblich möglich sowie wirtschaftlich tragbar ist. Bei neuen Anlagen müssen die Lärmemissionen der gesamten Anlage mindestens so weit begrenzt werden, dass die Planungswerte nicht überschritten werden. Es ist zu beachten, dass für Betriebsräume in den ES I, II und III um 5 dB(A) erhöhte Planungswerte gelten (Art. 42, LSV).

Der Betriebslärm der Kiesabbaustelle mit Wiederauffüllung ist dem Industrie- und Gewerbelärm zuzuordnen. Die Belastungsgrenzwerte für Industrie- und Gewerbelärm sind in Anhang 6 der LSV geregelt (Tabelle 6). Beim Industrie- und Gewerbelärm dauert der akustische Tag von 7 bis 19 Uhr und die akustische Nacht von 19 bis 7 Uhr.

Empfindlichkeits- stufe (ES)	Planungswerte [dB(A)]	
	Tag	Nacht
ES II	55	45
ES III	60	50
ES IV	65	55

Tabelle 6 Planungswerte Industrie- und Gewerbelärm nach LSV

5.4.2 Ausgangszustand / Ist-Zustand

Die geplante Kiesabbaustelle mit Wiederauffüllung befindet sich in der Landwirtschaftszone mit Lärmempfindlichkeitsstufe (ES) III. Es befinden sich keine Wohnzonen in der Nähe des Vorhabens. Die nächsten lärmempfindlichen Nutzungen sind Wohngebäude von nahegelegenen landwirtschaftlichen Betrieben (vgl. Lage der Immissionspunkte in Abbildung 7). Diese befinden sich in einer Distanz von rund 27 m (Vorder Hütten 237) bzw. 35 m (Unter Schwarzentrub 234) zum Abbauperimeter.

5.4.3 Projektauswirkungen

Betriebsphase

Lärmverursachende Tätigkeiten

Der Betrieb von Kiesabbau und Wiederauffüllung verursacht Lärmemissionen. Diese entstehen primär durch die LKW-Fahrten auf dem Gelände und durch den Betrieb von Baggern und eines Dozers. Der Betrieb erfolgt an rund 200 Arbeitstagen pro Jahr (nicht an Wochenenden) zur akustischen Tageszeit (07:00 – 17:30 Uhr). Der Einsatz eines Brechers und eines Siebs ist nicht vorgesehen.

Die Etappierung des Kiesabbaus ist von Süden nach Norden geplant. Die Zufahrt zur Grube erfolgt von der Zufahrtsstrasse, welche östlich des Perimeters verläuft, her und wird mit dem Fortschritt des Abbaus von Süden nach Norden verschoben. Die Auffüllung folgt dem Abbau, erfolgt also ebenfalls von Süden nach Norden. Für die Auffüllung wird das mittels LKW antransportierte Auffüllmaterial über eine interne Piste geführt, geschüttet und danach mittels Bagger und Dozer eingebaut. Nach Bedarf wird jeweils ein neuer Abbaubereich vorbereitend abhumusiert und das Bodenmaterial auf einer bereits aufgefüllten Fläche für die Rekultivierung wiederverwendet.

Die Auffüllung beginnt nicht zeitgleich mit dem Abbau, sondern später. Während mehreren Jahren werden Abbau- und Auffüllbetrieb parallel laufen, zum Projektende hin wird es nur Auffüll- und Rekultivierungsarbeiten geben. Für die Betrachtung des Betriebslärms wird die maximale Lärmbelastung – also Abbau und Auffüllung gleichzeitig – betrachtet.

Ermittlung und Beurteilung Betriebslärm

Für die Betriebsphase werden anhand der auf dem Areal geplanten Baggerarbeiten sowie LKW-Bewegungen die Lärmimmissionen bei den nächstgelegenen lärmempfindlichen Nutzungen ermittelt und beurteilt. Bezüglich der eingesetzten Maschinen werden die geplante durchschnittliche Betriebsdauer und der Schalleistungspegel gemäss Angaben Betreiber berücksichtigt (vgl. Maschinenliste in Anhang 5.2-1 und Tabelle 7). Wo keine Information zur Schalleistung verfügbar ist, wird der maximale Schalleistungspegel gemäss Maschinenlärverordnung Anh. 1, Ziff. 12 angenommen. Es wird kein Material gebrochen oder gesiebt. Entsprechende Maschinen sind nicht vorgesehen.

Die Berechnungen der Immissionen stützen sich auf die Angaben in der folgenden Tabelle.

Maschine	Leistung [kW]	Schalleistung LwA [dB(A)]	Pegelkorrekturen Tag nach LSV (K1/K2/K3) [dB (A)]	Betriebsdauer [min/Tag]
Bagger New Holland E 265	127	103*	+ 9	120
Bagger Kobelco SK 230 LC	124	97	+ 9	36
Bulldozer Liebherr 734 LGP	147	111	+ 9	18
LKW	-	100**	+ 7	90

*) max. Schalleistungspegel gemäss MaLV Anhang 1, Ziffer 12 (Emissionsgrenzwerte)

**) Annahme CSD

Tabelle 7 Lärmquellen Abbau und Wiederauffüllung

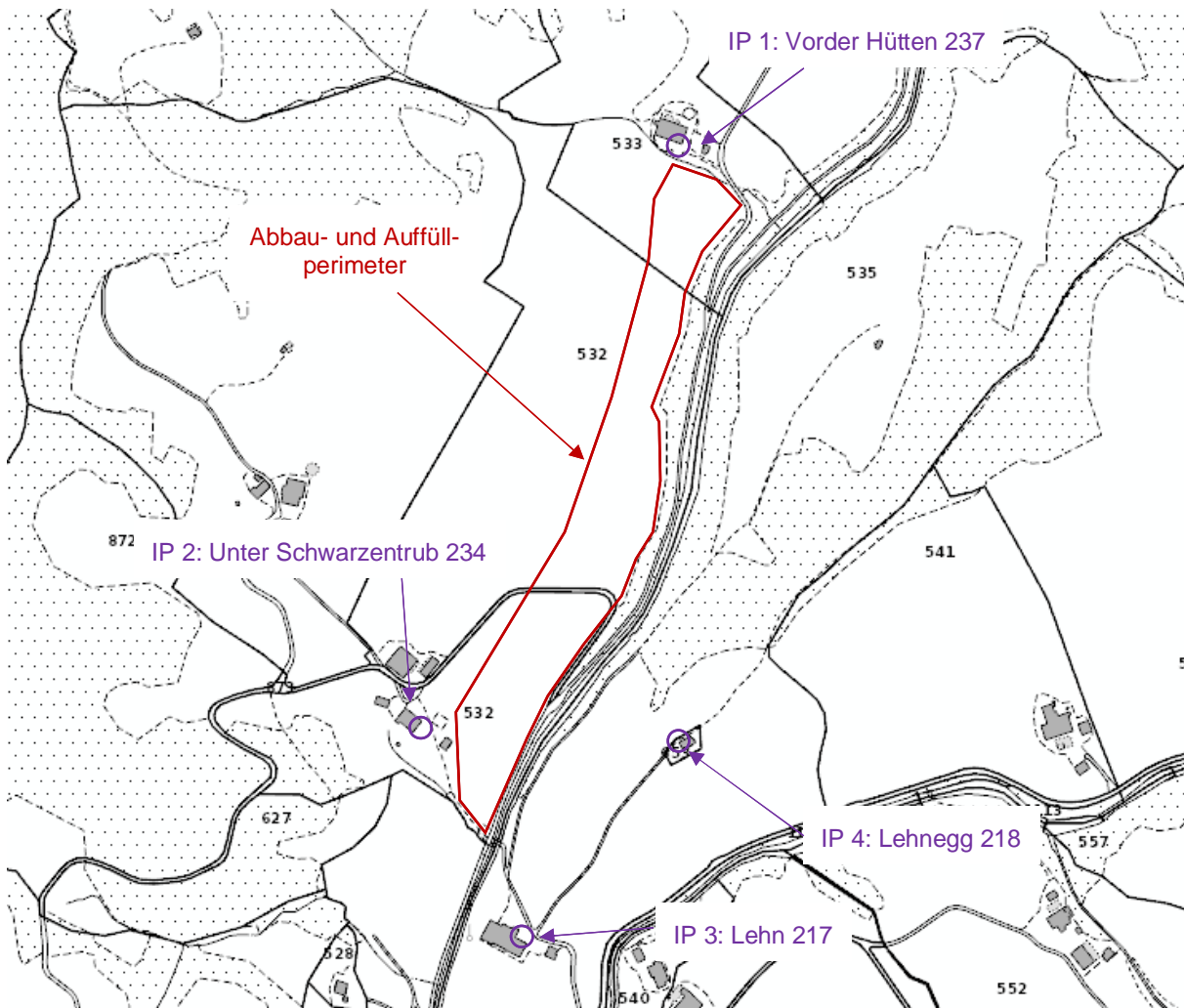


Abbildung 7 Lage der Immissionspunkte für die Beurteilung des Betriebslärms
rot: ungefähre Lage Abbauperimeter
(Kartengrundlage: Basiskarte Geoportal Kanton Bern)

Modellierung Betriebslärm

Die Ermittlung der Betriebslärmbelastung erfolgt mittels des Computer-Berechnungsmodells CadnaA (Software zur Berechnung von Umgebungslärm, Version 2022 (32 Bit), Build: 191.5229, DataKustik GmbH). Die dem Modell zugrunde gelegten Lärmpegel, Zuschläge sowie Einsatzdauern der verschiedenen Anlagen sind Tabelle 7 bzw. der Maschinenliste (Anhang 5.2-1) zu entnehmen.

Die Lärmquellen werden im Modell wie folgt dargestellt: Die Maschinen und LKW im Projektperimeter werden mittels Punktquellen nach ISO 9613 modelliert. Es werden pro Punktquelle je ein Schalleistungspegel, die Pegelkorrekturen K1 bis K3 sowie die Betriebsdauer pro Beurteilungsperiode (Tag und Nacht) eingegeben. Es werden Reflexionen bis 2ter Ordnung berücksichtigt. Dem Modell liegt ein Relief basierend auf dem Höhenmodell swissALTI3D der swisstopo zugrunde. Die Bodendämpfung wird berücksichtigt, wobei Strassen und Gebäude reflektierend sind.

Im Modell werden zwei Abbausituationen dargestellt (vgl. Abbildung 8). Abbausituation 1 zeigt die Extremsituation im Bereich «Unter Schwarzentrub», also Etappe 1, Abbausituation 2 die Extremsituation «Vorder Hütten», also Etappe 4. Das Gelände ist jeweils so modelliert, dass die Sohle auf halber Tiefe zwischen Geländeoberkante im Ausgangszustand und der tiefstmöglichen Abbaukote liegt. Die Lärmquellen sind jeweils 1 m über der Abbausohle positioniert. Es wird davon ausgegangen, dass der Bagger New Holland primär an der Abbauwand zum Einsatz kommt, daher ist dieser in beiden Situationen nahe an der Abbauwand positioniert. Der LKW steht jeweils im Bereich der Grubenzufahrt. Der Bagger Kobelco und der Bulldozer Liebherr sind jeweils mittig zwischen westlichem und östlichem Abbaurand und in direkter Sichtverbindung zum Immissionspunkt positioniert.

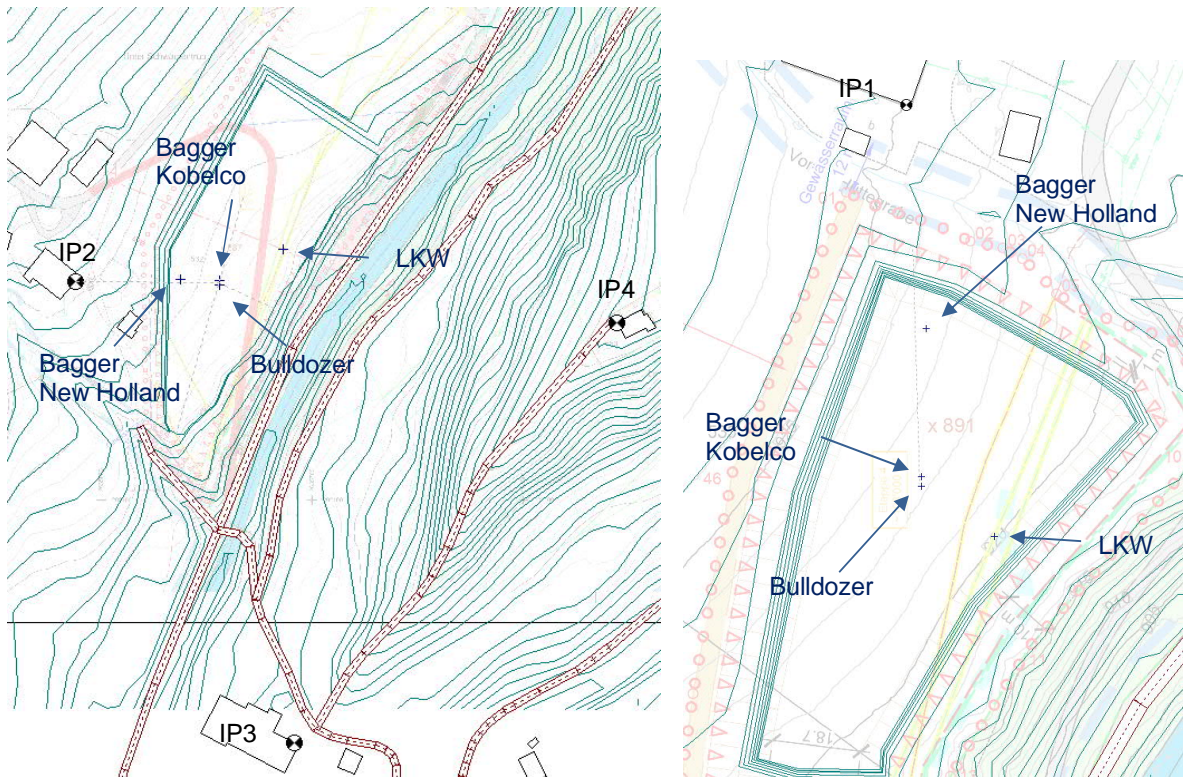


Abbildung 8 Lage der Immissionspunkte und der Lärmquellen im Modell
 Links: Abbausituation 1, rechts: Abbausituation 2

Ergebnisse Betriebslärm

Aufgrund der Betriebslärmmodellierung ergeben sich die in Tabelle 8 dargestellten Beurteilungspegel (maximale Lärmimmissionen bei den IP an einem durchschnittlichen Betriebstag. Detaillierte Ergebnisse sind Anhang 5.4-2 zu entnehmen.

IP Nr.	Adresse	Nutzung/Zone	Distanz*	Lärm-Empfindlichkeitsstufe (ES)	Planungswert Tag	Beurteilungspegel (Lr) Tag nach LSV
1	Vorder Hütten 237	Wohnhaus/LW	33 m	III	60 dB(A)	54.6
2	Unter Schwarzentrub 234	Wohnhaus/LW	40 m	III	60 dB(A)	59.7
3	Lehn 217	Wohnhaus/LW	160 m	III	60 dB(A)	47.8
4	Lehnegg 218	Wohnhaus/LW	140 m	III	60 dB(A)	51.1

* Distanz zwischen Immissionspunkt und Abbaurand (vgl. Abbildung 7)

Tabelle 8: Vergleich Beurteilungspegel - Belastungsgrenzwert nach LSV

Die Planungswerte können bei den nächstgelegenen Wohnnutzungen eingehalten werden, beim Haus Unter Schwarzentrub 234 jedoch nur sehr knapp. Folgende Faktoren zeigen jedoch, dass die für die Lärmmodellierung getroffenen Annahmen tendenziell zu einer Überschätzung der berechneten Beurteilungspegel führen:

- Es wird bei der Modellierung angenommen, dass die lauteste Maschine – der Bulldozer – genau in Sichtachse zum Haus mittig im Abbaugelände steht, was in der Praxis nicht oder nur während kurzer Zeit der Fall sein wird.
- Die Schallemissionen der Maschinen wurden bei Volllast des Motors (worst case) in die Berechnungen eingesetzt. In der Praxis werden die Motoren nicht konstant unter Volllast betrieben.

Endzustand

Im Endzustand entstehen keine projektbedingten Lärmemissionen.

5.4.4 Massnahmen

Lä-1 *Vorsorgliche Minderung Lärmemissionen*

Sofern dies technisch und betrieblich möglich sowie wirtschaftlich tragbar ist, sind vorsorgliche Massnahmen zur allgemeinen Emissionsverhinderung bzw. Lärmdämmung zu treffen (z.B. Standortwahl Maschinen, Zwischenlager Material, usw.).

5.4.5 Beurteilung

Das Vorhaben wurde bezüglich Lärmemissionen im vorgesehenen Betrieb untersucht. Die Planungswerte gemäss LSV werden eingehalten und wo möglich vorsorglich gemindert. Das Vorhaben wird hinsichtlich Betriebslärm durch die Berichtverfassenden als umweltverträglich beurteilt.

5.5 Strassenverkehrslärm

5.5.1 Grundlagen und Vorgehen

Die Beurteilung erfolgt auf Basis folgender rechtlicher und fachlicher Grundlagen:

- Bundesgesetz über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz USG) vom 7. Oktober 1983
- Lärmschutzverordnung (LSV) vom 15. Dezember 1986
- Zonenplan und Baureglement Gemeinde Trub, 23.10.2009
- Zonenplan, Schutzzonenplan und Baureglement Stand Vorprüfung Ortsplanungsrevision Gemeinde Trub, Stand 26.07.2022

Gesetzliche Grundlage zur Beurteilung der durch den Verkehr generierten Lärmbelastung bildet die Lärmschutzverordnung (LSV, vom 15. Dezember 1986, Stand 7. Mai 2019). Gemäss Art. 9 darf der Betrieb neuer oder wesentlich geänderter ortsfester Anlagen nicht dazu führen, dass:

1. durch die Mehrbeanspruchung einer Verkehrsanlage die Immissionsgrenzwerte überschritten werden oder
2. durch die Mehrbeanspruchung einer sanierungsbedürftigen Verkehrsanlage wahrnehmbar stärkere Lärmimmissionen erzeugt werden.

Die Immissionsgrenzwerte für Strassenverkehrslärm sind in Anhang 3 LSV geregelt (vgl. Tabelle 9). Der akustische Tag für Strassenverkehrslärm dauert von 6 bis 22 Uhr, die akustische Nacht von 22 bis 6 Uhr. Für das vorliegende Vorhaben ist der gesamte durch den Betrieb generierte Verkehr bzw. dessen Lärmimmissionen zu berücksichtigen und mit einem hypothetischen Referenzzustand im Jahr 2027 ohne Betrieb der Kiesabbau- und -Auffüllstelle zu vergleichen.

Empfindlichkeitsstufe (ES)	Immissionsgrenzwerte [dB(A)]	
	Tag	Nacht
ES II	60	50
ES III	65	55
ES IV	70	65

Tabelle 9: Belastungsgrenzwerte nach LSV für Strassenverkehrslärm

5.5.2 Ausgangszustand / Ist-Zustand

Die Gemeindestrasse von Schnidershus nach Trub ist im Ausgangszustand durch den Verkehr der bestehenden Kiesabbaustelle belastet. Aufgrund der dünnen Besiedlung des Fankhaus- und Hüttegrabe ist davon auszugehen, dass die Gemeindestrasse zwischen Schnidershus und Fankhaus nur schwach befahren ist. Es liegen jedoch keine Verkehrserhebungen zu diesem Strassenabschnitt vor.

Bereits heute besteht entlang den Strassen, die zum Projektgebiet führen, eine Verkehrslärmbelastung. Die heutigen Verkehrsmengen sind in Kapitel 4.4.1 sowie Anhang 4.5-1 dargestellt und erläutert.

Die Gemeindestrasse zwischen Trub und Schwarzentrub führt hauptsächlich durch gering besiedelte Landwirtschaftszone mit Lärmempfindlichkeitsstufe (ES) III und im Bereich der Ortskerne durch Mischzonen (ES III).

5.5.3 Projektauswirkungen

Betriebsphase

Durch das Vorhaben werden pro Tag durchschnittlich 20 Fahrten (DTV) auf dem öffentlichen Strassennetz verursacht. Der Verkehr fällt ausschliesslich während der akustischen Tagzeit an (Betriebszeiten 07.00 – 17:30 Uhr). Das Material wird mit 4- und 5-Achser-LKWs transportiert, die Betreibenden des Vorhabens haben auf die Beschaffenheit der Kundenfahrzeuge keinen Einfluss.

Auf der am stärksten durch Mehrverkehr belasteten Verbindung Schwarzentrub – Fankhaus ist die relative Verkehrszunahme, welche durch das Vorhaben generiert wird, schwierig zu beziffern, weil für den Ausgangszustand keine Verkehrszählung vorliegt. Die absolute Zunahme beträgt verteilt auf alle 365 Tage des Jahres (DTV) durchschnittlich 20 LKW-Fahrten pro Tag. Der Kantonsstrassenabschnitt Trub – Trubschachen erfährt aufgrund des Vorhabens eine Verkehrszunahme von rund 1 % des durchschnittlichen Tagesverkehrs (DTV) bzw. 9% des Schwerverkehrs. Die Gemeinde Trub beabsichtigt gemäss Information vom 28.09.2022 die Einführung einer Tempo-30-Zone im Siedlungskern von Fankhaus (separates Verfahren). Dies bewirkt eine Minderung der Verkehrslärmimmissionen in diesem Bereich. Im vorliegenden Bericht wird davon ausgegangen, dass diese Temporeduktion wie vorgesehen realisiert wird.

Eine um 100 % grössere Verkehrsmenge (Verdoppelung) würde eine Lärmzunahme von 3 dB bewirken. Dabei gilt eine Erhöhung um 1 dB als wahrnehmbar stärkere Lärmimmission. Bei den am stärksten durch den Projektverkehr belasteten Strassenabschnitten sind die daraus folgenden Konsequenzen wie folgt:

- Auf dem am stärksten durch Mehrverkehr belasteten Strassenabschnitt Schnidershus – Schwarzentrub ist aufgrund des projektbedingten Mehrverkehrs bei den nahegelegenen lärmempfindlichen Nutzungen mit einer deutlich wahrnehmbaren Zunahme der Lärmimmissionen zu rechnen. Da die Verkehrsmenge auf diesem Abschnitt aber insgesamt (inkl. Vorhaben) gering ist, ist nicht mit einer Überschreitung des tagsüber massgeblichen Immissionsgrenzwerts von 65 dB(A) zu rechnen. Die durch die Gemeinde beabsichtigte Einführung einer Tempo-30-Zone im Siedlungskern von Fankhaus reduziert zudem generell die Verkehrslärmimmissionen in diesem Gebiet.
- Auf dem Kantonsstrassenabschnitt Trub – Trubschachen ist, da der Abschnitt bereits heute durch Verkehr der Kiesabbaustelle Schnidershus belastet ist, nur mit einer geringen effektiven Zunahme des Verkehrslärms zu rechnen. Verglichen mit einem hypothetischen Referenzzustand ohne Kiesabbaustelle beträgt die Lärmzunahme der Kantonsstrasse aufgrund der geringen Verkehrszunahme von rund 1% (Zunahme Schwerverkehr rund 9%) ca. 0.3 dB(A). Die Lärmzunahme ist bei den lärmempfindlichen Nutzungen entlang der Strasse somit nicht wahrnehmbar. Eine Überschreitung der Immissionsgrenzwerte ist aufgrund der generell eher geringen Verkehrsbelastung nicht zu erwarten.

Da die Lärmimmissionen aufgrund des projektbedingten Mehrverkehrs bei den empfindlichen Nutzungen aufgrund des Vorhabens auf den Gemeindestrassen sehr wahrscheinlich zu keinen Überschreitungen der Immissionsgrenzwerten führen und auf der Kantonsstrasse nicht wahrnehmbar zunehmen, sind während der Betriebsphase keine Massnahmen bezüglich Strassenverkehrslärm notwendig.

Endzustand

Im Endzustand wird durch das Vorhaben kein Strassenverkehr erzeugt.

5.5.4 Massnahmen

Es sind keine Massnahmen nötig.

5.5.5 Beurteilung

Auf dem bisher gering durch LKW-Verkehr belasteten Gemeindestrassenabschnitt Schnidershus – Schwarzentrub wird der durch das Vorhaben verursachte Verkehr wahrscheinlich zu einer wahrnehmbaren Zunahme der Lärmimmissionen bei den nahegelegenen lärmempfindlichen Nutzungen führen. Die geringe Verkehrszunahme (ca. 1%) auf der vom Projektverkehr betroffenen Kantonsstrasse erhöht die Lärmbelastung in nicht wahrnehmbarem Ausmass. Auf den betroffenen Gemeindestrassen ist aufgrund der generell geringen Verkehrsbelastung nicht damit zu rechnen, dass das Vorhaben zu einer Überschreitung der

Immissionsgrenzwerte führt. Die gesetzlichen Bestimmungen bzgl. Verkehrslärm können somit eingehalten und das Vorhaben wird aus Sicht Verkehrslärm durch die Berichtverfassenden als umweltverträglich beurteilt.

5.6 Erschütterungen / abgestrahlter Körperschall

Es sind keine Sprengungen beim Abbau vorgesehen. Der stufenweise Abbau von Kies sowie dessen Abtransport führt erfahrungsgemäss zu keinen relevanten Erschütterungen. Der Umweltbereich ist für das Projekt nicht relevant.

5.7 Nichtionisierende Strahlung (NIS)

Das Vorhaben verursacht keine Emissionen von nichtionisierenden Strahlen. Das Projekt wird daher von der Verordnung über den Schutz von nichtionisierender Strahlung (NISV) nicht erfasst, resp. ist bezüglich dieses Aspektes nicht relevant.

5.8 Grundwasser

5.8.1 Grundlagen und Vorgehen

Die Beurteilung erfolgt auf Basis folgender rechtlicher und fachlicher Grundlagen:

- Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, GSchG) vom 24.01.1991 (Stand: 01.01.2022).
- Gewässerschutzverordnung (GSchV) vom 28. Oktober 1998 (Stand: 01.01.2021)
- Kantonales Gewässerschutzgesetz (KGSchG) vom 11. November 1996 (Stand: 01.08.2020)
- Kantonale Gewässerschutzverordnung (KGV) vom 24. März 1999 (Stand: 01.01.2020)
- Wegleitung Grundwasserschutz, BUWAL, 2004.
- AWA Kt. Bern: Merkblatt „Gewässerschutz- und Abfallvorschriften auf Baustellen“.

Weiter standen folgende projekt- und fachspezifischen Grundlagen zur Verfügung:

- CSD Ingenieure AG: Kiesabbau Schwarzentrub, Trub. Prospektion Kiesreserven, Bericht vom 15.02.2021.
- Grundwasserkarte und Gewässerschutzkarte Kt. BE (Geoportal Kt. Bern, Stand September 2022)

Die nachfolgende Untersuchung betrifft den Abbauperimeter gemäss Projektbeschreibung. Die Beschreibung und Beurteilung erfolgen anhand der zur Verfügung stehenden geologisch-hydrogeologischen Unterlagen.

5.8.2 Ausgangszustand / Ist-Zustand

Die Kiesabbaustelle Schwarzentrub liegt gemäss Gewässerschutzkarte des Kantons Bern in den Gewässerschutzbereichen Au und üB (siehe Abbildung 9). Im unmittelbaren Bereich der Abbaustelle befinden sich keine Quellen oder Grundwasserfassungen, weder im Zu- noch im Abstrombereich. Die nächste genutzte Grundwasserfassung befindet sich bei Hüsere in Trub in rund 3 km Entfernung.

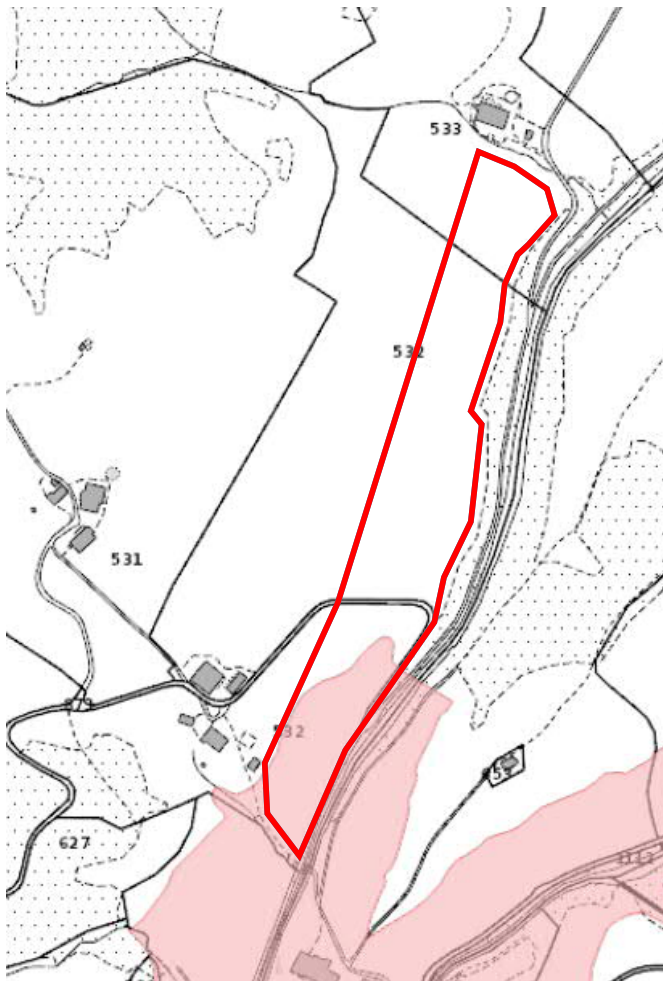


Abbildung 9 Grundwasserschutzkarte mit ungefährender Lage des Projektperimeters (rot)
Quelle: Geoportal Kanton Bern September 2022).

Bei der Untersuchung im Rahmen der Kiesprospektion wurden mit drei Bohrungen die Lage des Grundwasserspiegels erkundet. Einzig bei der Bohrung KB1 (s. Abbildung 2) wurde Grundwasser festgestellt: Am 03.12.2020 auf einer Tiefe von 13.8 m (entsprechende der Kote: 884.30 m ü. M.) und am 10.12.202 auf 14.3 m ab Oberkante Terrain (entsprechende Kote: 883.93 m ü. M.). Die Bohrung KB 3 wurde ca. 3 m unter die Kote des Hüttenbachs bis auf Kote 889.3 m abgeteuft ohne das Grundwasser zu erreichen. Der Grundwasserspiegel liegt in KB3 offensichtlich tiefer als die Bachsohle.

Der südöstlichste Teil des Perimeters liegt gemäss der Gewässerschutzkarte des Kt. Bern im Gewässerschutzbereich A_U, wo ein Kiesabbau bis zwei Meter oberhalb des Höchstgrundwasserspiegels zulässig ist. Der nördliche Teil des Perimeters liegt zwar ausserhalb des Gewässerschutzbereichs A_U, kann jedoch als Randgebiet des nutzbaren Grundwassers im südöstlichen Teil der Parzelle verstanden werden und ist somit auch zum Gewässerschutzbereich A_U zu zählen.

Bei den bisherigen Messungen aus dem Jahr 2021 wurde in KB1 ein Höchstspiegel von 885.06 m ü. M. gemessen. Ausgehend von einem realistischen hydraulischen Gradienten von ca. 1% dürfte im Norden des Perimeters der Höchstspiegel auf etwa 890.5 m ü. M liegen.

Für die definitive Festlegung der Abbaukote liegt noch keine entsprechende Messreihe vor. Basierend auf den Spiegelmessungen bis Oktober 2022 (s. Tabelle 10) die für den niederschlagsreichen Sommer 2021 in KB1 am 02.07.2021 einen Höchststand von 885.06 m ü. M. zeigten, kann für den südlichen Bereich des Perimeters ein möglicher Höchstspiegel von etwa 886.10 m ü. M. angenommen werden. Er muss mit weiteren Messungen noch bestätigt werden. Es resultiert eine vorläufige zulässige Abbaukote von 887.1 m ü. M. für den

südlichen Bereich ansteigend bis auf 892.5 m ü. M. im nördlichsten Perimeterbereich. Zwischen den beiden genannten Punkten steigt die Abbaukote linear an, unterhalb des Punkts KB 1 sinkt sie linear ab.

Datum	Ablesung	Höhe Grundwasser (m ü. M.)
29.03.2021	13.10 m	884.85
01.04.2021	13.97 m	884.98
21.04.2021	13.52 m	884.43
11.05.2021	13.28 m	884.67
03.06.2021	13.23 m	884.72
02.07.2021	12.89 m	885.06
27.08.2021	13.46 m	884.49
26.10.2021	15.83 m	882.12
06.04.2022	14.58 m	883.37
21.07.2022	16.32 m	881.63
29.09.2022	15.13 m	882.82
31.10.2022	13.97 m	883.98

Tabelle 10 Grundwassermessung ab März 2021, Standort KB1.

5.8.3 Projektauswirkungen

Betriebsphase

Quantitative Auswirkungen

Da der Kiesabbau nicht tiefer als bis 2 m über den massgebenden Höchstgrundwasserspiegel reicht gibt es keine direkten Eingriffe ins Grundwasser. Die Grundwasserflussverhältnisse bleiben unverändert erhalten.

Während der Abbauphase herrschen in der offenen Kiesgrube günstigere Infiltrationsbedingungen, so dass gegenüber dem Ausgangszustand tendenziell die Grundwasserneubildung durch Niederschlagsinfiltration zunimmt.

Die Auswirkungen auf das in der feinkörnigen Deckschicht über dem Grundwasser auf stauenden Schichten zirkulierende Hangwasser auf den Wald werden in Kap. 5.16 behandelt.

Quantitative Auswirkungen

Gemäss vorliegendem Projektbeschrieb wird für die Auffüllung ausschliesslich unverschmutztes Aushubmaterial (Material Typ A, gemäss VVEA) verwendet. Die vorgesehenen Kontrollen (Anlieferung, Lieferschein, Annahmekontrolle) gewährleisten, dass nur unverschmutztes Material abgelagert wird.

Durch die temporäre Entfernung der nur schützenden Deckschichten besteht während dem Abbau erhöhte Gefahr, dass Schadstoffe ins Grundwasser gelangen können. Es ist deshalb besondere Vorsicht beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen geboten.

Die im Abbau eingesetzten Baumaschinen werden mit Dieselmotoren betrieben. Während der Abbauphase verbleiben die Baumaschinen in der Abbaustelle. Die Betankung von Baumaschinen erfolgt mittels mobiler Betankung durch Tanklastwagen. Maschinenreinigungen werden nicht auf dem Abbauareal vorgenommen, Unfallbedingte Verluste von Treibstoff oder Hydrauliköl stellen somit die massgebende potenzielle Gefahr für das Grundwasser dar, wobei direkte Einwirkungen wegen der zu jeder Zeit mindestens 2 m mächtigen Überdeckung des Grundwassers ausgeschlossen sind.

Wegen der hohen Rückhaltekapazität von Kiessand kann Hydrauliköl, wenn überhaupt, nur bei Ereignissen auf der Abbausohle bis zum Grundwasser vordringen. Wegen der gegenüber Wasser rund 50 Mal kleineren dynamischen Viskosität breitet sich Öl entsprechend langsamer aus. In Kiessanden bedeutet dies einige cm bis dm pro Tag. Es bleibt somit genügend Zeit, um eine Ausbreitung von Öl auch im Grundwasser wirksam zu unterbinden. Im Ereignisfall würden zur Verhinderung einer Grundwasserbeeinträchtigung unverzüglich Massnahmen gegen das Versickern von Öl ins Grundwasser, wie das Ausbaggern, der Einsatz von Ölbindemittel, das Abpumpen etc. eingeleitet.

Die nächstgelegene Grundwasserfassung ist die Fassung Hüsere in Trub mit rund 3 km Entfernung vom Kiesabbaugebiet. Eine qualitative Beeinträchtigung dieser Fassungen durch den Abbau im Gebiet Schwarzentrub kann ausgeschlossen werden.

Endzustand

Nach der Auffüllung und Rekultivierung ist das Grundwasser durch das Auffüllmaterial und den aufgebrachten Boden gegen das Eindringen von Schadstoffen geschützt. Die Infiltration von Niederschlägen und damit die Grundwasserneubildung wird durch die erfahrungsgemäss weniger wasserdurchlässige Auffüllung gegenüber dem Ausgangszustand verzögert, bleibt aber grundsätzlich erhalten.

5.8.4 Massnahmen

GW-1 *Abbaukote*

Der Grundwasserspiegel ist weiterhin in der Bohrung KB 1 im südlichen Bereich des Perimeters periodisch zu messen. Gegebenenfalls ist die Abbaukote anzupassen. Bei Aufhebung der Messstelle in Folge des Kiesabbaus ist eine neue Messstelle zu errichten.

GW-2 *Alarm- und Massnahmenplan*

Damit bei einem Verlust von wassergefährdenden Flüssigkeiten rasch und effizient gehandelt werden kann, wird ein Alarm- und Massnahmenplan erstellt. Das zur Einleitung von Sanierungsmassnahmen erforderliche Material wird bereitgestellt und die im Abbau tätigen Personen werden entsprechend instruiert.

5.8.5 Beurteilung

Unter Berücksichtigung aller im Projekt vorgesehenen Massnahmen sind keine negativen Auswirkungen auf das Grundwasser zu erwarten. Es kann davon ausgegangen werden, dass der Kiesabbau und die Wiederauffüllung die Anforderungen der Umweltschutzgesetzgebung erfüllen.

5.9 Oberflächengewässer

5.9.1 Grundlagen und Vorgehen

Die Beurteilung erfolgt auf Basis folgender rechtlicher und fachlicher Grundlagen:

- Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, GSchG) vom 24.01.1991 (Stand: 01.01.2022).
- Gewässerschutzverordnung (GSchV) vom 28. Oktober 1998 (Stand: 01.01.2021)
- Bundesgesetz über den Wasserbau (WBG) vom 21.06.1991 (Stand: 01.01.2022)
- Verordnung über den Wasserbau (Wasserbauverordnung, WBV) vom 02.11.1994 (Stand: 01.01.2016).
- Bundesgesetz über die Fischerei (BGF) vom 21.06.1991 (Stand: 01.01.2022)
- Verordnung zum Bundesgesetz über die Fischerei (VBGF) vom 24. November 1993 (Stand: 01.01.2021)
- Kantonales Gewässerschutzgesetz (KGSchG) vom 11. November 1996 (Stand: 01.08.2020)
- Kantonale Gewässerschutzverordnung (KGV) vom 24. März 1999 (Stand: 01.01.2020)
- AWA Kt. Bern: Merkblatt „Gewässerschutz- und Abfallvorschriften auf Baustellen“.
- TBA Kt Bern: Arbeitshilfe «Gewässerraum Kanton Bern», Fassung 2021.
- Zonenplan Gewässerraum der Gemeinde Trub, Stand Vorprüfung, 19.10.2021

5.9.2 Ausgangszustand / Ist-Zustand

Das Abbaugelände liegt auf einer ehemaligen Flussterrasse und befindet sich nicht im direkten Einflussbereich eines Oberflächengewässers. In der Talsohle verläuft in einer Entfernung von rund 20 m der Hüttebach, welcher nicht durchs ganze Jahr wasserführend ist. Gemäss Gewässerraumplanung der Gemeinde Trub (Stand Vorprüfung 19.10.2021) beträgt der Gewässerraum für den Hüttebach im betroffenen Abschnitt 40 m. Das Vorhaben grenzt auch nördlich und südlich an Seitenbäche des Hüttebachs (Schwarzetruergräbli, Vorder Hüttegrabe). Der Gewässerraum für die Seitengewässer ist aktuell auf 11 m festgelegt.

Im Süden tangiert der Überbauungsperimeter den Gewässerraum des Hüttebachs leicht. Die aktuelle Hofzufahrt liegt südöstlich des Perimeters im Gewässerraum des Hüttebachs. Auf einem kurzen Abschnitt überlappt innerhalb des Projektperimeters der bestehende Zufahrtsweg mit dem Gewässerraum.

5.9.3 Projektauswirkungen

Betriebsphase

Die bestehende Hofzufahrt genießt Besitzstandsgarantie. In der zweiten Abbauetappe wird diese jedoch rückgebaut und im Bereich der ersten Etappe (zu dem Zeitpunkt wieder aufgefüllt) neu erstellt.

Für die Errichtung der neuen Erschliessung und Hofzufahrt werden bauliche Eingriffe innerhalb des Gewässerraums erforderlich sein. Aus landschaftlichen Gründen soll auf künstliche Bauten wie Stützmauern verzichtet werden. Aus diesem Grund muss die heute sehr steile Böschung im Bereich der Hofzufahrt abgeflacht werden (Terrainkorrekturen innerhalb des Gewässerraums). Es sind keine Eingriffe in die angrenzenden Gewässer erforderlich und deshalb sind auch keine direkten Auswirkungen auf die Fließgewässer und aquatischen Ökosysteme zu erwarten. Das Tiefbauamt Oberingenieurkreis IV kann gemäss Stellungnahme vom 4.10.2021 für eine neue Zufahrt eine Ausnahme nach Art. 48 WBG in Aussicht stellen.

Die neue Erschliessung und die damit gekoppelte Anpassung der End-Topografie (Terrainkorrektur) befinden sich innerhalb des UeO-Perimeters. Der Gewässerraum innerhalb des UeO-Perimeters wird aus der laufenden kommunalen Gewässerraumplanung übernommen und ist in den UeO-Plänen daher hinweisend dargestellt.

Endzustand

Nach Beendigung des Kiesabbaus und der Auffüllung mit unverschmutztem Aushub sind keine neuen Umweltauswirkungen im Bereich Oberflächengewässer zu erwarten.

5.9.4 Massnahmen

OfG-1 *Bauarbeiten in der Nähe von Gewässern*

Bei den Bauarbeiten zur Umlegung der Erschliessung zu den Höfen Schwarzentrub ist das Merkblatt «Gewässerschutz- und Abfallvorschriften auf Baustellen» des AWA Kt. Bern zu beachten.

5.9.5 Beurteilung

Unter Berücksichtigung aller Projektmassnahmen sind keine negativen Auswirkungen auf die Oberflächengewässer zu erwarten. Es ist davon auszugehen, dass der Kiesabbau und die Wiederauffüllung die Anforderungen der Umweltschutzgesetzgebung erfüllen.

5.10 Entwässerung

5.10.1 Grundlagen und Vorgehen

Die Beurteilung erfolgt auf Basis folgender rechtlicher und fachlicher Grundlagen:

- Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, GSchG) vom 24.01.1991 (Stand: 01.01.2022).
- Gewässerschutzverordnung (GSchV) vom 28. Oktober 1998 (Stand: 01.01.2021)
- Wegleitung Grundwasserschutz, BUWAL, 2004.
- AWA Kt. Bern: Merkblatt „Gewässerschutz- und Abfallvorschriften auf Baustellen“.
- Kantonales Gewässerschutzgesetz (KGSchG) vom 11. November 1996 (Stand: 01.08.2020)
- Kantonale Gewässerschutzverordnung (KGV) vom 24. März 1999 (Stand: 01.01.2020)

5.10.2 Ausgangszustand / Ist-Zustand

Innerhalb des Planungsperrimeters befinden sich mit Ausnahme der umzulegenden Hofzufahrt keine befestigten und somit zu entwässernden Plätzen. Der nicht oberflächlich abfliessende, nicht verdunstende und nicht von Pflanzen aufgenommene Anteil des Niederschlagswassers versickert heute über die landwirtschaftlich genutzte Fläche und den darunterliegenden Schotterkörper ins Grundwasser und trägt so zur Grundwasserneubildung bei.

Derzeit versickert das anfallende Meteorwasser innerhalb des Projektperimeters diffus.

5.10.3 Projektauswirkungen

Betriebsphase

Innerhalb des Projektperimeters sind die Hofzufahrt sowie die Teile der Erschliessungsstrasse als zu entwässernde Flächen vorhanden. Die Zufahrt zum Kiesabbau wird mit einer Radwaschanlage ausgestattet sein. Diese wird bei Bedarf mit Wasser aus einem Druckfass gespiesen. Die Radwaschanlage wird mit einem Überlauf mit Ölabscheider ausgestattet, anschliessend versickert allfälliges Überlaufwasser diffus.

Ausserhalb dieser Flächen kann während des Kiesabbaus und der Auffüllung das Regenwasser weiterhin diffus auf dem Gelände versickern. Im Bereich der offenen Grube erfolgt die Infiltration im gewachsenen Kies, im Bereich der rekultivierten Flächen über den fachgerecht aufgebrauchten Boden, die darunterliegende Auffüllung und den gewachsenen Kies über dem Grundwasserspiegel.

Endzustand

Das Regenwasser versickert im Abbauperimeter nach der Wiederauffüllung im Endzustand diffus. Der neu aufgebrauchte Boden agiert wie im Ausgangszustand als Zwischenspeicher für den Niederschlag, aus dem sich der nicht durch Oberflächenabfluss, Verdunstung oder durch Pflanzen verbrauchte Anteil als Sickerwasser nach unten bewegt und zur Grundwasserneubildung beiträgt.

Die neue Hofzufahrt wird voraussichtlich über die Schulter entwässert. Demnach ist dieser Umweltbereich für das Vorhaben nicht relevant.

5.10.4 Massnahmen

Ent-1 Radwaschanlage

Die Radwaschanlage ist mit einem Überlauf mit Ölabscheider auszustatten.

5.10.5 Beurteilung

Unter Berücksichtigung aller im Projekt vorgesehener Massnahmen werden die gesetzlichen Bestimmungen eingehalten. Es kann davon ausgegangen werden, dass der Kiesabbau und die Wiederauffüllung die Anforderungen der Umweltschutzgesetzgebung erfüllen.

5.11 Boden

5.11.1 Grundlagen und Vorgehen

Die Beurteilung erfolgt auf Basis folgender rechtlicher und fachlicher Grundlagen:

- Verordnung vom 1. Juli 1998 über Belastungen des Bodens (VBBo, Stand: 12.04.2016)
- Verordnung vom 1. Juli 1998 über Belastungen des Bodens (VBBo, Stand: 12.04.2016)
- Erläuterungen zur VBBo, Vollzug Umwelt, BAFU 2001
- Verordnung über Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen vom 4. Dezember 2015 (VVEA, Stand 01.04.2022)
- Freisetzungsverordnung (FrSV) vom 10. September 2008 (Stand: 01.01.2022)
- VSS 2019: Schweizer Normen der Vereinigung schweizerischer Strassenfachleute „Erdbau, Boden, Bodenschutz beim Bauen“: SN 40 581
- Sachgerechter Umgang mit Boden beim Bauen, Umwelt-Vollzug, BAFU, 2022
- Rekultivierungsrichtlinie für den fachgerechten Umgang mit Böden, Fachverband der Schweizerischen Kies- und Betonindustrie (FSKB), 2021
- Handbuch „Probenahme und Probenvorbereitung zur Schadstoffuntersuchung in Böden (Handbuch Bodenprobenahme VBBo)“, Vollzug Umwelt, BAFU 2003
- Verwertung und Entsorgung von Boden und Aushub, BAFU in Zusammenarbeit mit den Abfallfachstellen div. Kantone sowie dem Abbruch-, Aushub- und Recyclingverband Schweiz, ARV, Merkblatt, ohne Datum
- Modul Vollzughilfe Bodenschutz beim Bauen "Beurteilung von Boden im Hinblick auf seine Verwertung", BAFU 2021

Vorgehen

Mittels Plangrundlagen, Luftbildern sowie einer Begehung vor Ort wurden die vom Projekt tangierten Bodenflächen eruiert und aufgenommen. Als Boden wird gemäss USG Art. 7 die oberste, unversiegelte Erdschicht, in der Pflanzen wachsen können, definiert. Für das Vorgehen beim Abtrag, der Zwischenlagerung, der Rekultivierung und der Folgebewirtschaftung ist die FSKB-Rekultivierungsrichtlinie (2021) für den fachgerechten Umgang mit Böden massgebend.

Für einen generellen Überblick hinsichtlich des Ausgangszustands dient die Bodeneignungskarte der Schweiz (Massstab 1:200'000, EDMZ 1980) als Grundlage. Zur genauen Bestimmung der Bodenverhältnisse wurden im Projektperimeter am 21. Juli 2022 drei Bodenprofile mit dem Bagger (BS1 bis BS3) aufgenommen. Die Profile wurden makromorphologisch beschrieben und fotografiert (siehe Anhang 5.11-2 und Anhang 5.11-3). Festgehalten wurden Bodenmerkmale, wie die Horizontabfolge und Mächtigkeit, die Körnung, die Struktur, der Skelettanteil, die biologische Aktivität, die Durchwurzelung, die Bodenreaktion (pH-Wert) und der Kalkgehalt gemäss Agroscope (ehemals Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, Zürich-Reckenholz FAL).

Mittels zusätzlichen Sondagen mit dem Edelmann-Bohrer wurden die Horizontabfolgen und -eigenschaften bestimmt, um die Homogenität der Flächen oder eventuelle Wechsel im Bodenaufbau zu überprüfen. Dabei wurde bis in eine maximale Tiefe von 100 cm sondiert (siehe Anhang 5.11-4). Die Handsondierungen wurden nicht im Detail dokumentiert.

Die Lage der Bodenprofile ist in Anhang 5.11-1 ersichtlich. Die Handsondierungen 3.1, 3.4 und 3.6 wurden in den ursprünglich vorgesehen Bereichen der Bodendepots ausgeführt, welche gem. dem aktuellsten Stand der Planung nicht mehr Teil des UeO-Perimeters sind. Diese sind somit nicht relevant für den vorliegenden Bericht. Die Fotos der Bodenprofile und die Protokolle der Handsondierungen befinden sich in Anhang 5.11-3 resp. Anhang 5.11-4.

Schadstoffuntersuchungen wurden aufgrund der Lage des Abbauperimeters keine durchgeführt (keine Erdbebewegungen < 5 m zur Strasse). Es wird davon ausgegangen, dass der Boden keine stoffliche Belastung aufweist. Ebenfalls wurden am Tag der Begehung keine Neophyten innerhalb des Projektperimeters festgestellt.

Im Weiteren wird der Vorgang für die bodenrelevanten Arbeiten (Abtrag, Zwischenlagerung und Rekultivierung) inkl. Bodenbilanz anhand der einschlägigen Richtlinien und Normen definiert (insbesondere VSS-Norm SN640 581 und Sachgerechter Umgang mit Boden beim Bauen, BAFU 2022). Die beim Umgang mit dem Boden gemäss FSK-Rekultivierungsrichtlinie (FSKB 2021) zu berücksichtigenden Massnahmen werden beschrieben.

5.11.2 Ausgangszustand / Ist-Zustand

Der zukünftige Kiesabbau, die Wiederauffüllung, die Flächen für die Bodendepots sowie die Erschliessung tangieren ca. 4.2 ha Landwirtschaftsland. Gemäss Bodeneignungskarte der Schweiz (Massstab 1:200'000, Blatt Bern-Solothurn, EDMZ 1980, siehe Abbildung 10) liegt der Untersuchungsperimeter in der Einheit N2. In dieser Einheit sind tiefgründige, skeletthaltige Braunerden vorherrschend. Diese Böden weisen ein gutes Wasser- und Nährstoffspeichervolumen auf und haben eine schwach gehemmte Wasserdurchlässigkeit. Sie sind gut geeignet für Futterbau, mässig für Getreidebau und sehr gut für Grossviehweiden.

Für die detaillierte Erhebung der Bodeneigenschaften wurden drei Bodenprofile erstellt und die räumliche Variabilität des Bodens mit umliegenden Handsondierungen überprüft. Die Standorte der Bodenprofile und der Handsondierungen sind in Anhang 5.11-1 ersichtlich. Die geomorphologische Geländeeinheit ist eine geneigte Hangterrasse.

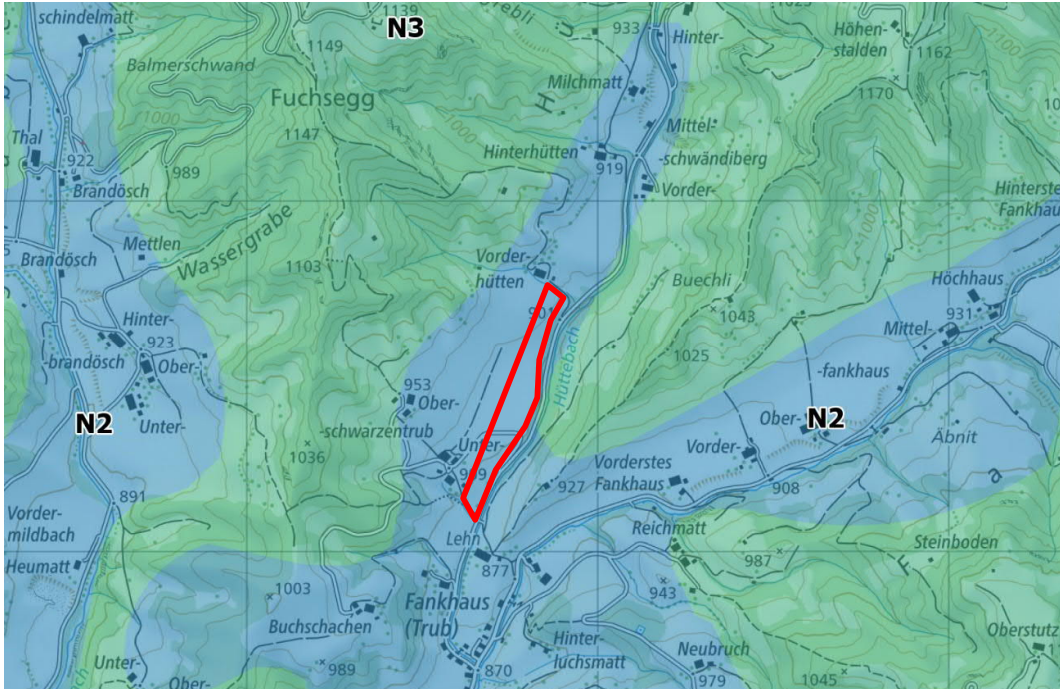


Abbildung 10: Ausschnitt aus der Bodeneignungskarte der Schweiz mit ungefährender Lage des Projektperimeters (rot).
Quelle: EDMZ 1980

Die Angaben der Bodeneignungskarte stimmen mit den angetroffenen Verhältnissen wie nachfolgend beschrieben eingermassen überein. Es wurden folgende Bodentypen kartiert (siehe Anhang 5.11-1):

- mässig tiefgründige Parabraunerde (BS1 und BS2)
- ziemlich flachgründige, pseudogleyige Parabraunerde (BS3)

Die landwirtschaftlich genutzte Fläche weist im Durchschnitt einen ca. 24 cm mächtigen Oberbodenhorizont auf. Der Horizont ist entkarbonatisiert besitzt die Körnung Lehm und ist skelettarm bis schwach skeletthaltig. Er ist schwach humos mit einem geschätzten Anteil von ca. 4% und weist einen pH nach Hellige von 4 bis 4.5 auf.

Unter dem A-Horizont folgt in der Regel ein Aus- und Einwaschungshorizont (E- resp. I-Horizont, Tonverlagerungen, Parabraunerde). Der Unterboden ist durchgehend entkarbonatisiert, besitzt die Körnung sandiger bis toniger Lehm und ist skelettarm bis skelettreich (insbesondere I-Horizont). Der Unterboden weist einen pH-Wert nach Hellige von 4 bis 5.5 auf. Über die gesamte Fläche wird eine durchschnittliche Unterbodenmächtigkeit von ca. 40 cm angenommen. Lokal folgt unter dem A-Horizont ein verbraunter B-Horizont ohne Anzeichen von Tonverlagerungen (Braunerde).

In der BS3, sowie in den Handsondierungen HS2.2, HS2.4 und HS3.5 wurden im Unterboden Vernässungsanzeichen in Form von Rostflecken, Mangankonkretionen sowie Fahlfärbungen festgestellt. Bei der HS2.3 wurde unter einem 20 cm mächtigen Oberboden die künstliche Aufschüttung der Strassenböschung angetroffen.

Strukturempfindlichkeit

Die Böden in den Bereichen ohne Vernässungsanzeichen werden gemäss der VSS-Norm 40 581 aufgrund ihres ausgeglichenen Luft- und Wasserhaushalts sowie ihrer Körnung bezüglich der Verdichtungsempfindlichkeit als schwach empfindlich beurteilt. D.h. dass die Böden nach entsprechender Abtrocknung, unter Wahrung der üblichen Sorgfalt, im Allgemeinen gut mechanisch belastbar sind.

Der Ober- und der Unterboden weisen aufgrund der oben beschriebenen Eigenschaften mehrheitlich eine normale Rekultivierbarkeit auf. Das bedeutet, dass der Bodenabtrag, die Zwischenlagerung und die anschließende Wiederherstellung des Bodens mit der notwendigen Sorgfalt im Allgemeinen gut realisierbar sind.

Im Bereich mit Vernässungen im Unterboden (BS3, HS2.2, HS2.4 und HS3.5) werden die Böden als normal empfindlich beurteilt. Diese Böden sind während längerer Nassperioden sowie ausserhalb der Vegetationszeit nur eingeschränkt mechanisch belastbar. Perioden mit abgetrocknetem Boden sind optimal zu nutzen und beim Befahren ist eine erhöhte Sorgfalt nötig.

Der C-, resp. X-Horizont ist für eine Wiederverwertung nicht vorgesehen / geeignet:

5.11.3 Projektauswirkungen

Betriebsphase

Bei den bodenrelevanten Arbeiten (Abtrag, Zwischenlagerung und Auftrag, inkl. Befahren des Bodens) können Schädigungen der Bodenstruktur (Verdichtungen) und Bodenverluste auftreten. Eine temporäre Bodenbeanspruchung ist für die Zwischenlagerung von Ober- und Unterboden nötig.

Ablauf Bodenabtrag und Zwischenlagerung

Der Kiesabbau und die anschliessende Auffüllung erfolgen etappenweise. Der Bodenabtrag erfolgt im Streifenverfahren mit dem Raupenbagger getrennt nach Ober- und Unterboden.

Aufgrund der beschränkten Platzverhältnisse wird der Ober- und der Unterboden der ersten Unteretappe (Annahme Fläche ca. ½ der ersten Abbauetappe) für die Rekultivierung der rund 1.8 km weiter südlich gelegenen Grube Schnidershus verwendet (mit Dino Andriani, LANAT, am 05.01.2023 telefonisch besprochen). Der Boden kann dabei direkt ohne Zwischenlagerung umgelagert werden. Für die Rekultivierung der Grube Schnidershus besteht ein Bodendefizit, welches dadurch behoben werden kann. Für die weiteren Abbauetappen kann der Ober- und Unterboden anschliessend direkt umgelagert werden. Für die Rekultivierung der letzten Abbauetappe entsteht dadurch voraussichtlich ein Bodendefizit, welches durch Zufuhren mit Ober- und Unterboden in den entsprechenden Qualitäten ausgeglichen werden muss. Für die kurzfristige Zwischenlagerung von kleineren Mengen Boden steht westlich des Abbauperimeters innerhalb des UeO-Perimeters ein Streifen für Bodendepots zur Verfügung (siehe Überbauplan 1 «Perimeter Überbauungsordnung und Abbau»). Die Bodendepots erfordern grundsätzlich keine Flächen ausserhalb des Perimeters.

Bodenbilanz / Rekultivierungsziel

Bodenverluste resp. Volumenverluste entstehen u.a. beim Bearbeiten und während der Lagerung (Komprimierung der Bodenaggregate und Hohlräume), durch unvollständiges Abschälen oder beim Abbau von organischem Material unter aeroben Bedingungen (v.a. während der Zwischenlagerung). Erfahrungsgemäss treten selbst bei einem sorgfältigen und fachgerechten Umgang mit dem Boden Verluste in der Grössenordnung von 10% auf.

Die Rekultivierung erfolgt gemäss Rücksprache mit Herrn Dino Andriani (LANAT) vom 05.01.2023 gemäss dem Ausgangszustand mit ca. 24 cm Ober- und 40 cm Unterboden (im gesetzten Zustand, gemäss FSKB-Rekultivierungsrichtlinie) für die Erhaltung der standorttypischen Bodeneigenschaften. Als Zielgrösse für die pflanzennutzbare Gründigkeit gelten mind. 50 cm, wodurch ebenfalls die Minimalanforderung für FFF-Flächen eingehalten wird. Durch die Bearbeitung muss mit einem Verlust von ca. 10% gerechnet werden, welcher gegebenenfalls durch Bodenzufuhr ausgeglichen werden muss. Die Rohplanie ist vorgängig gut aufzulockern.

Für das zugeführte Bodenmaterial sind folgende Punkte zu beachten und durch die bodenkundliche Baubegleitung zu prüfen:

- Tongehalt max. 30%
- Schluffgehalt max. 30%
- Skelettgehalt Oberboden max. 7%
- Keine Verdichtungen und keine oder nur schwache Vernässungsanzeichen
- Frei von Fremdstoffen sowie chemischen und biologischen Belastungen

Der entsprechende Bodenbedarf bei der Rekultivierung resp. die Bilanz sind in der nachfolgenden Tabelle 11 zusammengestellt. Durch den oben erwähnten Verlust von ca. 10% durch die Bearbeitung entsteht voraussichtlich ein Defizit von ca. 960 m³ Ober- und 1'610 m³ Unterboden. Zusätzlich muss für die Rekultivierung der

letzten Etappe aufgrund der abgeführten Mengen nach Schnidershus ca. 1'340 m³ Ober- und 2'230 m³ Unterboden zugeführt werden.

	Fläche [m2]	Oberboden [m3 fest]			Unterboden [m3 fest]		
		Abtrag	Verlust 10%	Rekultivierung	Abtrag	Verlust 10%	Rekultivierung
Etappe 1	12'400	2'980	300	2'680	4'960	500	4'460
Abfuhr Schnidershus				-1'340			-2'230
Etappe 2	12'270	2'940	290	2'650	4'910	490	4'420
Etappe 3	8'865	2'130	210	1'920	3'550	360	3'190
Etappe 4	6'564	1'580	160	1'420	2'630	260	2'370
Zufuhr letzte Etappe				1'340			2'230
Total	40'099	9'630	960	8'670	16'050	1'610	14'440

Tabelle 11 Bodenbilanz (gerundet)

Endzustand

Alle rekultivierten Flächen werden im Anschluss an das Vorhaben wiederum der landwirtschaftlichen Nutzung zugeführt.

5.11.4 Folgebewirtschaftung

Die Gestaltung der Folgebewirtschaftung richtet sich nach der Rekultivierungsrichtlinie FSKB (2021). Die wichtigsten Punkte für eine schonende Folgebewirtschaftung der ersten Jahre sind:

- Befahren nur in abgetrocknetem, tragfähigem Zustand mit leichten Maschinen
- Keine Beweidung mit Grossvieh (Kleinvieh in Absprache mit BBB und Behörden)
- Kein Gülleeinsatz
- Kein Bodenumbruch

Für neu angelegte Bodenflächen beträgt die Dauer der Folgebewirtschaftung bis zu 4 Jahre. Bei den temporär beanspruchten Flächen kann von 1-2 Jahren ausgegangen werden.

5.11.5 Massnahmen

Bo-1 *Fachgerechter und schonender Umgang mit dem Boden (gemäss FSKB-Rekultivierungsrichtlinie, Sachgerechter Umgang mit Boden beim Bauen)*

Die bodenrelevanten Vorgänge (Abtrag, Zwischenlagerung, Rekultivierung, Folgebewirtschaftung sowie Befahren des Bodens) haben nach den einschlägigen Bestimmungen zu erfolgen. Die folgenden grundsätzlichen Massnahmen zum Schutz des Bodens sind zu beachten:

- *Befahren und Bewegen (Abtrag, Zwischenlagerung, Auftrag) des Bodens nur bei genügend abgetrocknetem Boden: Es ist davon auszugehen, dass in den Wintermonaten in der Regel keine bodenrelevanten Arbeiten ausgeführt werden können.*
- *Ober- und Unterboden sind separat und in der Regel nur mit Raupenbaggern abzutragen. Falls der Bagger für den Bodenabtrag auf dem Oberboden steht, müssen die entsprechenden Saugspannungswerte eingehalten werden (Einsatzgrenze). Mit lastverteilenden Massnahmen (Baggermatratzen oder Baupisten) können Flächenpressungen reduziert werden.*
- *Separate Zwischenlagerung des Oberbodens sowie Unterbodens; Oberbodendepots direkt auf Boden (oder Kiesfläche) mit maximaler Schütthöhe 2.0 m; Unterbodendepots auf Boden mit maximaler Schütthöhe 3 m. Bodendepots sind locker mit Bagger zu schütten und unmittelbar nach der Anlage zu begrünen. Sie dürfen nicht befahren (Einsatz von Einachstraktoren bei entsprechenden Feuchtigkeitsverhältnissen möglich) und nicht beweidet werden.*
- *Die Folgebewirtschaftung der rekultivierten Landwirtschaftsflächen richtet sich nach den Richtlinien des FSKB (2021).*

Bo-2 *Bodenkundliche Baubegleitung*

Begleitung aller bodenrelevanten Tätigkeiten durch eine zertifizierte bodenkundliche Baubegleitung.

5.11.6 Beurteilung

Bei Berücksichtigung der vorgesehenen Bodenschutzmassnahmen (vgl. Sachgerechter Umgang mit Boden beim Bauen, BAFU 2022 und FSKB-Rekultivierungsrichtlinie, 2021) können die Projektauswirkungen geringgehalten werden. Beim Vorhaben kann die betroffene Fläche im Anschluss wieder der landwirtschaftlichen Nutzung zugeführt werden.

Es ist von grosser Bedeutung, dass die Böden bei den bodenrelevanten Vorgängen (Abtrag, Zwischenlagerung, Rekultivierung und Folgebewirtschaftung) sehr sorgfältig behandelt werden, um irreversible Schäden zu vermeiden.

Im vorliegenden Projekt stellt der Bodenschutz einen bedeutenden Aspekt dar. Durch die diesbezüglich geplanten Massnahmen ist die Umweltverträglichkeit jedoch sichergestellt und die Auswirkungen auf den Boden können minimiert werden.

5.12 Altlasten

Im Nordwesten des Perimeters ist ein Ablagerungsstandort im KbS des Kantons Bern erfasst (Standort Nr. 0908002 „Schwarzentrueb“, siehe Abbildung 11). Auf einer Fläche von rund 4'436 m² wurden dort gemäss Katastereintrag zwischen 1974 und 1991 unter anderem Bauschutt und Siedlungsabfälle abgelagert (geschätztes Volumen 22'475 m³). Dieser Standort liegt vollständig ausserhalb des Projektperimeters und wird vom Vorhaben nicht tangiert.

Innerhalb des Projektperimeters befinden sich gemäss Geoportal des Kantons Bern (Stand Juli 2022) keine Altlasten. Somit kann dieser Umweltaspekt als nicht relevant eingestuft werden.

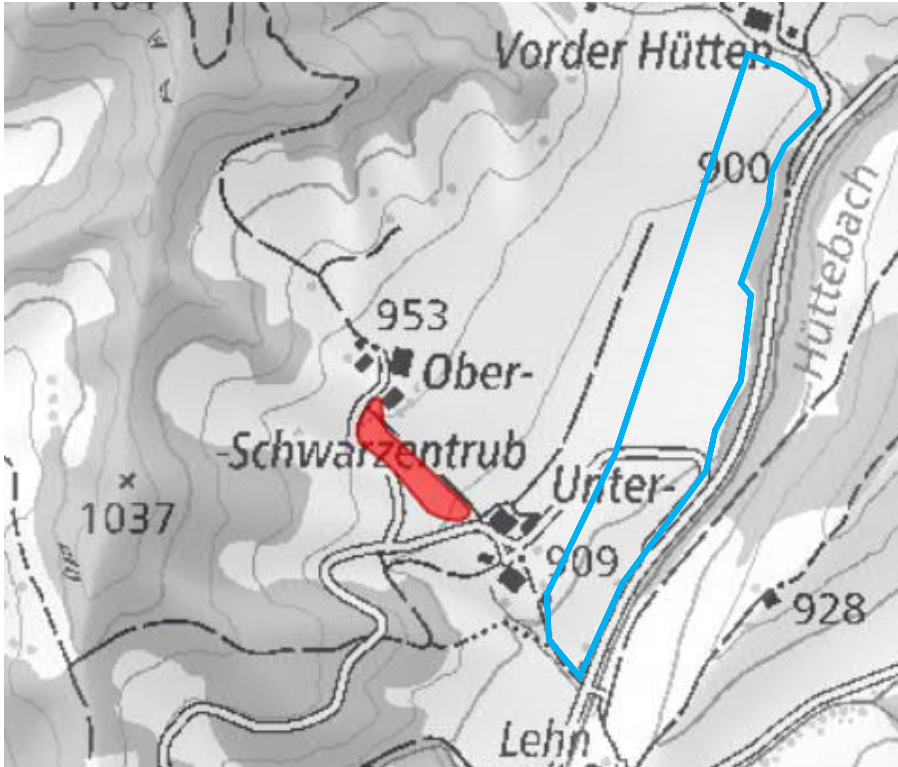


Abbildung 11 Ablagerungsstandort (rot) und ungefähre Lage Abbauperimeter (blau)
Quelle: Geoportal Kanton Bern, 04.07.2022, Massstab 1:7500

5.13 Abfälle, umweltgefährdende Stoffe

Der Materialabbau mit Wiederauffüllung mit unverschmutztem Aushub verursacht keine relevanten Abfall-Materialflüsse, welche behandelt oder anderweitig entsorgt werden müssen. Mit Ausnahme von Diesel und Öl für die eingesetzten Maschinen und Geräte findet kein Umgang mit umweltgefährdenden Stoffen und Gütern statt. Die möglichen Auswirkungen von Unfällen mit diesen Stoffen sowie entsprechende Massnahmen werden im Kapitel 5.8 Grundwasser behandelt. Dieser Umweltaspekt kann deshalb als nicht relevant eingestuft werden.

5.14 Umweltgefährdende Organismen

Das Vorhaben sieht weder die Erzeugung noch den Umgang mit genetisch veränderten oder pathogenen Organismen vor. Invasive Neobiota werden im Kapitel 5.16.5 «Flora, Fauna, Lebensräume» behandelt. Dieser Umweltaspekt kann aus diesem Grund als nicht relevant eingestuft werden.

5.15 Störfallvorsorge / Katastrophenschutz

Das Vorhaben fällt nicht unter den Geltungsbereich der Störfall-Verordnung (StfV), da keine störfallrelevanten Tätigkeiten ausgeführt werden und keine Lagerung von gefährlichen Stoffen über der Mengenschwelle stattfindet. Lediglich Diesel und Öl werden evtl. in kleinen Mengen auf dem Areal gelagert (deutlich unter dem Mengenschwellwert gemäss StfV, vgl. Kap. 5.8).

5.16 Wald

5.16.1 Grundlagen und Vorgehen

- Bundesgesetz über den Wald (WaG) vom 04.10.1991 (Stand: 01.01.2022)
- Verordnung über den Wald (WaV) vom 30.11.1992 (Stand: 01.07.2021)
- Verordnung über den Natur- und Heimatschutz (NHV) vom 16.01.1991 (Stand: 01.06.2017)
- Kantonales Waldgesetz (KWaG) vom 05.05.1997 (Stand: 01.04.2021)
- Kantonale Waldverordnung (KWaV) vom 29.10.1997 (Stand: 01.04.2021)
- Geoportal des Kantons Bern: Waldnaturinventar und Schutzwaldkarte 2016 (Stand: Dezember 2022)

Die Waldausscheidung ist seitens AWN bereits im Rahmen der Richtplanung erfolgt und die Waldgrenze gemäss Waldausscheidung vom 15.10.2021 ist entsprechend in die Plangrundlagen eingeflossen.

5.16.2 Ausgangszustand / Ist-Zustand

Innerhalb des Projektperimeters sind keine Waldflächen direkt betroffen. Östlich grenzt der UeO-Perimeter an eine 10-20 m breite Mischwaldböschung (Gerinneschutzwald), welche gegen den Hüttebach zu von einem Waldnaturschutzinventar WNI überlagert wird (vgl. Abbildung 12). Beim Übergang von der Wiese zum Wald ist nur ein spärlicher Saum ausgebildet. Die forstwirtschaftliche Nutzung sowie Hangwasser prägen das Erscheinungsbild des Waldes.

Der Wald wird durch die Fichte dominiert. Der schmale Waldstreifen der Böschung zwischen Strasse und Wiese ist forstwirtschaftlich geprägt und kann aufgrund seiner schmalen Ausbildung nicht sinnvoll einer Waldgesellschaft zugeordnet werden. Im Wald ist ein kleines Gerinne ausgebildet, das von Ufervegetation begleitet wird. Zwischen Strasse und Hüttebach stockt Ufergehölz, das auch dem Waldareal zugerechnet wird (vgl. Kapitel Flora, Fauna, Lebensräume).

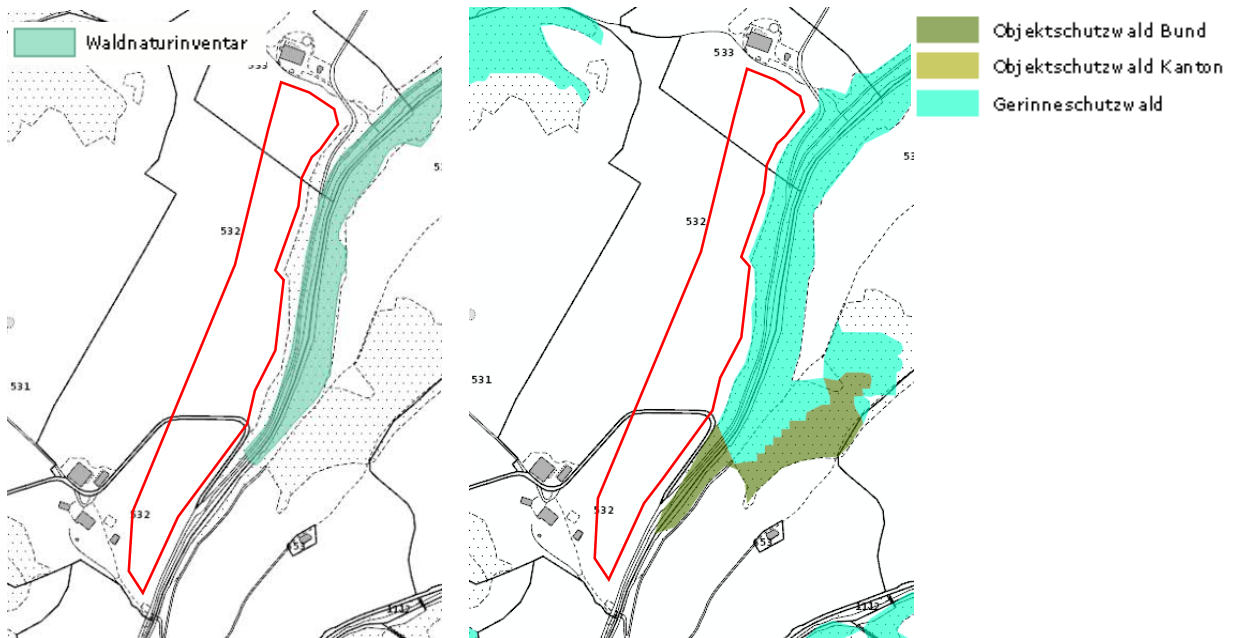


Abbildung 12 Waldnaturinventar (links) und Schutzwaldhinweiskarte (rechts)
ungefähre Lage Abbauperimeter (rot)
Quelle: Geoportal Kanton Bern, Stand Dezember 2022

5.16.3 Projektauswirkungen

Betriebsphase

Die bewaldete Böschung östlich des geplanten Kiesabbaus ist durch den Kiesabbau nicht direkt betroffen. Es sind keine Rodungen erforderlich. Der Abbauperimeter hält auf der gesamten Länge einen Mindestabstand von 10 m zur Waldgrenze ein. Die Auffüllung erfolgt ebenfalls mit einem Abstand von 10 m zum Wald. Der Bereich zwischen Abbaurand und Wald wird im Rahmen der Endgestaltung an die Endtopografie angeglichen. Für den geplanten Waldabstand von Abbau und Auffüllung von 10 m bzw. der Topografie der Endgestaltung von 0 m wird eine Ausnahmegewilligung zur Unterschreitung des gesetzlich vorgegebenen Waldabstandes benötigt. Zwischen Abbauperimeter und UeO-Perimeter wird die Zufahrtspiste zur Kiesabbaustelle verlaufen. Diese muss einen Abstand von mindestens 3 m zum Wald aufweisen. Lediglich ein Zaun zur Absturzsicherung darf näher als 3 m zum Wald errichtet werden.

Der Eingriff des Kiesabbaus mit anschliessender Wiederauffüllung kann eine Veränderung der Hangwasserzirkulation mit sich bringen. Unter Hangwasser ist über dem Grundwasser, oberflächennah auf stauenden Horizonten in der Deckschicht zirkulierendes Schichtwasser zu verstehen. In Kombination mit zunehmender Trockenheit infolge der Klimaerwärmung äusserte das Amt für Wald und Naturgefahren, Waldabteilung Voralpen, im Fachbericht vom 15.10.2022 zur Voranfrage «Perimeteroptimierung Kiesabbau Schwarzentrub» die Befürchtung, dass im nördlichen Bereich des geplanten Abbauperimeters der Eingriff die Walderhaltung gefährden könne. Es setzte daher im Bereich der Abbauetappen 3 und 4 einen Waldabstand von 10 m als Mindestvoraussetzung fest und forderte detailliertere Abklärungen bezüglich Bodenaufbau und Wasserhaushalt, um eine Näherbaubewilligung erteilen zu können.

Tatsächlich tritt aus der bewaldeten Böschung östlich des Vorhabens Wasser aus, was darauf hinweist, dass die Waldfläche durch Hang- oder Oberflächenwasser, welches von weiter oben kommt, gespiesen wird. Mit dem Abteufen der Kiesgrube wird die Verbindung für das oberflächennahe Hangwasser unterbrochen und somit die Wasserzufuhr in die Waldböschung im oberflächennahen Bereich stark reduziert. In der Böschung ist aufgrund der Hangneigung nicht mit einem besonders mächtigen Boden zu rechnen, wodurch das Wasserspeichervermögen der Böschung nicht sehr gross sein dürfte. Daraus kann geschlossen werden, dass mit dem Kiesabbau und der anschliessenden Auffüllung der Wasserhaushalt im Waldstück neben der Kiesabbaustelle verändert und die Wasserverfügbarkeit in Trockenperioden geschmälert wird. Es ist möglich, dass die bestehenden Bäume Trockenstress erleiden oder austrocknen. Durch den Abbau ist davon auszugehen, dass der Wasserhaushalt des Waldareals indirekt tangiert wird. Es wird daher vorgeschlagen, die Bäume zu kontrollieren und bei Anzeichen von Trockenheitsstress in Absprache mit der kantonalen Waldabteilung durch weniger empfindliche Bäume zu ersetzen (Massnahme Wa-1). Das Waldnaturinventar beginnt erst am Hangfuss; es ist deshalb nicht davon auszugehen, dass es durch eine Veränderung des Wasserhaushaltes durch den Abbau tangiert wird.

Endzustand

Im Endzustand ist das Gebiet vollständig aufgefüllt und rekultiviert. Hangwasserzutritte zum Wald westlich des Projektperimeters sind damit zwar wieder möglich, die Auffüllung kann jedoch auch gegenüber dem Ausgangszustand veränderte Fliesswege zur Folge haben und damit den Wasserhaushalt im Waldstück dauerhaft einschränken. Aus diesem Grund sind die Bäume auch nach Abschluss der Rekultivierung zu beobachten und bei Anzeichen von Austrocknung zu ersetzen.

5.16.4 Massnahmen

Wa-1 Beobachtung und bei Bedarf Ersatz Baumbestand

Sobald der Kiesabbau in den Bereich des angrenzenden Waldareals vorstösst, ist zu Beginn jährlich später alle 3-5 Jahre durch eine ökologisch geschulte Fachperson zu überprüfen, ob die Bäume im Böschungsbereich Anzeichen von Trockenheitsstress bzw. Austrocknung zeigen. Werden solche Anzeichen festgestellt, sind die betroffenen Bäume in der Waldböschung in Absprache mit der Waldabteilung Voralpen durch weniger empfindliche Bäume zu ersetzen.

Wa-2 Waldabstand

Für den Kiesabbau und die Auffüllung ist der definierte Mindestabstand von 10 m zum Waldareal einzuhalten. Die ersten 3 m ab Waldgrenze sind von jeglichen Bauten freizuhalten (keine Zufahrtspiste, einzig Zaun zur Absturzsicherung erlaubt).

5.16.5 Beurteilung

Das Vorhaben erfordert weder temporäre noch definitive Rodungen und es wird durchgehend ein Mindestabstand zwischen Abbau- bzw. Auffüllperimeter und Wald von 10 m eingehalten. Der Kiesabbau führt jedoch zu einem Unterbruch der Hangwasserzufuhr und damit zu einer Veränderung des Wasserhaushalts im östlich der Abbaustelle verlaufenden Waldstreifen. Mit den vorgeschlagenen Massnahmen können allfällige negative Auswirkungen auf den Wald rechtzeitig festgestellt und bei Bedarf empfindliche Bäume ersetzt werden. Das Vorhaben wird durch die Berichtverfassenden im Hinblick auf den Wald bei Einhaltung der Massnahmen als umweltverträglich erachtet.

5.17 Flora, Fauna, Lebensräume

5.17.1 Grundlagen und Vorgehen

Die Beurteilung erfolgt auf Basis folgender rechtlicher und fachlicher Grundlagen:

- Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz (NHG) vom 01.07.1966 (Stand: 01.01.2022)
- Bundesgesetz über die Jagd und den Schutz wildlebender Säugetiere und Vögel (JSG) vom 20.06.1986 (Stand: 01.01.2022)
- Verordnung über den Natur- und Heimatschutz (NHV) vom 16.01.1991 (Stand: 01.06.2017)
- Verordnung über die Jagd und den Schutz wildlebender Säugetiere und Vögel (JSV) vom 29.02.1988 (Stand: 15.07.2021)
- Verordnung über den Umgang mit Organismen in der Umwelt (FrSV) vom 10.09.2008 (Stand: 01.01.2022)
- Kantonales Naturschutzgesetz (NSchG) vom 15.09.1992 (Stand: 01.12.2021)
- Kantonale Naturschutzverordnung (NSchV) vom 10.11.1993, BSG 426.111 (Stand: 01.03.2022)
- Kantonale Verordnung über den Wildtierschutz (WTSchV) vom 26.02.2003 (Stand: 01.08.2020)
- Rote Liste der Gefässpflanzen der Schweiz (Stand: 2016)
- Rote Listen der gefährdeten Tierarten der Schweiz (Stand: 2005-2016)
- Digitale Liste der Nationalen Prioritären Arten und Lebensräume, BAFU (Stand: 31.12.2017)
- Biotopinventare von Bund und Kanton Bern (Stand: April 2022)
- Zonenplan und Baureglement der Gemeinde Trub vom 23.10.2009
- Zonenplan, Schutzzonenplan und Baureglement Stand Vorprüfung Ortsplanungsrevision Gemeinde Trub, Stand 26.07.2022
- Delarze, R., Gonseth, Y. (2015): Lebensräume der Schweiz: Ökologie – Gefährdung – Kennarten; hep verlag ag, Bern. Hintermann und Weber 2017: Bewertungsmethode für Eingriffe in schutzwürdige Lebensräume.
- Hintermann und Weber (2017): Bewertungsmethode für Eingriffe in schutzwürdige Lebensräume.

Zur Bestimmung des Ausgangszustandes im Untersuchungsperimeter wurde am 22.5.2021 eine Felderhebung vorgenommen.

In Anlehnung an die Methode TypoCH (Delarze et al., 2015) wurden die durch die Vorhaben tangierten Flächen kartiert und charakterisiert (siehe detaillierte Beschreibung der Lebensraumtypen und Fotodokumentation im Anhang 5.17-1 und Lebensraumkarte im Anhang 5.17-2). Massgebend für die Unterteilung in schützenswerte (ersatzpflichtige) Lebensräume und nicht schützenswerte Lebensräume ist die Naturschutzgesetzgebung (NHG, NHV, NSchG, NSchV). Der Schutz der Tiere ist in der Naturschutzgesetzgebung und im Jagdgesetz geregelt. Da nur eine Ersatzpflicht für 15 m² Ufervegetation besteht, wurde auf die Erarbeitung einer Lebensraumbilanz verzichtet. Das Massnahmenblatt für die Ersatzmassnahme im Anhang 5.17-3 wird für die Vorprüfung ergänzt.

5.17.2 Ausgangszustand / Ist-Zustand

Der geplante Abbauperimeter befindet sich auf einer beweideten Wiese. Diese ist gemäss dem Geoportal des Kantons Bern (Stand: März 2022) weder als Fruchtfolgefläche noch als extensiv genutzte Wiese ausgeschieden. Die Wiese ist als Fettwiese zu bezeichnen. Sie wird von verschiedenen Gräsern dominiert und weist viel Löwenzahn auf.

Die steile Böschung im Süden ist etwas magerer, hier findet sich zusätzlich das Französische Raygras *Arrhenatherum elatius*, eine Charakterart der Fromentalwiesen. Es handelt sich aber nicht um eine blumenreiche Fromentalwiese, welche als schützenswert taxiert werden könnte. Auf einer kleinen Fläche ist der Boden mit Steinen durchsetzt. Auf der Fläche stocken einzelne Sträucher/Bäume. Grundsätzlich ist diese Böschung für Eidechsen oder Schlangen geeignet. Bei der Feldbegehung konnten aber keine Reptilien beobachtet werden. Gemäss Geoportal des Kantons Bern wird auf einer Teilfläche der Böschung eine Nutzungsfläche überlagernd BFF I Baum ausgewiesen (Abbildung 13). Eine solche Fläche findet sich ebenfalls beim Hof Unter Schwarzentrub.

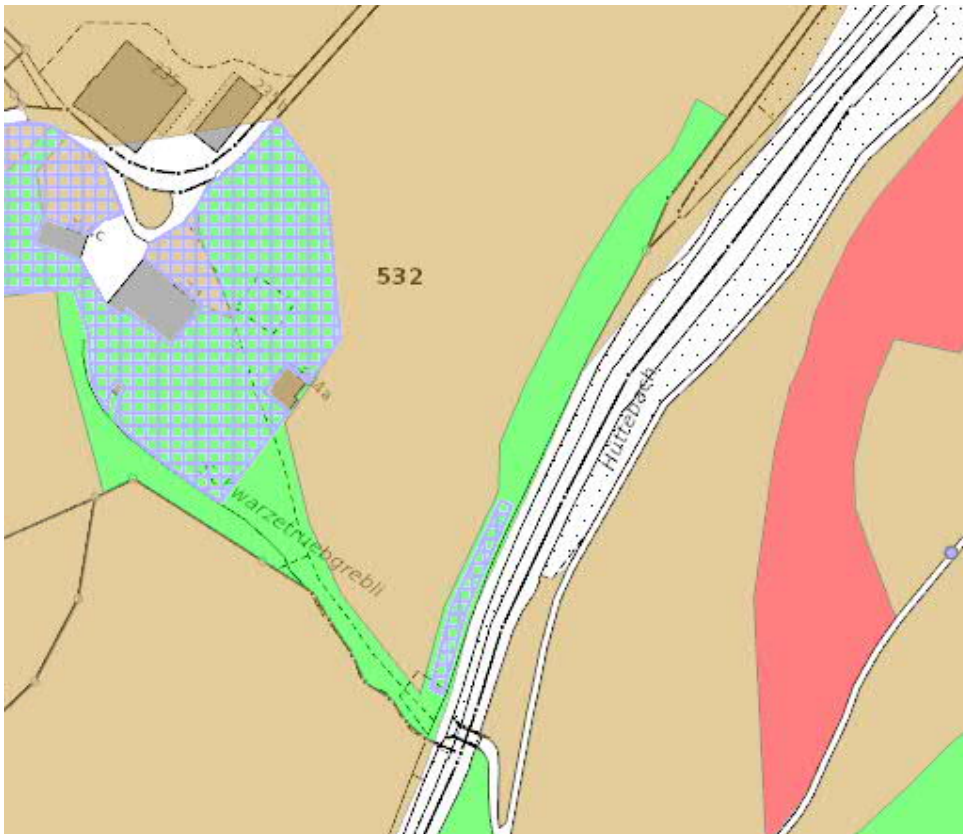


Abbildung 13 Kulturen gemäss Geoportal des Kantons Bern (Zugriff 5.1.2023; Landwirtschaftliche Kulturen 2021). Braun: übrige Wiese, grün: übrige Weide, kariert: Nutzungsflächen überlagernd (BFF I Baum).

Östlich grenzt die Wiese an eine 10-20 m breite, gegen die Gemeindestrasse abfallende Böschung. Diese ist als Waldareal ausgeschieden und in der Baumschicht von Fichten dominiert. Beigemischt sind einzelne Berg-Ahorne, Buchen und Weisstannen. Der Waldsaum gegen die Wiese ist nur wenig ausgeprägt, es wachsen einzelne Büsche wie z.B. Hasel. Der Wald ist stellenweise licht und weist ein kleines Gerinne auf. Im Gelände oberhalb des Waldes ist kein Gerinne sichtbar. Im Geoportal des Kantons Bern findet sich kein Hinweis auf einen eingedolten Bach. Im Luftbild ist eine leichte Linie erkennbar, die sich vom oberliegenden Wald zum offenen Gerinneabschnitt zieht. Das Gerinne wird für die Unterquerung der Strasse gefasst und in den Hüttenbach geleitet. Das Gerinne ist nicht im Gewässernetz des Kantons Bern erfasst, es ist auch nur etwa 10 m lang. Hier hat sich durch die Feuchtigkeit Milzkraut *Chrysosplenium sp.*, Moorspierstaude *Filipendula ulmaria* und Acker-Schachtelhalm *Equisetum arvense* kleinflächig entwickelt (ca. 15 m², geschützte Ufervegetation gemäss Art. 21 NHG). Entlang des Hüttenbachs ist eine Waldnaturinventarfläche ausgeschieden (Abbildung 14). Diese Fläche liegt vor allem am orografisch linken Uferbereich und umfasst am rechten Ufer die Flächen zwischen der Gemeindestrasse und dem Bach (WNI-Nr. 908004, Buchli/Hüttenbach). Zwischen Gemeindestrasse und Hüttenbach liegt ebenfalls ein Reptilienvorranggebiet und ein Nachweis des Schwalbenwurz-Enzians (Hinweis ANF, teilweise geschützt, NT). Das Vorhaben liegt zudem im BLN-Gebiet Napfbergland.

Bei der Begehung vom 22.5.2021 wurden keine Neophyten angetroffen.

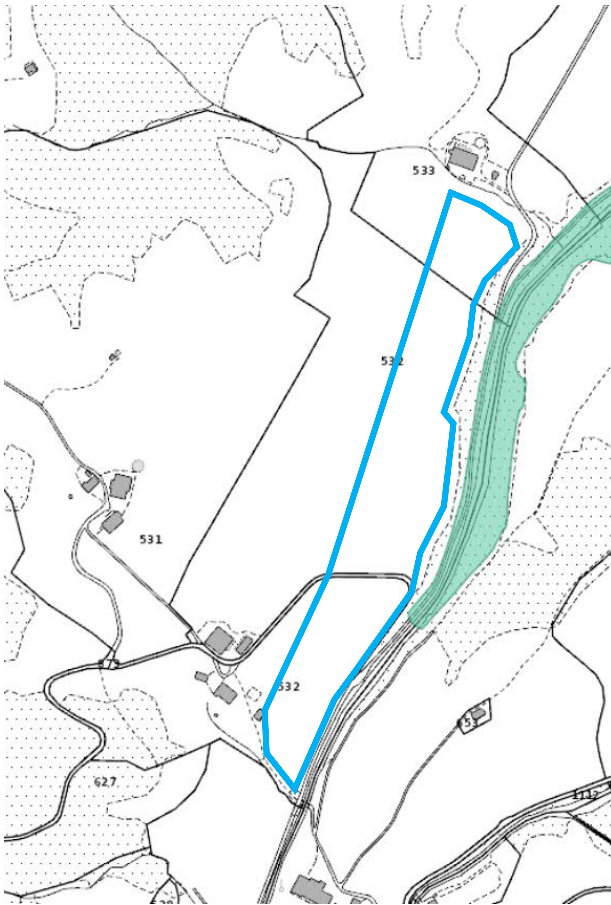


Abbildung 14 Ausschnitt Waldnaturinventar (grün) mit Projektperimeter (blau).
Quelle: Geoportal Kanton Bern April 2022



Abbildung 15 Böschung im Bereich der BFF I.

5.17.3 Projektauswirkungen

Betriebsphase

Abgesehen vom BLN-Gebiet, dem angrenzenden Waldnaturschutzinventar WNI und dem Reptilenvorranggebiet liegen keine Hinweise auf inventarisierte Flächen vor (Stand: März 2022). Das WNI und das Reptilenvorranggebiet liegen entlang des Hüttebachs. Diese Flächen werden durch das Abbau- und Auffüllprojekt nicht beansprucht.

Der Abbau erfolgt in Etappen von Süd nach Nord. Die Auffüllung folgt ebenfalls etappenweise dem Abbaufortschritt. Die heutige Erschliessungsstrasse für die oberhalb liegenden Höfe wird rückgebaut und durch eine neue Erschliessungsstrasse ersetzt. Entlang des oberen Waldrandes wird ein Abstand zur Abbaustelle von 10 m eingehalten.

Durch den Abbau ist davon auszugehen, dass der Wasserhaushalt des Waldareals indirekt beeinflusst wird. Es wird vorgeschlagen, die Bäume zu kontrollieren und bei Anzeichen von Trockenheitsstress durch weniger empfindliche Bäume zu ersetzen (Massnahme Wa-1). Das WNI-Gebiet beginnt weiter entfernt am Hangfuss; es ist deshalb nicht davon auszugehen, dass es durch eine Veränderung des Wasserhaushaltes durch den Abbau tangiert wird.

Mit dem Fortschreiten des Abbaus wird das Gerinne und damit auch die Ufervegetation indirekt tangiert, da sich der Wasserhaushalt ändern wird. Ufervegetation ist gemäss NHG geschützt und es ist angemessener Ersatz zu leisten. Diese Ersatzmassnahme ist noch Ausarbeitung, die Unterlagen werden für die Vorprüfung ergänzt.

Für die Zufahrtsstrasse wird der Gewässerraum des Hüttebachs sowie eines Seitenbachs tangiert, das Gewässer selbst aber nicht (vgl. Kap. 5.7). Die Zufahrtsstrasse quert ebenfalls die Böschung im südlichen Bereich des Perimeters (Fläche BFF I). Sonst wird die Böschung nicht tangiert. Sollte durch die Zufahrtsstrasse Obstbäume beim Hof unter Schwarzentrub tangiert werden, sind diese zu ersetzen.

Die Firma Schächli Kies + Beton AG ist Mitglied der Branchenvereinigung «Naturschutz im Kies- und Steinbruchgewerbe». Während des Betriebs wird die Stiftung Landschaft und Kies deshalb für ökologische Ausgleichsmassnahmen (Gestaltung und Pflege von Naturflächen) und für die Neophytenkontrolle sorgen und der Abteilung Naturförderung des Kantons Bern Rechenschaft ablegen.

Endzustand

Aufgrund einer Perimeteroptimierung wird das Waldareal durch den Abbau nicht direkt tangiert. Möglicherweise werden auch im Endzustand trockenere Verhältnisse vorherrschen. Dies wird zu einer veränderten Zusammensetzung der Baumarten führen. Da der Wald nicht direkt tangiert wird, verliert er weder seine vernetzende Funktion noch seine Funktion als Lebensraum für Vögel und weitere Arten. Für die tangierte Ufervegetation wird Ersatz geleistet. Die Wiese wird im Endzustand wieder landwirtschaftlich als Wiese und Weide genutzt.

Da die Firma Schächli Kies + Beton Mitglied der Branchenvereinigung ist, sind im Endzustand keine ökologischen Ausgleichsmassnahmen erforderlich.

5.17.4 Massnahmen

Schutzmassnahmen, Ausgleichsmassnahmen

FFL-1 *Brut- und Setzzeiten respektieren*

Das Entfernen von Gehölzen darf nur ausserhalb der Brut- und Setzzeiten von wildlebenden Vögeln und Säugetieren stattfinden (nicht zwischen 1. April und 15. Juli).

FFL-2 *Gestaltung und Pflege von Naturflächen*

Die Pflege und Gestaltung von Naturflächen sowie die Neophytenkontrolle ist im Rahmen der Branchenvereinbarung während des Betriebs durch die Stiftung Landschaft und Kies sicherzustellen.

FFL-3 *Zäune*

Die Umzäunung der Abbaustelle ist in Absprache mit dem zuständigen Wildhüter vorzunehmen.

Ersatzmassnahmen

FFL-4 *Ersatz Ufervegetation*

Wird für die Vorprüfung ergänzt (Art und Standort).

FFL-5 *Ersatz Obstbäume*

Sollten beim Hof Unter Schwarzentrub durch den Bau der Zufahrtsstrasse Obstbäume tangiert werden, sind dies zu ersetzen.

5.17.5 Beurteilung

Das Vorhaben tangiert direkt keine geschützten oder schützenswerten Lebensräume oder seltene/geschützte Arten. Indirekt ist davon auszugehen, dass der Wasserhaushalt des Waldes im oberen Bereich der Böschung gestört werden könnte. Zudem wird ein Gerinne mit begleitender Ufervegetation dadurch indirekt tangiert, für welche eine Ersatzmassnahme zu treffen ist. Der Wald ist nicht als schützenswert im Sinne des NHG zu betrachten.

5.18 Landschaft und Ortsbild

5.18.1 Grundlagen und Vorgehen

Die Beurteilung erfolgt auf Basis folgender rechtlicher und fachlicher Grundlagen:

- Bundesgesetz über den Umweltschutz vom 7.10.1983 (Umweltschutzgesetz USG)
- Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz (NHG) vom 01.07.1966
- Verordnung über den Natur- und Heimatschutz (NHV) vom 16.01.1991
- Bundesinventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz (ISOS)
- Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler der Schweiz (BLN)
- Baugesetz des Kantons Bern (BauG) vom 09.06.1985
- Regierungsrat Kanton Bern, 2020, Kantonales Landschaftsentwicklungskonzept (KLEK 2020)
- Regionales Gesamtverkehrs- und Siedlungskonzept (RGSK) Regionalkonferenz Emmental vom 3. Juni 2021 (Version für die Genehmigung)
- Zonenplan und Baureglement der Gemeinde Trub vom 23.10.2009
- Zonenplan, Schutzzonenplan und Baureglement Stand Vorprüfung Ortsplanungsrevision Gemeinde Trub, Stand 26.07.2022
- Vollzugshilfe «Empfehlungen zur Vermeidung von Lichtemissionen», BAFU, 2021

5.18.2 Ausgangszustand / Ist-Zustand

Landschaft

Der Projektperimeter liegt auf einer Hangterrasse nördlich der Gemeindestrasse Fankhaus – Schwendiberg entlang des Hüttebachs. Gemäss dem kantonalen Landschaftsentwicklungskonzept (KLEK) 2020 befindet sich das Vorhaben im Landschaftstyp 15 «Berglandschaft des Mittellandes». Die Landschaft ist hügelig bis gebirgig und aufgrund von Flusserosion hat sich über die Zeit ein stark gegliedertes Kleinrelief gebildet. Landschaftsprägend ist vor auch das Mosaik aus Wäldern und Dauergrünland (Wiesen und Weiden) in Verbindung mit der Streusiedlung (Einzelhöfe mit Zufahrten).

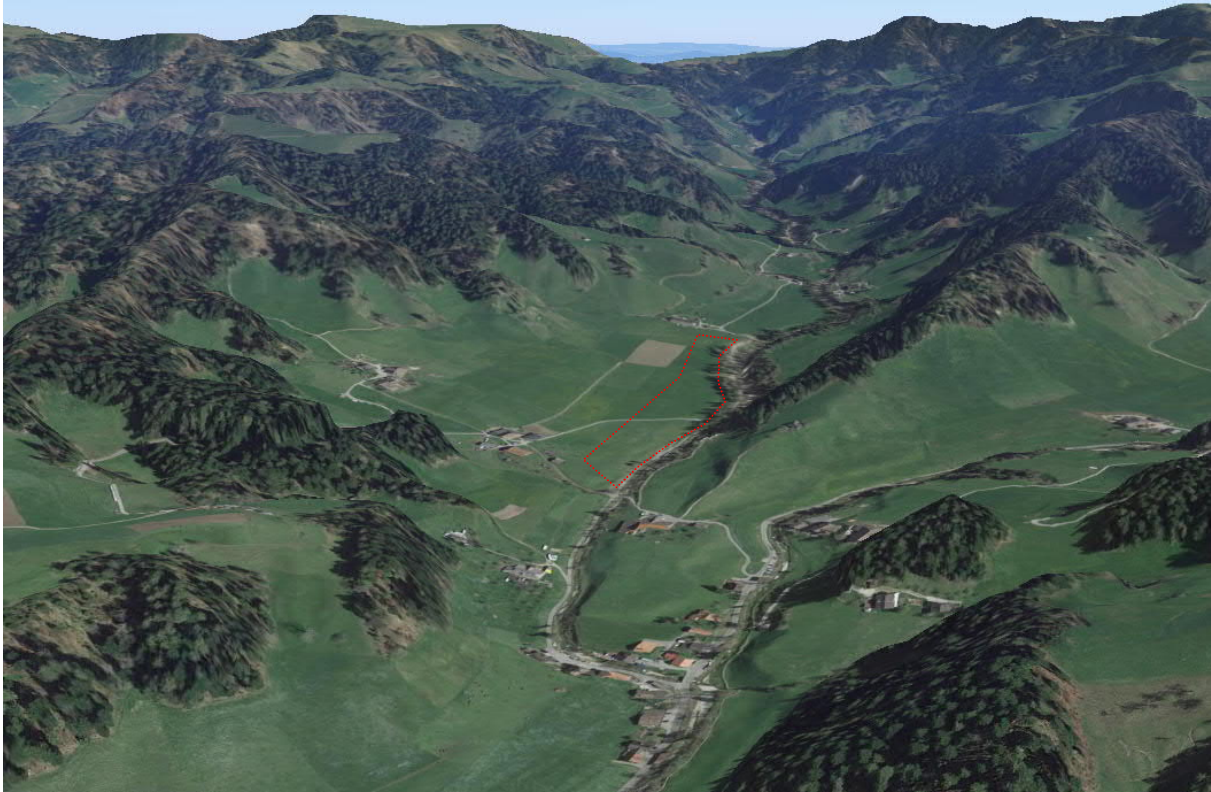


Abbildung 16 Sicht aus der Luft auf das Projektgebiet mit umgebenden Hügelnzügen (rot gepunktet: ungefähre Lage Projektperimeter)
Quelle: Google Earth, abgerufen im Dezember 2022



Abbildung 17 Charakteristische Landschaft (Blick auf südlichen Teil des Projektgebiets) vorne Hüttebach entlang der Gemeindestrasse nach Schwendiberg, hinten: Böschung mit Hügellandschaft in der Ferne

Der Projektperimeter liegt innerhalb des BLN Gebietes «Napfbergerland» (Nr. 1311), welches eine Fläche von 16'121 ha umfasst (Abbildung 19). Charakteristisch hierfür sind wenig erschlossene, abgeschiedene Kulturlandschaften mit typischen Einzelhofsiedlungen und kleinen Landwirtschaftsflächen, wie sie auch im Projektperimeter und dessen näherem Umfeld anzutreffen sind. Zu den Schutzzielen des BLN Gebietes Nr. 1311 zählen der Erhalt des ursprünglichen Charakters der Landschaft, der Erhalt des grossräumigen Mosaiks aus zusammenhängenden grossflächigen Waldgebieten und kleinstrukturiertem Kulturland sowie der Erhalt der Siedlungsstruktur mit Einzelhöfen, Hofgruppen und Alpegebäuden in der Substanz und in ihrer Beziehung zum Umland.

Das Projekt befindet sich innerhalb des im kantonalen Richtplan ausgeschiedenen Streusiedlungsgebiets (vgl. Abbildung 18). Mit der Ausscheidung dieses Gebiets wird das Ziel verfolgt, Gebiete mit traditioneller Streubauweise zu erhalten und zu stärken. Die Ziele bezüglich Streusiedlungsgebiet betreffen primär die Erhaltung bestehender Bauten, die geplante Kiesabbaustelle beeinträchtigt diese nicht.

Im RGSK der Region Emmental ist ein Landschaftsschutzgebiet an der gegenüberliegenden Hügelflanke (Lehnegg) festgesetzt (Massnahme EM.L-Tg.2). Ein kommunales Landschaftsschutzgebiet beginnt ca. 500 m westlich des Vorhabens, es besteht keine Einsehbarkeit vom Landschaftsschutzgebiet her in den Kiesabbau-perimeter. Beide Landschaftsschutzgebiete werden durch das Vorhaben nicht beeinträchtigt

Die Fläche innerhalb des Projektperimeters wird im Ausgangszustand als Landwirtschaftsland genutzt. Der östliche Perimeterrand wird durch einen Waldstreifen bzw. ganz im Norden durch Büsche von der Gemeindestrasse abgetrennt.

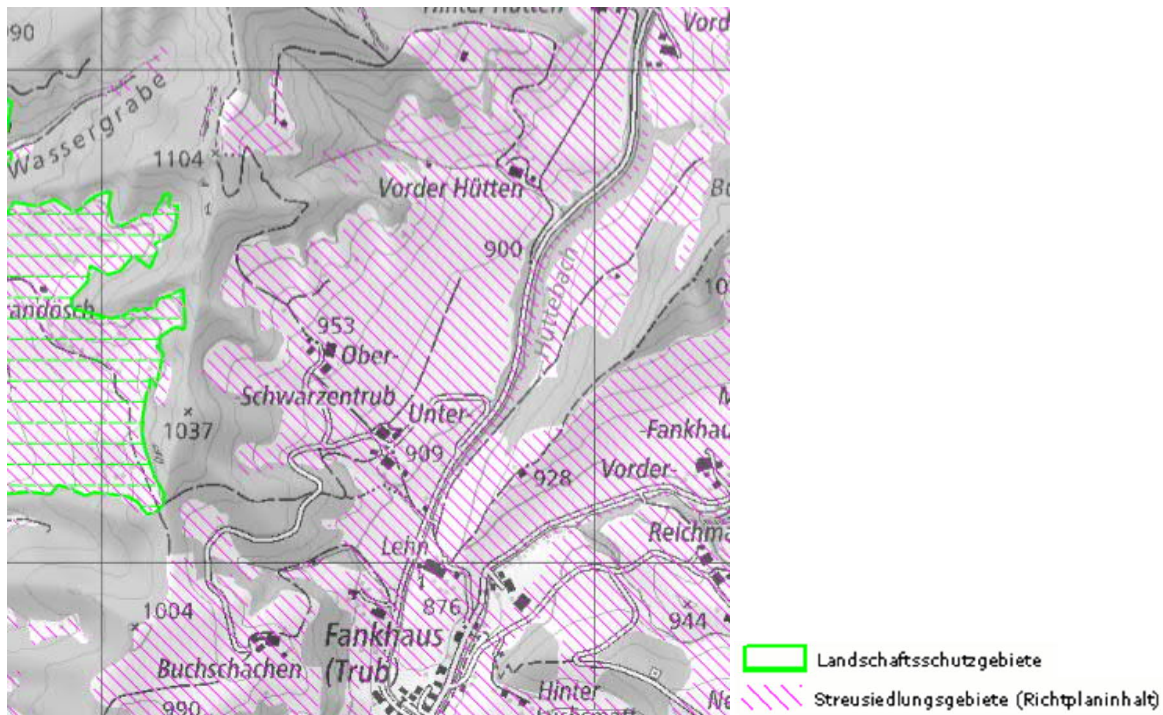


Abbildung 18 Streusiedlungsgebiet und kommunales Landschaftsschutzgebiet
Quelle: Geoportal des Kantons Bern (Richtplaninformationssystem), Stand Dezember 2022



Abbildung 19 BLN Gebiet «Napfbergerland» (Nr. 1311)
Quelle: Geoportal Bund, Stand Dezember 2022

Ortsbild

Der Projektperimeter liegt in einer Distanz von rund 400 m zum nächstgelegenen Siedlungsgebiet Fankhaus und ist von dort aus nicht einsehbar. In der nahen Umgebung des Projektperimeters befinden sich keine Objekte aus dem Bundesinventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz (ISOS). Im kantonalen Bauinventar sind mehrere schützenswerte und erhaltenswerte Objekte in wenigen Metern Entfernung zum Projektperimeter verzeichnet. Hierauf wird näher im Kapitel 0 eingegangen.

Naherholung

Eine im Sachplan Wanderrouten des Kantons Bern festgesetzte Hauptwanderroute quert von Süden die Gemeindestrasse und den Hüttebach und verläuft anschliessend an der südlichen Perimetergrenze entlang Richtung Napf, Hochänzi und Geissgratflue. Entlang der Gemeindestrasse, südöstlich des Projektperimeters, verläuft zudem die regionale Mountainbike-Route Nr. 77 «Napf Bike» von Mountainbikeland Schweiz (vgl. Abbildung 20).

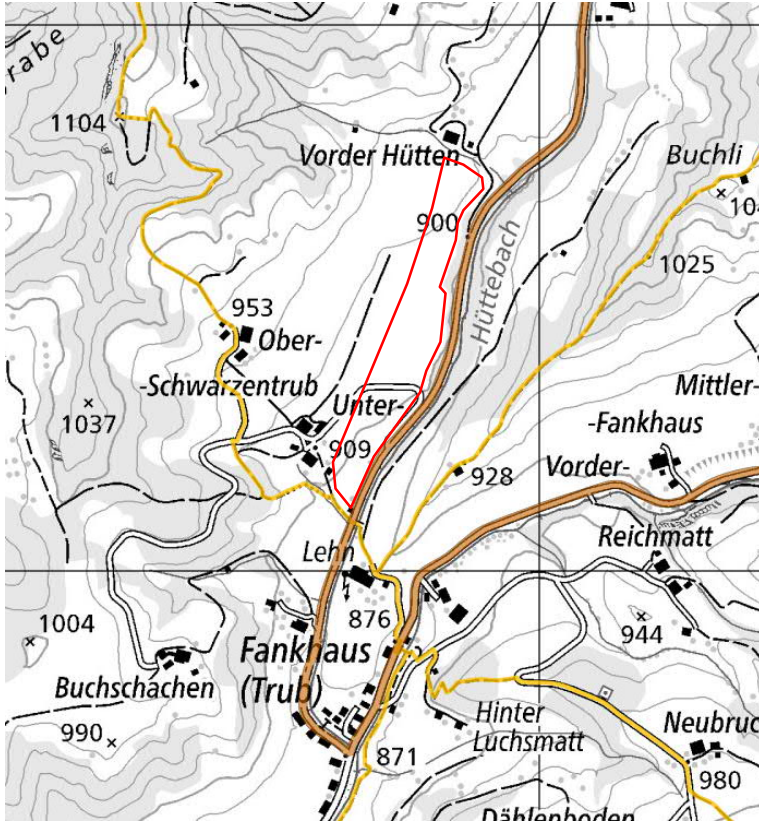


Abbildung 20 Wanderwegnetz (gelb), Mountainbike-Route (braun)
Ungefähre Lage Projektperimeter (rot)
Quelle: map.geo.admin.ch, Stand Dezember 2022

5.18.3 Projektauswirkungen

Betriebsphase

Landschaft

Die Kiesabbaustelle Schwarzentrub befindet sich in einer Landschaftskammer, welche westlich und östlich durch je eine Hügelflanke abgegrenzt wird. Ebenfalls bestehen nördlich und südlich quer zum Tal Erhöhungen, wodurch das Gebiet nur aus der nahen Umgebung des Perimeters einsehbar ist. Vom umliegenden Siedlungsgebiet aus ist die Kiesabbaustelle wegen der kleinräumigen Kammerung der Landschaft kaum einsehbar. Von höher gelegenen und öfter durch Tourist:innen begangenen Stellen im Napfgebiet kann sie stellenweise einsehbar sein, verschmilzt aufgrund der Distanz jedoch im grösseren Landschaftsbild mit der Umgebung. Die Einsehbarkeit der Abbaustelle vom nahegelegenen Wanderweg von Fankhaus Richtung Napf, Hochänzi und Geissgratflue und der auf dem Weg sich befindenden Ruhebänk besteht. Durch das etappierte Vorgehen von Abbau und Auffüllung mit schrittweiser Rekultivierung verbleibt der landschaftliche Eingriff jedoch überschaubar und verhältnismässig kleinflächig. Die Begehrbarkeit und Durchlässigkeit von Wanderwegen ist in jeder Projektphase gegeben.



Abbildung 21 Einsehbarkeit vom Wanderweg Fankhaus Richtung Napf aus
rot: ungefähre Lage des Projektperimeters
Foto: CSD Ingenieure AG

Das Abbauvorhaben bedeutet grundsätzlich einen Eingriff in die Landschaftskammer. Zur Minimierung der landschaftsästhetischen Beeinträchtigung wird der Abbau am Standort Schwarzentrub erst nach Abschluss der Abbautätigkeit am Vorgängerstandort Schnidershus in Angriff genommen. Der Eingriff erfolgt etappenweise und bereits wiederaufgefüllte Bereiche werden laufend rekultiviert. Dadurch entsteht eine vorübergehende und kleinräumige Landschaftsveränderung. Die Abbaustelle wird talabwärts von einem gegenüberliegenden auslaufenden Hügel Fuss ideal abgeschirmt und wird deshalb wenig auffällig sein. Die Schutzziele des BLN-Gebietes werden durch das Projekt temporär beeinflusst. Hinsichtlich der landwirtschaftlichen Nutzung (Schutzziel 3.10) wird die Projektetappierung so optimiert, dass die offenen Flächen minimiert und bereits aufgefüllte Bereiche zeitnah rekultiviert und wieder der Landwirtschaft übergeben werden können. Allfällige Bodendepots werden zudem so rasch wie möglich begrünt.

Der Abbauperimeter wurde im Rahmen einer aktuell laufenden Richtplanrevision aus landschaftlicher Sicht optimiert. Die landschaftlich wertvolle, bewaldete Böschungskante entlang des Hüttenbachs wird stehen gelassen. Lediglich deren südlichster Abschnitt wird für die Umlegung der bestehenden Hoferschliessung leicht abgeflacht. Der östlich angrenzende Wald wird nicht gerodet, erfüllt dadurch weiterhin seine natürliche Funktion und dient als zusätzlicher Sichtschutz gegenüber der Gemeindestrasse. Die umgelegte Hoferschliessung wird mit Schwarzbelag ausgestattet und ist mit einer Breite von 4 m geplant. Details sind den Überbauungsplänen und -profilen zu entnehmen.

Ortsbild

Aufgrund der Distanz zu umliegenden Siedlungen und der geringen Einsehbarkeit sind während des Betriebs keine negativen Auswirkungen auf schützenswerte Ortsbilder zu erwarten. Bezüglich Auswirkungen auf Kulturdenkmäler siehe Kap. 0.

Naherholung

Die Wander- und Velorouten bleiben während des Abbaus durchgängig begeh- resp. befahrbar. Auf der am stärksten vom Mehrverkehr betroffenen Strasse zwischen Schnidershus und Schwarzentrub ist mit durchschnittlich rund 37 LKW-Fahrten pro Betriebstag zu rechnen. Dieser Verkehr fällt an rund 200 Tagen pro Jahr, Montag bis Freitag zwischen 7 und 17:30 Uhr an. In dieser Zeit werden 3-4 Fahrzeuge pro Stunde auf der Strasse verkehren. Der zusätzliche LKW-Verkehr betrifft den rund 500 m langen Abschnitt Fankhaus – Schwarzentrub der auf der Gemeindestrasse verlaufenden Mountainbike-Route. Auf diesem Abschnitt werden zur Gewährleistung der Sichtverbindungen und der Kreuzungsmöglichkeiten zwei Ausweichstellen eingerichtet (vgl. Kapitel 4.2.3 «Erschliessung»). Zudem beabsichtigt die Gemeinde, auf dem Abschnitt der Hüttengrabenstrasse im Siedlungskern Fankhaus eine Tempo-30-Zone zu errichten, welche die Verkehrssicherheit auf diesem Abschnitt zusätzlich erhöht. Der Wanderweg, welcher die Gemeindestrasse im Unter Schopfmätteli direkt südlich der geplanten Kiesabbaustelle kreuzt, wird durch den zusätzlichen Verkehr nicht eingeschränkt.

Endzustand

Mit der geplanten Endgestaltung kann die ursprüngliche Geländeform der Hangterrasse weitgehend wiederhergestellt werden. Ausnahme bildet hier der südlichste Böschungsabschnitt, wo für die Umlegung der Hofer-schliessung Terrainanpassungen erforderlich sind. Mit der geplanten Abflachung der Böschungsstruktur kann in diesem Bereich jedoch auf landschaftsfremde Bauwerke wie Stützmauern verzichtet werden. Die bestehende Erschliessungsstrasse wird rückgebaut. Somit kann der gesamte Perimeter im Endzustand wieder landwirtschaftlich genutzt werden und fügt sich nahtlos in die umliegende Hügellandschaft ein.

5.18.4 Massnahmen

Lan-1 *Landschaftsbild erhalten*

Landschaftsgerechte und zeitnahe Wiederherstellung des Geländes durch etappierten Abbau- und Auffüllablauf.

Lan-2 *Minimierung der landschaftsästhetischen Beeinträchtigung*

Zur Minimierung der landschaftsästhetischen Beeinträchtigung darf der Abbau am Standort Schwarzentrub erst nach Abschluss der Abbautätigkeit am Vorgängerstandort Schnidershus in Angriff genommen werden.

5.18.5 Beurteilung

Der Betrieb der Kiesgrube mit anschliessender Wiederauffüllung hat temporäre Auswirkungen auf das Landschaftsbild. Die Einsehbarkeit aus dem Siedlungsgebiet ist gering. Mit der geplanten Etappierung kann der landschaftliche Eingriff so kleinräumig gehalten werden, dass das Vorhaben den gesetzlichen Bestimmungen sowie den Anforderungen gemäss Schutzzielen des BLN Gebiets Napfbergländ entspricht. Bezüglich des Aspekts Erholung sind ein Wanderweg und eine Mountainbike-Route vom Projektverkehr betroffen, die Sicherheit Wege-Nutzenden wird durch die Transportfahrten jedoch nicht beeinträchtigt. Im Endzustand ist keine Beeinträchtigung mehr vorhanden. Das Vorhaben kann aus Sicht Landschafts- und Ortsbildschutz als umweltverträglich eingestuft werden.

5.19 Kulturdenkmäler, historische Verkehrswege, archäologische Stätten

5.19.1 Grundlagen und Vorgehen

Die Beurteilung erfolgt auf Basis folgender rechtlicher und fachlicher Grundlagen:

- Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz (NHG) vom 01.07.1966
- Verordnung über den Natur- und Heimatschutz (NHV) vom 16.1.1991
- Verordnung über das Bundesinventar der historischen Verkehrswege der Schweiz (VIVS) vom 14.04.2010
- Bundesinventar der historischen Verkehrswege der Schweiz (IVS)
- Bundesinventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz von nationaler Bedeutung (ISOS)
- Bauinventar des Kantons Bern mit entsprechenden Objektblättern (Stand: Juni 2022)
- Archäologisches Inventar des Kantons Bern (Stand: Juni 2022)

5.19.2 Ausgangszustand / Ist-Zustand

Laut dem Archäologischen Inventar des Kantons Bern (Geoportal Kanton Bern) sind sowohl innerhalb des Projektperimeters wie auch in seinem Umfeld keine archäologischen Fundstellen oder Schutzgebiete bekannt. Dies wurde mit Auskunft des Archäologischen Diensts des Kantons Bern (ADB) vom 7.7.2022 bestätigt. Aus archäologischer Sicht sind deshalb keine speziellen Massnahmen erforderlich. Sollten bei den Bodeneingriffen dennoch archäologische Befunde oder Funde zum Vorschein kommen, wären die Arbeiten im entsprechenden Bereich unverzüglich einzustellen und dem Archäologischen Dienst des Kantons Bern zu melden.

In unmittelbarer Nähe zum Projektperimeter sind gemäss Bauinventar mehrere schützenswerte und erhaltenswerte Objekte verzeichnet (Abbildung 22). Zu erhaltenswerten Objekten gehört nördlich des Perimeters gelegene Speicher von 1771 (Vorder Hütten 237a) und das westlich des Perimeters gelegene am Hang stehende Bauernhaus (Unter Schwarzentrub 234) von 1906. Schützenswert sind die ebenfalls westlich des Perimeters gelegene Scheune von 1821 (Unter Schwarzentrub 235) sowie ein Speicher von 1758 (Unter Schwarzentrub 234a).

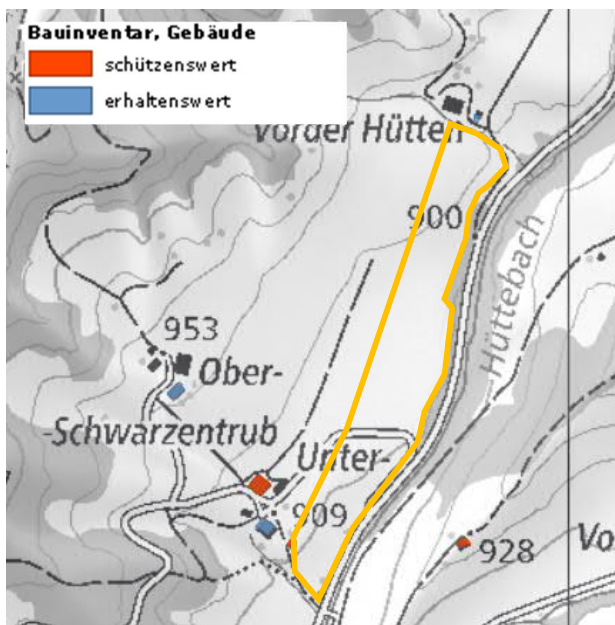


Abbildung 22 Bauinventar und Projektperimeter (orange)
Quelle: Geoportal des Kantons Bern, Stand Juli 2022

Die Gemeindestrasse entlang des Hüttenbachs ist als historischer Verkehrsweg von lokaler Bedeutung (historischer Verlauf ohne Substanz, Strecke Luchsmatt – Horgasse «BE 1403», Abbildung 23) inventarisiert. Für historische Verläufe ohne Substanz wie diesen sind gemäss Vollzugshilfe Historische Verkehrswege im Kanton Bern (vom Juni 2016) keine Erhaltungsziele vorgeschrieben und damit besteht kein Handlungsbedarf zum Erhalt resp. der Wiederherstellung entsprechender Wegabschnitte.

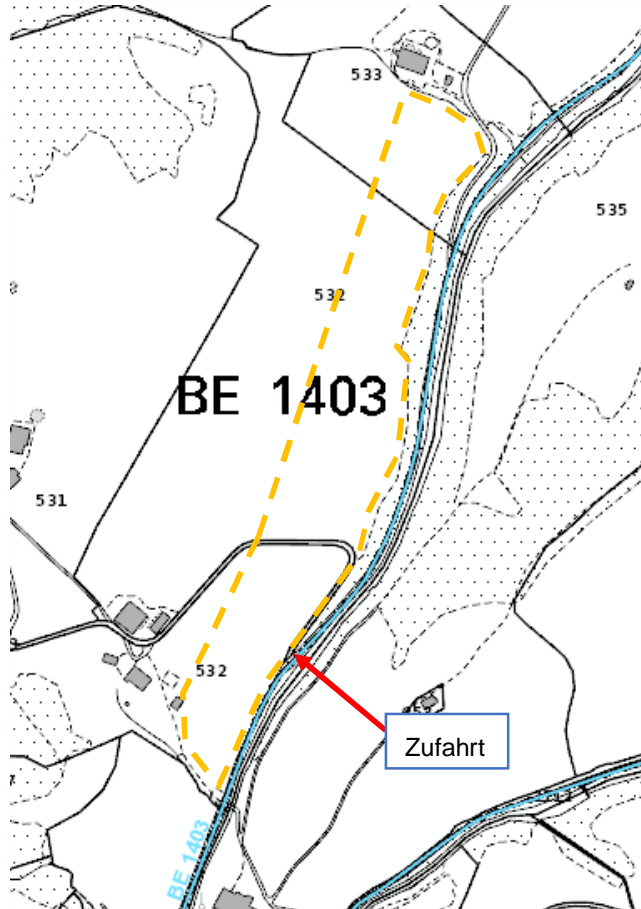


Abbildung 23 Inventar der historischen Verkehrswege im Perimeter und IVS-Geländekarte
ungefähre Lage des Projektperimeters (gelb gestrichelt)
Quelle: Geoportal des Kantons Bern, Stand Dezember 2022

5.19.3 Projektauswirkungen

Betriebsphase

Die Objekte, welche im Bauinventar des Kantons Bern in der Umgebung des Vorhabens inventarisiert sind, sind vom Vorhaben nicht betroffen.

Die im Rahmen des Vorhabens geplante Umlegung der Erschliessung zu den oberhalb der Abbaustelle gelegenen Höfen schliesst an den historischen Verkehrsweg BE1403 an. Der Verlauf des historischen Verkehrsweges wird nicht verändert. Es sind keine besonderen Massnahmen erforderlich.

Endzustand

Im Endzustand ist das Gelände wieder vollständig rekultiviert und wird landwirtschaftlich genutzt. Es bestehen keine Auswirkungen auf Kulturdenkmäler oder archäologische Stätten.

5.19.4 Massnahmen

Kul-1 *Archäologische Funde*

Sollten bei den Bodeneingriffen wider Erwarten archäologische Befunde oder Funde zum Vorschein kommen, sind die Arbeiten im entsprechenden Bereich unverzüglich einzustellen und dem Archäologischen Dienst des Kantons Bern zu melden.

5.19.5 Beurteilung

Das Vorhaben betrifft keine archäologischen Fundstellen oder Schutzgebiete. Die baulichen Eingriffe an der Zufahrtsstrasse wirken sich nicht negativ auf das betroffene IVS-Wegstück aus. Bei Umsetzung der geplanten Massnahmen kann das Vorhaben bezüglich des Umweltaspekts Kulturdenkmäler und archäologische Stätten als umweltverträglich eingestuft werden.

6 Massnahmenübersicht

Nr.	Beschreibung	Zuständigkeit			Zeitpunkt	
		Betreiber	ÖBB / BBB	Vor Baubeginn	Betriebsphase	Endzustand
Luftreinhaltung						
Lu-1	<i>Partikelfilter</i> Die auf dem Areal eingesetzten dieselbetriebenen Maschinen und Geräte ab 18 kW Motorenleistung müssen gemäss Luftreinhalteverordnung (LRV) mit Partikelfiltern ausgerüstet sein.	X			X	
Lu-2	<i>Regelmässige Wartung und Kontrolle</i> Alle Maschinen und Geräte mit Verbrennungsmotoren müssen regelmässig gewartet werden und die Wartung ist mit einem Wartungskleber zu dokumentieren. Maschinen und Geräte >18 kW müssen zudem periodisch kontrolliert werden, über ein entsprechendes Abgasdokument verfügen und eine geeignete Abgasmarke tragen, gemäss der technischen Anleitung des VSBM/SBI „Abgaswartung und Kontrolle von Maschinen und Geräten auf Baustellen“ (www.vsbm.ch : Technische Literatur).	X			X	
Lu-3	<i>Bekämpfung und vorsorgliche Verhinderung Staubentwicklung</i> Der Staubentwicklung und -verfrachtung aufgrund von Materialaustag auf öffentliche Strassen und in die Umgebung ist mit geeigneten Mitteln zu begegnen: z.B. Radwaschanlage, Abrollstrecke, Reinigung bei Bedarf, Benetzung interne Fahrwege bei langanhaltender Trockenheit. Der vorsorglichen Verhinderung von Staubentwicklung und -verfrachtung ist gebührende Beachtung zu schenken. Herabsetzung der Fahrgeschwindigkeiten, Belagswahl bei internen Pisten, Zwischenbegrünung von zwischenzeitlich nicht genutzten Flächen, begrünte Schutzdämme, u.a.m. hinsichtlich einer Optimierung zu prüfende Möglichkeiten.	X			X	
Lärm (Betriebs- und Verkehrslärm)						
Lä-1	<i>Vorsorgliche Minderung Lärmemissionen</i> Sofern dies technisch und betrieblich möglich sowie wirtschaftlich tragbar ist, sind vorsorgliche Massnahmen zur allgemeinen Emissionsverhinderung bzw. Lärmdämmung zu treffen (z.B. Standortwahl Maschinen, Zwischenlager Material, usw.).	X			X	

Grundwasser					
Grw-1	<p><i>Abbaukote</i></p> <p><i>Der Grundwasserspiegel ist weiterhin in der Bohrung KB 1 im südlichen Bereich des Perimeters periodisch zu messen. Gegebenenfalls ist die Abbaukote anzupassen. Bei Aufhebung der Messstelle in Folge des Kiesabbaus ist eine neue Messstelle zu errichten.</i></p>	x		x	x
Grw-2	<p><i>Alarm- und Massnahmenplan</i></p> <p><i>Damit bei einem Verlust von wassergefährdenden Flüssigkeiten rasch und effizient gehandelt werden kann, wird ein Alarm- und Massnahmenplan erstellt. Das zur Einleitung von Sanierungsmassnahmen erforderliche Material wird bereitgestellt und die im Abbau tätigen Personen werden entsprechend instruiert.</i></p>	x			x
Oberflächengewässer					
OfG-1	<p><i>Bauarbeiten in der Nähe von Gewässern</i></p> <p><i>Bei den Bauarbeiten zur Umlegung der Erschliessung zu den Höfen Schwarzentrub ist das Merkblatt «Gewässerschutz- und Abfallvorschriften auf Baustellen» des AWA Kt. Bern zu beachten.</i></p>	x			x
Entwässerung					
Ent-1	<p><i>Radwaschanlage</i></p> <p><i>Die Radwaschanlage ist mit einem Überlauf mit Ölabscheider auszustatten.</i></p>	x			x

Flora, Fauna, Lebensräume					
FFL-1	<i>Brut- und Setzzeiten respektieren</i> Das Entfernen von Gehölzen darf nur ausserhalb der Brut- und Setzzeiten von wildlebenden Vögeln und Säugetieren stattfinden (nicht zwischen 1. April und 15. Juli).	x			x
FFL-2	<i>Gestaltung und Pflege von Naturflächen</i> Die Pflege und Gestaltung von Naturflächen sowie die Neophytenkontrolle ist im Rahmen der Branchenvereinbarung während des Betriebs durch die Stiftung Landschaft und Kies sicherzustellen.	x			x
FFL-3	<i>Zäune</i> Die Umzäunung der Abbaustelle ist in Absprache mit dem zuständigen Wildhüter vorzunehmen.	x		x	x
FFL-4	<i>Ersatz Ufervegetation</i> Wird für die Vorprüfung ergänzt (Art und Standort).	x	x		x
FFL-5	<i>Ersatz Obstbäume</i> Sollten beim Hof Unter Schwarzentrieb durch den Bau der Zufahrtsstrasse Obstbäume tangiert werden, sind dies zu ersetzen.	x			x
Landschaft und Ortsbild (inkl. Lichtemissionen)					
Lan-1	<i>Landschaftsbild erhalten</i> Landschaftsgerechte und zeitnahe Wiederherstellung des Geländes durch etappierten Abbau- und Auffüllablauf.	x			x
Lan-2	<i>Minimierung der landschaftsästhetischen Beeinträchtigung</i> Zur Minimierung der landschaftsästhetischen Beeinträchtigung darf der Abbau am Standort Schwarzentrieb erst nach Abschluss der Abbautätigkeit am Vorgängerstandort Schnidershus in Angriff genommen werden.	x			x
Kulturdenkmäler, historische Verkehrswege, archäologische Stätten					
Kul-1	<i>Archäologische Funde</i> Sollten bei den Bodeneingriffen wider Erwarten archäologische Befunde oder Funde zum Vorschein kommen, sind die Arbeiten im entsprechenden Bereich unverzüglich einzustellen und dem Archäologischen Dienst des Kantons Bern zu melden.	x			x

Tabelle 12: Massnahmenübersicht

7 Schlussfolgerungen

Der Betrieb des geplanten Kiesabbaus mit Wiederauffüllung wie auch die Endgestaltung wirken sich auf die Umwelt aus, diese Auswirkungen können jedoch mit geeigneten Massnahmen minimiert werden. Der vorliegende Bericht zeigt auf, dass das Vorhaben und dessen Auswirkungen im Einklang zur geltenden Umweltgesetzgebung stehen.

Das Vorhaben führt während der Betriebsphase primär in den Umweltbereichen Luftreinhaltung, Lärm, Gewässerschutz, Boden, Wald, Flora, Fauna, Lebensräume sowie Landschaft zu einer veränderten Belastung der Umwelt.

Durch den Abbau- und Auffüllbetrieb werden Materialumschlag im Projektperimeter wie auch der Strassenverkehr zunehmen. Dadurch verändern sich die Luftschadstoff- und Lärmemissionen gegenüber dem heutigen Zustand. Die im Betrieb entstehenden Luftschadstoffemissionen führen zu keiner massgeblichen Veränderung der grossräumigen Gesamtbelastung, vorsorgliche Massnahmen helfen, die Emissionen soweit technisch und betrieblich möglich zu begrenzen. Bei den nächstgelegenen lärmempfindlichen Nutzungen wird die Lärmbelastung infolge Betriebs- und Verkehrslärmes zunehmen, die gesetzlich vorgeschriebenen Belastungsgrenzwerte werden jedoch nicht überschritten.

Die Grundwasserfließverhältnisse bleiben mit dem Vorhaben unverändert erhalten. In der Abbauphase schützt die jederzeit über dem Grundwasser belassene, mindestens 2 m mächtige Kiesschicht sowie die entsprechende Schulung des Personals vor einem möglichen unfallbedingten Eintrag von Treibstoff oder Hydrauliköl ins Grundwasser. Die Wiederauffüllung erfolgt mit unverschmutztem Aushubmaterial. Damit kann die Verschmutzung des Grundwassers in allen Projektphasen verhindert werden. Im Projektperimeter anfallendes Meteorwasser wird innerhalb der Abbaustelle weiterhin diffus versickern. Maschinenreinigungen werden nicht auf dem Abbauareal vorgenommen, die Betankung von Baumaschinen erfolgt mittels mobiler Betankung durch Tanklastwagen. Unter Berücksichtigung aller im Projekt vorgesehenen Massnahmen sind keine negativen Auswirkungen auf das Grundwasser zu erwarten.

Vom Vorhaben sind keine Oberflächengewässer direkt betroffen. Aufgrund der Umlegung der Hof-Erschliessung wird der Gewässerraum des Hüttebachs tangiert (Terrainkorrektur und Neubau Zufahrt im Gewässerraum), der Hüttebach wird dadurch nicht direkt tangiert. Bei Berücksichtigung der einschlägigen Vorschriften bezüglich Gewässerschutz auf Baustellen sind im Zusammenhang mit den damit verbundenen Bauarbeiten keine negativen Auswirkungen auf den Bach zu erwarten.

Durch das Abbau- und Auffüllvorhaben werden landwirtschaftliche Böden temporär beansprucht. Bei den bodenrelevanten Arbeiten (Abtrag, Zwischenlagerung und Auftrag; inkl. Befahren des Bodens) können Schädigungen der Bodenstruktur (Verdichtungen) und Bodenverluste auftreten. Eine temporäre Bodenbeanspruchung ist unter Umständen für die Zwischenlagerung von Ober- und Unterboden nötig. Bei Berücksichtigung der vorgesehenen Bodenschutzmassnahmen (vgl. Leitfaden „Bodenschutz beim Bauen“, BAFU 2001 und FSKB-Rekultivierungsrichtlinie) können diese Auswirkungen geringgehalten werden.

Das Projekt betrifft keine Waldflächen, es sind daher keine Rodungen erforderlich. Der Abbau- und Auffüllperimeter hält durchgehend einen Mindestabstand von 10 m zur Waldgrenze ein. In der bewaldeten Böschung östlich des Projektperimeters ist damit zu rechnen, dass die Kiesgrube und auch die anschliessende Wiederauffüllung zu einer Veränderung des Wasserhaushaltes führen (Unterbruch des Hangwassereintrags). Es wird vorgeschlagen, die Bäume der bewaldeten Böschung regelmässig zu kontrollieren und bei Anzeichen von Trockenheitsstress durch weniger empfindliche Bäume zu ersetzen.

Das Vorhaben tangiert direkt keine geschützten oder schützenswerten Lebensräume oder seltene/geschützte Arten. Ökologische Ausgleichsmassnahmen sowie die Neophytenkontrolle werden durch die Stiftung Landschaft und Kies sichergestellt. Der Wald östlich des Vorhabens ist nicht als schützenswert im Sinne des NHG zu betrachten. Im Betriebs- und Endzustand behält er seine vernetzende Funktion und seine Funktion als Lebensraum für Vögel und weitere Arten. Indirekt ist davon auszugehen, dass der Wasserhaushalt des Waldes im oberen Bereich der Böschung gestört werden könnte. Zudem wird ein Gerinne mit begleitender Ufervegetation dadurch indirekt tangiert. Die Ufervegetation wird mit einer Ersatzmassnahme ersetzt (Ersatzmassnahme ist in Ausarbeitung und wird für Vorprüfung in den Unterlagen ergänzt). Sollten beim Bau der Zufahrtsstrasse Obstbäume tangiert werden, sind diese zu ersetzen.

Aus landschaftsästhetischer Sicht ist die geplante Kiesabbaustelle mit Wiederauffüllung ein über mehrere Jahre andauernder, aber dennoch temporärer Eingriff in die Landschaft und das BLN-Gebiet, in welchem sich der Projektperimeter befindet. Da der Projektperimeter jedoch fast nur von der unmittelbaren Umgebung aus einsehbar ist, wird das Landschaftsbild durch die offene Fläche des Abbau- und Auffüllbetriebs nur lokal beeinträchtigt. Bezüglich des Aspekts Erholung sind ein Wanderweg und eine Mountainbike-Route vom Projektverkehr betroffen, die Sicherheit Wege-Nutzenden wird durch die Transportfahrten jedoch nicht beeinträchtigt. Im Endzustand wird die Ausgangstopografie weitgehend wiederhergestellt und integriert sich somit gut ins Landschaftsbild.

Den gesetzlichen Vorgaben kann mit der Umsetzung der vorgesehenen Massnahmen (vgl. Kapitel 6) entsprochen werden. Insgesamt wird das Vorhaben von den Berichtverfassenden als umweltverträglich erachtet.

8 Impressum

Bern, 07.03.2023

Projektbeteiligte

Eva Bühlmann (Projektleiterin, MSc Klimawissenschaften)
Emanuel Berchtold (Stv. Projektleiter, BSc Umweltingenieurwesen FH)
Daniel Oberholzer (Koreferat, Lic.phil.nat. Geograph)
Monika Frey (Lic. phil. nat. Biologin / SVU)
Roger Morgenthaler (BSc Umweltingenieurwesen FH, BBB BGS)
Janina Noack (MSc Geographie)
Aljona Pralle (MSc Environmental Technologies FHNW)
Benedikt Ziegler (MSc Geograf)

CSD Ingenieure AG



Daniel Oberholzer
Seniorprojektleiter Umwelt



Emanuel Berchtold
Projektleiter Umwelt

9 Disclaimer

CSD bestätigt hiermit, dass bei der Abwicklung des Auftrages die Sorgfaltspflicht angewendet wurde, die Ergebnisse und Schlussfolgerungen auf dem derzeitigen und im Bericht dargestellten Kenntnisstand beruhen und diese nach den anerkannten Regeln des Fachgebietes und nach bestem Wissen ermittelt wurden.

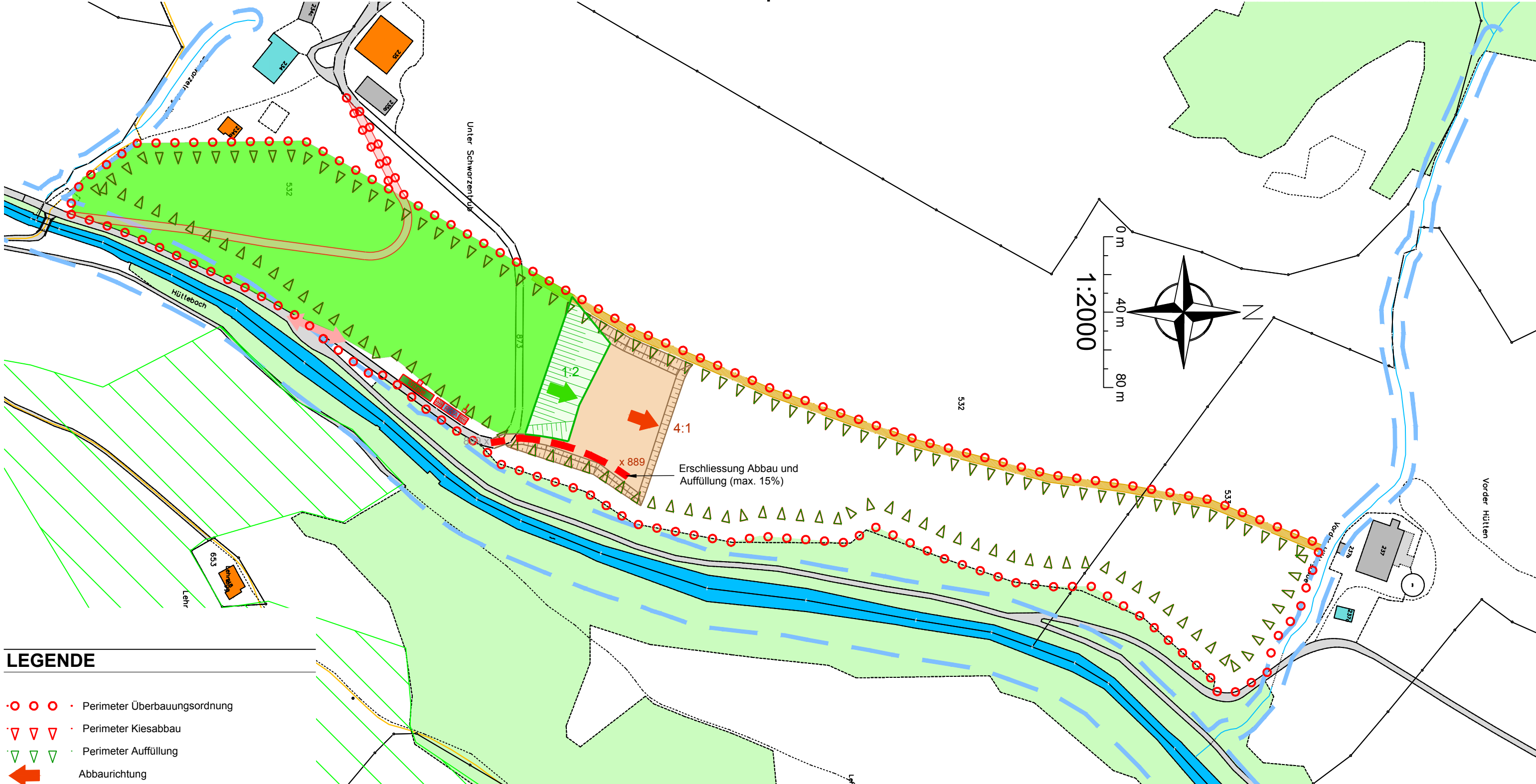
CSD geht davon aus, dass

- ◆ ihr seitens des Auftraggebers oder von ihm benannter Drittpersonen richtige und vollständige Informationen und Dokumente zur Auftragsabwicklung zur Verfügung gestellt wurden
- ◆ von den Arbeitsergebnissen nicht auszugsweise Gebrauch gemacht wird
- ◆ die Arbeitsergebnisse nicht unüberprüft für einen nicht vereinbarten Zweck oder für ein anderes Objekt verwendet oder auf geänderte Verhältnisse übertragen werden.

Andernfalls lehnt CSD gegenüber dem Auftraggeber jegliche Haftung für dadurch entstandene Schäden ausdrücklich ab.

Macht ein Dritter von den Arbeitsergebnissen Gebrauch oder trifft er darauf basierende Entscheidungen, wird durch CSD jede Haftung für direkte und indirekte Schäden ausgeschlossen, die aus der Verwendung der Arbeitsergebnisse allenfalls entstehen.

Anhang 4.2-1 Situation 1:2000: Betriebszustand nach ca. 8 Jahren



LEGENDE

- ● ● · Perimeter Überbauungsordnung
- ▽ ▽ ▽ · Perimeter Kiesabbau
- ▽ ▽ ▽ · Perimeter Auffüllung
- ← · Abbaurichtung
- Abbau Deckschicht / Kiesabbau
- Grubensohle
- Topografie Endzustand
- ← · Auffüllrichtung
- Böschung Auffüllung
- Erschliessung Abbau
- Wegnetz im Endzustand
- Bereich für Bodendepots
- ↔ · Arealerschliessung
- Gewässerraum (40 m)
gem. Zonenplan Gewässerräume der Gemeinde Trub
(Stand Vorprüfung November 2021)

Schächli Kies + Beton AG
 Kiesabbau Schwarzentrub, Trub

Betriebszustand
 nach ca. 8 Jahren
 Situation 1:2000 / Format A3

CSDINGENIEURE+ CSD INGENIEURE AG t +41 31 970 35 35
 Hessesstrasse 27d f +41 31 970 35 36
 CH-3097 Liebefeld www.csd.ch

Gezeichnet DKA / 02.02.2023 Auftrags Nr. Phase Anhang Index
 Geprüft EBR / 02.02.2023 BE09966.100 331 4.2-1
 Freigegeben

Anhang 4.5-1 Berechnung Strassenverkehr

Lärmimmissionen Strassenverkehr

Jahr	Verkehrszahlen					Schwerverkehr			
	DTV	ft	fn	Nt	Nn	ηt2 (Tag)	ηn2 (Nacht)	ηt2 (Tag)	ηn2 (Nacht)
	[Fz/Tg]			[Fz/h]	[Fz/h]	[%]	[%]	[Fz/h]	[Fz/h]

Kiesabbau und Auffüllung Schwarzentrub

Ausgangszustand	2022	0	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Betriebszustand	2026	20	0.063	0.000	1.3	0.0	100.0	0.0	1.3

Kiesabbau und Auffüllung Schnidershus (gemäss UVB BfKA 2013)

Ausgangszustand	2022	14	0.063	0.000	0.9	0.0	100.0	0.0	0.9
Betriebszustand	2026	0	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Aufteilung Verkehr auf Strassenabschnitte (DTV):

	Schwarzentrub			Schnidershus		
Schwarzentrub - Fankhaus	100%			10%		
Ausgangszustand	2022	0	Fz/Tg	1	Fz/Tg	
Betriebszustand	2026	20	Fz/Tg	0	Fz/Tg	
Fankhaus - Schnidershus	90%			20%		
Ausgangszustand	2022	0	Fz/Tg	3	Fz/Tg	
Betriebszustand	2026	18	Fz/Tg	0	Fz/Tg	
Schnidershus - Trub	90%			80%		
Ausgangszustand	2022	0	Fz/Tg	11	Fz/Tg	
Betriebszustand	2026	18	Fz/Tg	0	Fz/Tg	

KS 1408 Trub - Trubschachen 78%

Ausgangszustand	2022	0	Fz/Tg
Betriebszustand	2026	16	Fz/Tg

62.5%

9	Fz/Tg
0	Fz/Tg

Fankhaus - Kieswerk Schächli 12%

Ausgangszustand	2022	0	Fz/Tg
Betriebszustand	2026	2	Fz/Tg

17.5%

2	Fz/Tg
0	Fz/Tg

Strassenverkehr und Lärmimmissionen öffentliches Strassennetz: Referenz- und Betriebszustand

Schwarzentrub - Fankhaus

Grundlage: Schätzung CSD, jährliche Zunahme 1%

Jahr	Verkehrszahlen					Anteil Schwerverkehr	
	DTV	ft	fn	Nt	Nn	ηt2 (Tag)	ηn2 (Nacht)
	[Fz/Tg]			[Fz/h]	[Fz/h]	[%]	[%]

Verkehrsdaten ohne Vorhaben

Referenzzustand	2026	311	0.058	0.009	18.0	2.8	10.6	11.5
-----------------	------	-----	-------	-------	------	-----	------	------

Verkehrsdaten mit Vorhaben

Betriebszustand	2026	331	0.058	0.008	19.3	2.8	16.4	11.5
-----------------	------	-----	-------	-------	------	-----	------	------

Zunahme Betr.zust. - Referenzzust.

6.4%

54.8%

Fankhaus - Schnidershus

Grundlage: Schätzung CSD, jährliche Zunahme 1%

DTV	Verkehrszahlen				Anteil Schwerverkehr	
	ft	fn	Nt	Nn	ηt2 (Tag)	ηn2 (Nacht)
	[Fz/Tg]		[Fz/h]	[Fz/h]	[%]	[%]

Verkehrsdaten ohne Vorhaben

Referenzzustand	2026	726	0.058	0.009	42.1	6.6	10.6	11.5
-----------------	------	-----	-------	-------	------	-----	------	------

Verkehrsdaten mit Vorhaben

Betriebszustand	2026	744	0.058	0.009	43.2	6.6	13.0	11.5
-----------------	------	-----	-------	-------	------	-----	------	------

Zunahme Betr.zust. - Referenzzust.

2.5%

21.9%

Schnidershus - Trub

Grundlage: Schätzung CSD, jährliche Zunahme 1%

Verkehrszahlen					Anteil Schwerverkehr	
DTV	ft	fn	Nt	Nn	ηt2 (Tag)	ηn2 (Nacht)
[Fz/Tg]			[Fz/h]	[Fz/h]	[%]	[%]

Verkehrsdaten ohne Vorhaben

Referenzzustand	2026	1'029	0.058	0.009	59.6	9.4	10.0	11.5
-----------------	------	-------	-------	-------	------	-----	------	------

Verkehrsdaten mit Vorhaben

Betriebszustand	2026	1'047	0.058	0.009	60.8	9.4	11.6	11.5
-----------------	------	-------	-------	-------	------	-----	------	------

Zunahme Betr.zust. - Referenzzust.

1.7%

16.7%

KS 1408 Trub - Trubschachen

Grundlage: Zählstelle Nr. 3555-4395, Erhebung vom 07.06. - 20.06.2016, jährliche Zunahme 1%

Verkehrszahlen					Anteil Schwerverkehr				Pegelkorrektur		Emissionspegel	
DTV	ft	fn	Nt	Nn	ηt2 (Tag)	ηn2 (Nacht)	i	v	K1 (Tag)	K1 (Nacht)	L _E tag	L _E nacht
[Fz/Tg]			[Fz/h]	[Fz/h]	[%]	[%]	[%]	[km/h]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]

Verkehrsdaten ohne Vorhaben

Referenzzustand	2026	1'503	0.059	0.007	88.7	10.6	10.5	11.5	2	80	-0.5	-5.0	72.0	58.5
-----------------	------	-------	-------	-------	------	------	------	------	---	----	------	------	------	------

Verkehrsdaten mit Vorhaben

Betriebszustand	2026	1'519	0.059	0.007	89.7	10.6	11.5	11.5	2	80	-0.5	-5.0	72.3	58.5
-----------------	------	-------	-------	-------	------	------	------	------	---	----	------	------	------	------

Zunahme Betr.zust. - Referenzzust.

1.0%

9.3%

0.3

Fankhaus - Kieswerk Schächli

Grundlage: Schätzung CSD, jährliche Zunahme 1%

Verkehrszahlen					Anteil Schwerverkehr	
DTV	ft	fn	Nt	Nn	ηt2 (Tag)	ηn2 (Nacht)
[Fz/Tg]			[Fz/h]	[Fz/h]	[%]	[%]

Verkehrsdaten ohne Vorhaben

Referenzzustand	2026	414	0.058	0.009	24.0	3.7	5.6	6.2
-----------------	------	-----	-------	-------	------	-----	-----	-----

Verkehrsdaten mit Vorhaben

Betriebszustand	2026	416	0.058	0.009	24.1	3.7	6.2	6.2
-----------------	------	-----	-------	-------	------	-----	-----	-----

Zunahme Betr.zust. - Referenzzust.

0.6%

10.4%

Anhang 5.2-1 Maschinenliste

BE09966.100 Kiesabbau Schwarzentrub

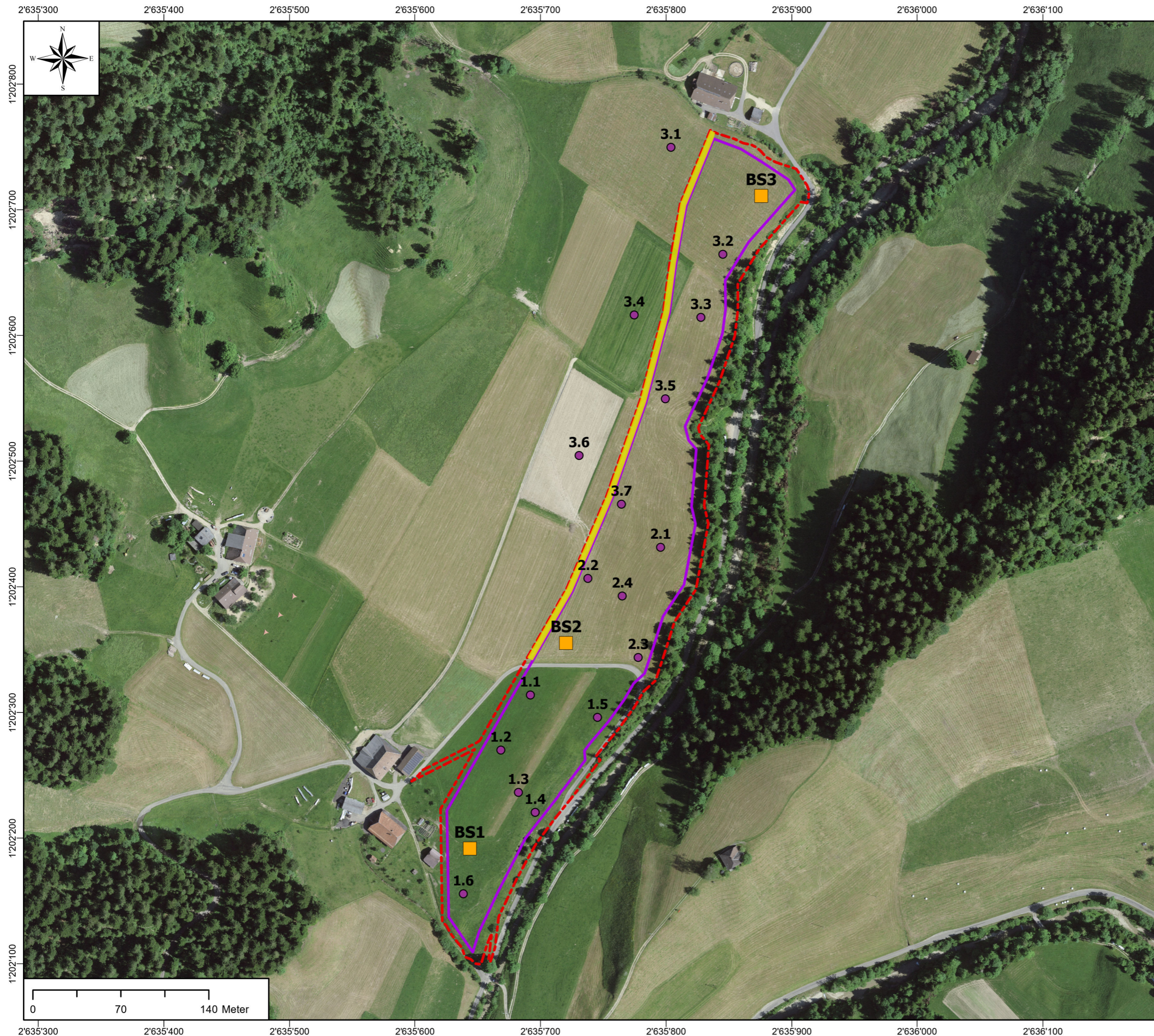
MASCHINENLISTE

Anzahl Betriebstage pro Jahr: 200

Stand 26.01.2023

Maschine	Hersteller/ Marke/ Typ	Serien- oder Inventar- nummer	Bau- jahr	Zweck/ Standort	Eigentum oder Miete	Diesel/ Benzin/ Elektro	Leistung [kW]	Partikelfilter		Ersatz geplant (Jahr)	Ø Einsatz [Std/Jahr]	Schall- leistung L _{WA} [dB(A)]
								Vorhan- den/ Einbau- jahr	Typ			
Bagger 1	New Holland	E 265	2007	Kiesabbau	Schächli AG	Diesel	127	2007	airclean	2025	400	103 (Maximalpegel gem. MaLV)
Bagger 2	Kobelco	SK 230 LC	2019	Erdarbeiten	Schwitter AG	Diesel	124	2019	CleanLife	-	120	97
Bulldozer	Liebherr	734 LGP	2003	Einbau von Aushubmaterial	Schächli AG	Diesel	147	2020	HJS	2028	60	111

Anhang 5.11-1 Situation Bodenprofile



LEGENDE

- UeO-Perimeter
- Abbauperimeter
- Bodendepots
- Baggerschlitze
- Handsondierungen

Schächli Kies + BETON AG
 Kiesabbau Schwarzentrub, Trub
Situation Bodenaufnahmen
 Massstab: 1 :3'000
 Umweltverträglichkeitsbericht

CSDINGENIEURE+ <small>Gezeichnet: 05.01.2023 / RGM</small>	<small>CSD Ingenieure AG Belpstrasse 48 CH-3007 Bern</small>	<small>t +41 31 970 35 35 @ bern@csd.ch www.csd.ch</small>
	<small>Projekt-Nr BE09966.100</small>	<small>Anhang XXX</small>

Anhang 5.11-2 Baggersondierungen

Objekt: Kiesabbau Schwarzentrub, Trub

Projekt	UVB	Profil	BS1	Koordinaten	2'635'635/1'202'194	Datum	21.07.22
Gemeinde	Trub	Höhe m ü.M.	ca. 900	Topografie	gleichmässig geneigt	Kartierer	RGM
Vegetation	Dauerwiese	Neigung	ca. 5%	Wasserhaushaltsgruppe	c		

Horizont	Skelettgehalt		Feinerdekörnung			Bodenart Bezeichnung	Org. Substanz Gehalt in %	Vernässungs- anzeichen			pH nach Hellige	Kalk (CaCO ₃) - / + /++ / +++	Gefüge Form	Bemerkungen
	Steine Vol.-% > 50 mm	Kies Vol.-% 2 – 50 mm	Ton % 0 – 2 µm	Schluff % 2 – 50 µm	Sand % 0.05 – 2 mm			in Spuren	kleinflächig	überwiegend				
0-25 A _h	1	5	24	40	36	Lehm	4				4	-	Kr2, Sp2-3	Bodentyp: mässig tiefgründige Parabraunerde Nutzungseignungsklasse NEK: 6 (Klimazone)
25-50 E	3	5	25	37	38	Lehm	0				5.5	-	Sp2-3	
50-70 I	10	8	28	22	50	Lehm	0				5.5	-	Sp2-3	
70-90 C	10	10	23	35	42	Lehm	0				5.5	-	Ko-Ek	

Bemerkungen:

- Standort der Sondierung gemäss Situationsbeilage
- Sondierung mit dem Bagger

Pflanzennutzbare Gründigkeit PNG: 63 cm
 $(25 \cdot 0.94) + (25 \cdot 0.92) + (20 \cdot 0.82) = 63 \text{ cm}$

Objekt: Kiesabbau Schwarzentrub, Trub

Projekt	UVB	Profil	BS2	Koordinaten	2'635'709/1'202'351	Datum	21.07.22
Gemeinde	Trub	Höhe m ü.M.	ca. 904	Topografie	gleichmässig geneigt	Kartierer	RGM
Vegetation	Kunstwiese	Neigung	ca. 5%	Wasserhaushaltsgruppe	c		

Horizont	Skelettgehalt		Feinerdekörnung			Bodenart Bezeichnung	Org. Substanz Gehalt in %	Vernässungs- anzeichen			pH nach Hellige	Kalk (CaCO ₃) - / + /++ / +++	Gefüge Form	Bemerkungen
	Steine Vol.-%	Kies Vol.-%	Ton % 0 – 2 µm	Schluff % 2 – 50 µm	Sand % 0.05 – 2 mm			in Spuren	kleinflächig	überwiegend				
Tiefe (cm) Bezeichnung	> 50 mm	2 – 50 mm												
0-26 A _{h,p}	1	6	27	37	36	Lehm	4				4.5	-	Kr2-3, Sp2-3	Bodentyp: mässig tiefgründige Parabraunerde Nutzungseignungsklasse NEK: 6 (Klimazone)
26-45 E	5	10	29	33	38	Lehm	0				5	-	Sp2-4	
45-80 I	11	13	31	31	38	toniger Lehm	0				5	-	Sp2-4	
80-100 C	0	3	36	22	42	toniger Lehm	0				5.5	-	Ek	

Bemerkungen:

Pflanzennutzbare Gründigkeit PNG: 67 cm
 $(26 \cdot 0.93) + (19 \cdot 0.85) + (35 \cdot 0.76) = 67 \text{ cm}$

- Standort der Sondierung gemäss Situationsbeilage
- Sondierung mit dem Bagger

Objekt: Kiesabbau Schwarzentrub, Trub

Projekt	UVB	Profil	BS3	Koordinaten	2'635'873/1'202'717	Datum	21.07.22
Gemeinde	Trub	Höhe m ü.M.	ca. 923	Topografie	gleichmässig geneigt	Kartierer	RGM
Vegetation	Kunstwiese	Neigung	ca. 9%	Wasserhaushaltsgruppe	h		

Horizont	Skelettgehalt		Feinerdekörnung			Bodenart Bezeichnung	Org. Substanz Gehalt in %	Vernässungs- anzeichen			pH nach Hellige	Kalk (CaCO ₃) - / + /++ / +++	Gefüge Form	Bemerkungen
	Steine Vol.-% > 50 mm	Kies Vol.-% 2 – 50 mm	Ton % 0 – 2 µm	Schluff % 2 – 50 µm	Sand % 0.05 – 2 mm			in Spuren	kleinflächig	überwiegend				
0-20 A _h	1	4	24	41	35	Lehm	4				4.5	-	Kr2-3, Sp2-3	Bodentyp: ziemlich flachgründige, pseudogleyige Parabraunerde (Untertyp I2) Nutzungsseignungsklasse NEK: 6 (Klimazone)
20-45 E _(g)	0	3	26	36	38	Lehm	0				4	-	Sp2-4	
45-70 I _g	15	20	29	Lehm	43	sandiger Lehm	0				5	-	Sp2-4	
70-100 C _{gg}	0	3	45	35	20	lehmyger Ton	0				5	-	Ek	

Bemerkungen:

- Standort der Sondierung gemäss Situationsbeilage
- Sondierung mit dem Bagger

Pflanzennutzbare Gründigkeit PNG: 48 cm
 $(20 \cdot 0.95) + (25 \cdot 0.97 \cdot 0.8) + (25 \cdot 0.65 \cdot 0.6) = 48 \text{ cm}$

Anhang 5.11-3 Fotodokumentation Baggersondierungen

Baggersondage BS 1



Baggersondage BS 2



Baggersondage BS 3



Anhang 5.11-4 Protokolle Handsondierungen

Protokoll der Handbohrungen

0	1.1	1.2	1.3	1.4
	Ah	Ah	Ah	
20	20	22		Ah
		E	27	
40	E	40		35
	45		B	
	51	I		
60	skin	65	65	B
		C		
80		85	C	90
			90	C
100				100

0	1.5	1.6	2.1	2.2
	Ah	Ah	Ah	Ah
20	25	20	15	
		E	E	25
40	B	40	37	
	45	I	I	50
60	C	60	60	100
	65	C	C	70
80		65	70	C
				80
100				

0	2.3	2.4	3.1	3.2
	Ah	Ah	Ah	Ah
20	20	18		
	X	E	25	30
40	30	34	E	40AB
		100	50	B
60		60	I	60
		C	65	C
80		70	C	70
100			90	

0	3.3	3.4	3.5	3.6
	Ah	Ah	Ah	Ah
20	23		15	
		25	E	30
40	E	B	35	
	47	48		
60	I	C	60	100
	60		C	80
80	C	60	70	
	80			
100				C
				100

Bemerkungen:

Protokoll der Handbohrungen

0	3.7			
20	Ah 25			
40	E 40			
60	I 60			
80	C 80			
100	80			

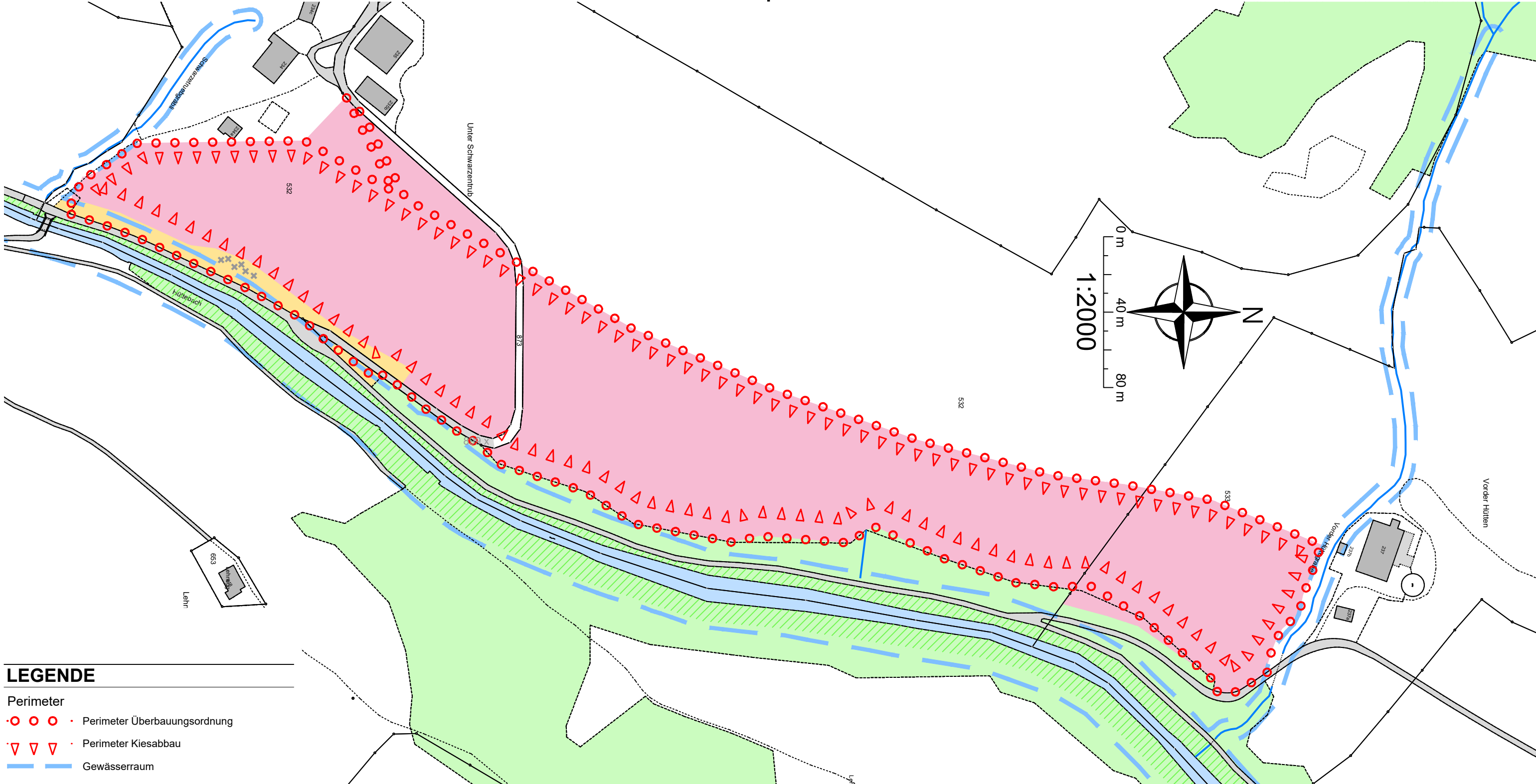
0	BS1	BS2	BS3	
20	A 25	A 26	A 20	
40				
60	B 70	B	B	
80		80	70	
100				

0				
20				
40				
60				
80				
100				

0				
20				
40				
60				
80				
100				

Bemerkungen:

Anhang 5.17-1 Lebensraumkarte



LEGENDE

- Perimeter**
- ○ ○ ○ Perimeter Überbauungsordnung
 - ▽ ▽ ▽ Perimeter Kiesabbau
 - — — Gewässerraum
- Lebensräume**
- Wald
 - ▨ Wald (Ufergehölz)
 - — — Gewässer / Gerinne
 - fette Fromentalwiese mit einzelnen Bäumen
 - x x x x mit Steinen durchsetzt
 - Fettwiese / Fettweide

Schächli Kies + Beton AG
 Kiesabbau Schwarzentrub, Trub

Lebensraumkarte
 Stand: 22.05.2021
 Situation 1:2000 / Format A3

CSDINGENIEURE+ CSD INGENIEURE AG t +41 31 970 35 35
 Hessesstrasse 27d f +41 31 970 35 36
 CH-3097 Liebefeld www.csd.ch

Gezeichnet rys / 22.12.2022 Auftrags Nr. Phase Anhang Index
 Geprüft Fy / 23.12.2022
 Freigegeben **BE09966.100 331**

\\csding.corpldialog\BE\drw\BE09966.100\331_Mitwirkung\01_Plaene\BE09966_UVB_LRK.dwg

Anhang 5.17-2 Beschreibung Lebensräume und Fotodokumentation

Fettwiese / Fettweide

Die Wiese wird als Mähwiese und als Weide genutzt. Sie ist artenarm.

Gewöhnlicher Löwenzahn *Taraxacum officinale*, Scharfer Hahnenfuss *Ranunculus acris*, Gewöhnliches Wiesen-Lieschgras *Phleum pratense*

Im südlichen Bereich weniger Gewöhnlicher Löwenzahn und mehr Gräser. Zusätzlich Wiesen-Schaumkraut *Cardamine pratensis*, Gemeiner Frauenmantel *Alchemilla vulgaris*, Rot-Klee *Trifolium pratense*

Vögel:

Bei den Obstbäumen von Unter Schwarzentrub sang ein Gartenrotschwanz (Rote Liste NT).



Fette Fromentalwiese mit einzelnen Bäumen

Fettwiese mit Einzelbäumen (3 Berg-Ahorne, 3 Fichten), Weniger nährstoffreich als Fettwiese/Fettweide.

Zusätzlich zur Fettwiese Französisches Raygras *Arrhenatherum elatius*, Gundelrebe *Glechoma hederacea*

Vögel:

Distelfink



Wald

Baumschicht: Von Fichten dominiert, einzelne Berg-Ahorne, Buchen, Weiss-Tannen

Strauchschicht: Rote Heckenkirsche *Lonicera xylosteum*, Hagebuche *Carpinus betulus*, Roter Holunder *Sambucus racemosa*, Vogelbeerbaum *Sorbus aucuparia*, Süsskirsche *Prunus avium*

Krautschicht: Quirlblättriges Salomonssiegel *Polygonatum verticillatum*, Heidelbeere *Vaccinium myrtillus*, Rote Waldnelke *Silene dioica*, Eisenhutblättriger Hahnenfuss *Ranunculus aconitifolius*, Wald-Frauenfarn *Athyrium filix-femina*, Berg-Flockenblume *Centaurea montana*, Busch-Windröschen



Anemone nemorosa, Zweiblättrige Schattenblume *Maianthemum bifolium*, Bach-Nelkenwurz *Geum rivale*, Scharbockskraut *Ranunculus ficaria*, Gewöhnlicher Arznei-Baldrian *Valeriana officinalis*.

Am Hangfuss feuchter mit Grosser Brennessel *Urtica dioica* und Moor-Geissblatt *Filipendula ulmaria*.

Vögel:

Buchfink, Mönchsgrasmücke, Zaunkönig, Rotkehlchen

Gerinne Hangwald

Moor-Geissblatt *Filipendula ulmaria*, Milzkraut *Chrysosplenium sp.*, Acker-Schachtelhalm *Equisetum arvense*, Grosse Brennessel *Urtica dioica*



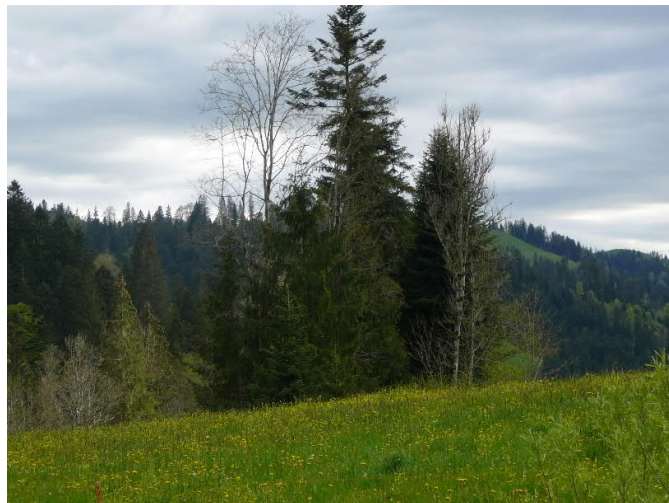
Wiesenbach am nördlichen Rand

Der Bach und sein Gewässerraum verlaufen ausserhalb des UeO-Perimeters.



Waldrand gegen Fettwiese

Der Waldrand ist nicht stufig ausgebildet.



Waldrand gegen Strasse

Unterer, etwas feuchterer Bereich des Hangwaldes.



Hüttebach

Der Uferbereich des Hüttebachs wird durch das Vorhaben nicht tangiert.



Anhang 5.17-3 Massnahmenblatt Ersatz Ufervegetation

Folgt für Berichtsversion Vorprüfung