

**Gemeinde
Ins**

**Gemeinde
Müntschemier**

3.6

Gugger Kies und Immobilien AG, Murten

Ins-Müntschemier Erweiterung der Kiesgrube

**Hauptuntersuchung für den Umweltverträglich-
keitsbericht**

Exemplar für die Auflage



GUGGER KIES UND IMMOBILIEN AG

Auftraggeber:

Gugger Kies und Immobilien AG

Engelhardstrasse 6

3280 Murten

Planerteam:

Hänggi Planung + Beratung GmbH

Beundenfeldstrasse 45

3013 Bern

Geotest AG

Bernstrasse 165

3052 Zollikofen

Landschaftswerk Biel-Seeland AG

Mattenstrasse 133

2503 Biel

Autor(en)	Bearbeitete Themen / Fachbereiche
Simon Bergmann (Geotest AG)	Gesamtredaktion, Fachkapitel Gewässer, Altlasten, Landschaft und Ortsbild
Eva Mössinger (Geotest AG)	Fachkapitel Boden
Dr. Hans Ramseyer (Tensor AG)	Verkehrsgrundlagen, Fachkapitel Luft und Lärm
Christoph Iseli (Landschaftswerk Biel-Seeland AG)	Ökologie, Fachkapitel Umweltgefährdende Organismen und Flora, Fauna, Lebensräume
Jürg Hänggi (Hänggi Planung + Beratung GmbH)	Raumplanung
Supervision	visierte Inhalte
Nicolas Stork (Geotest AG)	Gesamtbericht
Stephan Häusler (Terre AG)	Boden
Jürg Hänggi (Hänggi Planung und Beratung GmbH)	Gesamtbericht
Hinweise	
Exemplar für die Auflage	

GEOTEST AG



Nicolas Stork



Simon Bergmann

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	4
1.1	Einleitung und Übersicht	4
1.2	Vorhaben.....	4
1.3	UVB-Pflicht.....	5
1.4	Betrachtete Zustände.....	5
2.	Verfahren	6
2.1	Massgebliches Verfahren	6
2.2	Erforderliche Spezialbewilligungen	7
3.	Standort und Umgebung	7
3.1	Übersicht	7
3.2	Untersuchungsperimeter.....	10
4.	Vorhaben.....	11
4.1	Beschreibung des Vorhabens.....	11
4.1.1	Kenndaten.....	11
	Überbauungsordnung	12
4.1.2	Projektvorgaben	12
4.1.3	Abbauprojekt.....	12
4.1.4	Fruchtfolgeflächen.....	16
4.1.5	Umgang mit Kulturland	17
4.1.6	Bodenmanagement.....	18
4.1.7	Einsatz von Maschinen und Geräten	21
4.1.8	Ökologischer Ausgleich	21
	Ökologischer Ausgleich.....	22
4.2	Übereinstimmung mit der Raumplanung	23
4.3	Verkehrsgrundlagen.....	23
	Heutiger Verkehr der Kiesgrube Gugger	23
	Verkehr des Vorhabens	25
	Gesamtverkehr.....	26
4.4	Beschreibung der Bauphase.....	27
5.	Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt	28
5.1	Luft	28
5.2	Lärm	33
5.2.1	Strassenverkehrslärm	33
5.2.2	Industrie- und Gewerbelärm	36
5.3	Erschütterungen.....	43

5.4	Schutz vor nicht ionisierenden Strahlungen	43
5.5	Gewässer	43
5.5.1	Grundwasser	43
5.5.2	Oberflächengewässer, aquatische Lebensräume	48
5.5.3	Entwässerung	49
5.6	Boden	49
5.7	Altlasten	55
5.8	Abfälle, umweltgefährdende Stoffe	55
5.9	Umweltgefährdende Organismen	55
5.10	Störfallvorsorge	57
5.11	Wald	57
5.12	Flora, Fauna, Lebensräume	57
5.13	Landschaft und Ortsbild	67
5.14	Kulturgüterschutz, Archäologie	74
6.	Auswirkungen in der Bauphase	75
6.1	Massnahmetabelle	75
6.2	Umweltbaubegleitung	77
7.	Relevanzmatrix	78
8.	Schlussfolgerungen	79
	Literaturverzeichnis	80
	Anhang	83
	Beilagen	83

1. Einleitung

1.1 Einleitung und Übersicht

Die Gugger Kies und Immobilien AG betreibt die Kiesgrube „Bim heilige Boum“ in Ins und Müntschemier. Zusätzlich zum Abbaubetrieb werden auf dem Areal Recycling-Baustoffe hergestellt. Die bewilligten Kiesreserven reichen noch für einige Jahre. Anschliessend soll die Grube in Richtung Westen erweitert werden. Die Erweiterung wurde 2012 im regionalen Richtplan Abbau, Deponie, Transporte festgesetzt und gehört zur Rohstoffsäule oberes Seeland. Gemäss Richtplan sollen die Gemeinden innert 10 Jahren ihre UeO revidieren.

Die Bauunternehmung F.Gugger AG wurde 1948 gegründet. Seit 1992 baut sie in Müntschemier Kies ab. Der abgebaute Wandkies wird grösstenteils unsortiert im Strassen- und Tiefbau eingesetzt. Die Kiesgrube dient hauptsächlich dem Eigenbedarf der Firma Gugger Kies und Immobilien AG.

Tabelle 1: Das Vorhaben in der Übersicht

Thema	Beschreibung
Vorhaben	Erweiterung der Kiesgrube in Ins/Müntschemier in Richtung Westen und Betrieb eines Recyclingplatzes zur Aufbereitung von Baustoffen
Grundeigentümer	Gugger Kies und Immobilien AG, Einwohnergemeinde Ins und drei Private
Grundlage Richtplan	Festsetzung im regionalen Richtplan ADT
UVP-Pflicht	Kiesgrube mit mehr als 300'000 m ³ abbaubarem Gesamtvolumen, Ziffer 80.3 Anhang UVPV
Verfahren	Überbauungsordnung

Aufbau und Inhalt des vorliegenden Berichtes zur Hauptuntersuchung richtet sich nach den Vorgaben des „UVP-Handbuches“ des Bundes [1].

1.2 Vorhaben

Mit dem Erlass einer Überbauungsordnung soll der Betrieb einer Kiesgrube sowie eines Installationsbereiches zur Materialaufbereitung bewilligt werden. Die wichtigsten Kenngrössen sind unten zusammengefasst.

- **Kiesgrube:** Im langjährigen Durchschnitt sollen rund 45'000 m³_{fest} (40'000 – 50'000 m³_{fest}) abgebaut werden. Die Grube wird auf das ursprüngliche Terrain wiederaufgefüllt. Die Endgestaltung wird zur Verbesserung der landwirtschaftlichen Nutzung leicht angepasst. Jährlich werden rund 40'000 m³_{fest} (35'000 – 45'000 m³_{fest}) unverschmutztes Aushubmaterial eingebaut. Die Betriebsdauer für den Abbau und Auffüllung der Etappen 1 und 2 beträgt etwa 28 – 29 Jahre. Der Abbau in der bereits bewilligten Etappe 0 ist im Jahr 2024 abgeschlossen. Zu diesem Zeitpunkt ist die Etappe 0 teilweise wiederaufgefüllt.
- **Materialaufbereitung:** Künftig werden jährlich rund 4'000 m³_{lose} Beton und 4'000 m³_{lose} Asphalt zugeführt. Aus dem zugeführten Material werden Recyclingbaustoffe hergestellt.

1.3 UVB-Pflicht

Gemäss Ziff. 80.3 Anhang UVPV sind Kiesgruben mit einem Abbauvolumen von mehr als 300'000 m³ UVP-pflichtig. Bei diesem Vorhaben wird diese Schwelle überschritten.

Im Installationsbereich werden Asphalt und Beton verwertet. Gemäss Art.3 der VVEA handelt es sich somit um eine Abfallanlage. Gemäss Ziff. 40.7a Anhang UVPV besteht bei Abfallanlagen, welche pro Jahr mehr als 10'000 t Abfälle verwerten ebenfalls die UVP-Pflicht. Diese Schwelle wird in diesem Vorhaben nicht überschritten. Dennoch ist der Betrieb des Installationsbereichs, insbesondere bei Lärm und Verkehr, relevant und wird in diesem Bericht auch behandelt. Eine Trennung der beiden Vorhaben ist nicht möglich.

1.4 Betrachtete Zustände

Zur Beurteilung der Umweltverträglichkeit des Vorhabens werden die Auswirkungen mit einem unbeeinflussten Referenzzustand verglichen. Der Ausgangszustand ist definitionsgemäss „der vom Vorhaben noch nicht beeinflusste Umweltzustand mit seinen natürlichen Standortmerkmalen und seinen bestehenden Vorbelastungen“ [1]. Der Ausgangszustand entspricht bei diesem Vorhaben einem rein fiktiven Zustand. Es wird davon ausgegangen, dass zum Zeitpunkt bei dem mit den Etappen 1 und 2 begonnen wird, die bestehende Grube vollständig rekultiviert ist. In Wirklichkeit wird mit dem Abbau in den Etappen 1 und 2 begonnen, wenn die bestehende Grube noch nicht vollständig wieder aufgefüllt ist.

Im vorliegenden Umweltverträglichkeitsbericht werden folgende Zustände betrachtet:

- Ist-Zustand: Die Situation im Jahr 2019.
- Ausgangszustand: Der Referenzzustand im Jahr des Inkrafttretens der ÜO (spätestens 2024), aber noch ohne die Auswirkungen des Vorhabens. In diesem Zustand ist die bestehende Kiesgrube rekultiviert.
- Betriebszustand: Der Zustand mit der geplanten Kiesgrube in Betrieb. Abbau von rund 45'000 m³_{fest} und Auffüllung von 40'000 m³_{fest} pro Jahr. In den Fachkapitel Luft und Lärm wird die Umweltverträglichkeit der Maximalmengen von rund 50'000 m³_{fest} für den Abbau und 45'000 m³_{fest} pro Jahr für die Auffüllung überprüft.
- Endzustand: Situation lange nach Abschluss der Rekultivierung. Alle ökologischen Massnahmen sind umgesetzt.

Bei diesem Vorhaben gibt es keine eigentliche Bauphase. Vorbereitungsarbeiten wie das Abtragen des Bodens werden als Teil des Betriebs betrachtet.

2. Verfahren

2.1 Massgebliches Verfahren

Leitverfahren ist der Erlass einer kommunalen Überbauungsordnung durch die betroffenen Gemeinden Ins + Müntschemier. Gemäss kantonalem Koordinationsgesetz (KoG) erfolgt zeitgleich das Nutzungsplanverfahren mit einem UVB als integrierter Bestandteil, welches in einem Baubewilligungsverfahren mündet.

Leitbehörde ist das Amt für Gemeinden und Raumordnung des Kantons Bern (AGR), Abteilung Orts- und Regionalplanung. Dieses ist Genehmigungsbehörde für die UeO und erteilt die Baubewilligung. Die Koordination der UVP erfolgt durch das kantonale Amt für Umweltkoordination und Energie (AUE).

Im Verfahrensablauf erfolgt eine Mitwirkung der Bevölkerung von Ins und Müntschemier mit einer anschliessenden Stellungnahme der Gemeinderäte. Danach werden die Gesuchsakten unter der Führung der kantonalen Leitbehörde einer Vorprüfung unterzogen. Anschliessend werden die Überbauungsordnung, UVB und Baugesuch publiziert und öffentlich aufgelegt. Allfällige Einsprachen werden behandelt und danach können die Gemeindeversammlungen über das Vorhaben, bzw. die Annahme der Überbauungsordnung, entscheiden. Schliesslich fällt das

AGR als Leitbehörde den Gesamtentscheid über die Überbauungsordnung, das Baugesuch und die Umweltverträglichkeitsprüfung.

2.2 Erforderliche Spezialbewilligungen

Das Vorhaben erfordert gemäss Art. 21 UVPV folgende Spezialbewilligung:

- Gewässerschutzbewilligung nach Gewässerschutzgesetz (Art. 44 GSchG) zur Entnahme von Sand und Kies.
- Abfallrechtliche Betriebsbewilligung für die Zwischenlagerung und Herstellung von mineralischen Recycling-Baustoffen

Diese Bewilligung wird erst nach Abschluss der UVP erteilt (Art. 21 Abs. 2 UVPV).

3. Standort und Umgebung

3.1 Übersicht

Der Standort befindet sich am südlichen Ende des schmalen, flachen Hügelzuges, der sich von Müntschemier bis Bühl erstreckt. Westlich, südlich und östlich liegt die Ebene des Seelandes bzw. des Grossen Moos. Nördlich liegen die Hügel des Schalterains und schliesslich der Bielersee. Die Kuppe von Müntschemier erhebt sich bis auf 485 m ü. M. Der höchste Punkt im Projektperimeter liegt auf 475 m ü. M und somit rund 42 m höher als die Ebene.

Das Erweiterungsgebiet wird heute landwirtschaftlich genutzt. Südlich grenzt der Perimeter an das kantonale Naturschutzgebiet „Bir länge Stude“ (NSG Nr. 103). Nördlich liegt der geschützte „Schalestei“. Dieser wird vom Projekt nicht tangiert. Die nächste Siedlung liegt an der südwestlichen Ecke des Projektperimeters. Rund 200 m südlich liegt das Inforama Seeland. Der Dorfrand des östlich gelegen Müntschemier liegt rund 900 m vom vorgesehen Abbaubereich entfernt. Der Abstand zum westlich gelegenen Ins beträgt ebenfalls ca. 900 m.

Das Gebiet wird heute durch mehrere nord-süd laufende, unbefestigte Flurwege erschlossen, welche von der nördlich gelegenen Kantonstrasse abzweigen. Diese münden rund 400 m südlich in einen parallel der Kantonsstrasse verlaufenden Flurweg. Die Kiesgrube wird wie bisher über den Kreisel westlich von Müntschemier erschlossen (vgl. Abbildung 1).

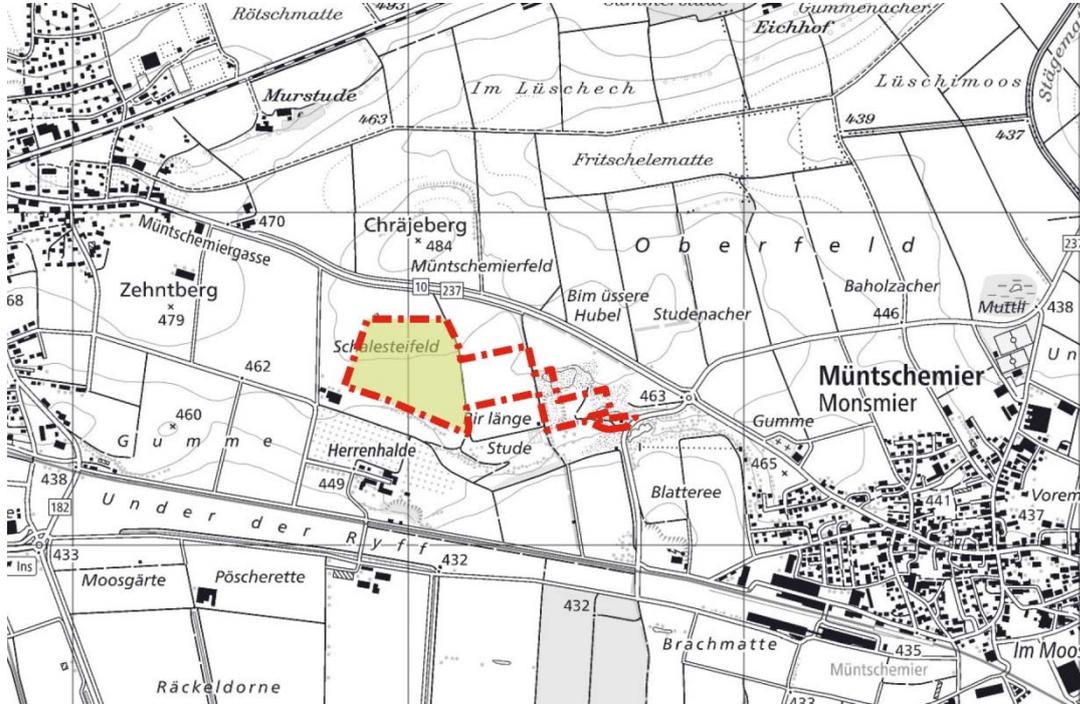


Abbildung 1: Geografischer Überblick. Rot: UeO-Perimeter, grüne Fläche: Erweiterungsperimeter
Abbau, M=1:20'000 (Quelle: swisstopo)

Die wichtigsten Standorteigenschaften sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 2: Zusammenfassung der wichtigsten Standorteigenschaften.

Lage	
Gemeinde	Ins und Müntschemier (BE)
Koordinaten	2'575'900 / 1'205'500
Flurnamen	Im Looch, Schalesteifeld, Bir länge Stude
Topographie	Teil des Hügelzugs, der sich von Müntschemier bis Bühl erstreckt. Höhe rund 465 m ü. M. und somit 32 m höher als das grosse Moos.
Raumplanung	
Richtplan	Festsetzung, Abbaustandort 0.7 Mio. m ³
Zonenplan	Landwirtschaftszone
Gewässerschutz	Gewässerschutzbereich B
Schutzzonen Natur, Landschaft	Landschaftsschutzgebiet, keine weiteren Schutzzonen betroffen. Naturschutzgebiet „Bir länge Stude“ südlich (wird durch Erschliessung gequert (vgl. Kap. 4.1)), „Schalestei“ nördlich des Perimeters
Standorteigenschaften	
Geologie	Seeland-Schotter, welche von einer Moräne der letzten Vergletscherung überdeckt wird. Unter den Schotter liegen Seeablagerungen /ältere Moränen.
Hydrogeologie	Hangwasser geringer Mächtigkeit (< 3 m), nicht nutzbar. Abfluss ins Grosse Moos (Richtung Süden)
Boden	Flachgründige Kalkbraunerde und mässig tiefgründige Braunerde.
Oberflächengewässer	Kein Oberflächengewässer innerhalb Perimeter. Der Moosgartegrabe liegt rund 500 m entfernt.
Naturgefahren	Keine Einträge in der Naturgefahrenkarte vorhanden.
Ökologie	Grenzt an Naturschutzgebiet „Bir länge Stude“ (NSG Nr. 103)
Landwirtschaft	Der gesamte Perimeter wird landwirtschaftlich genutzt (100% Fruchtfolgefläche).
Wald	Es ist kein Wald betroffen.
Erschliessung	Vom Kreisel an der Insstrasse über die bestehende Grubenzufahrt. Anschliessend über ausgebaute Flurwege zum Projektperimeter.
Belastete Standorte	Kein belasteter Standort im Projektperimeter. Ablagerungsstandort im Bereich der Zufahrt (Nr. 04980005, Status nicht definiert).
Historische Verkehrswege	Nördlich des Projektperimeters (entlang Hauptstrasse Müntschemier - Ins) historischer Verkehrsweg nationaler Bedeutung, historischer Verlauf (IVS BE 30.2.2).
Archäologie	Keine Fundstellen bekannt.

3.2 Untersuchungsperimeter

Der Untersuchungsperimeter wird grundsätzlich durch den Projektperimeter selbst und seine unmittelbare Umgebung gebildet. Einige Umweltthemen erfordern jedoch einen weiteren Betrachtungsperimeter:

- Für alle mit dem Verkehr zusammenhängenden Themen (Luft und Lärm) umfasst der Untersuchungsperimeter auch die Transportrouten zum und vom Abbaugbiet.
- Aus Sicht Gewässerschutz sind auch die Auswirkungen auf das nahe Umfeld im Zu- und Abstrombereich des Projektperimeters zu berücksichtigen.
- Bezüglich Landschaft ist die Veränderung des Erscheinungsbildes aus der näheren und weiteren Umgebung (Einsehbarkeit) zu beurteilen.
- Aus Sicht Naturschutz ist der Einfluss des Vorhabens auch bezüglich allfälliger Beeinträchtigungen übergeordneter Vernetzungen zu beurteilen.

4. Vorhaben

4.1 Beschreibung des Vorhabens

4.1.1 Kenndaten

Die wichtigsten Kenndaten sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 3: Kenndaten

Objekt		
Anlage/UVP-Pflicht	Kiesgrube mit einem abbaubaren Volumen von mehr als 300'000 m ³ (Anlage gemäss Ziff. 80.3 Anhang UVPV)	
Gesuchstellerin	Gugger Kies und Immobilien AG, Murten	
Parzellen	Gemeinde Müntschemier:	354, 591, 653, 654
	Gemeinde Ins:	5227, 5259, 5349, 5411, 5633
Grundeigentümer	Gugger Kies und Immobilien AG, Einwohnergemeinde Ins, Flurgenossenschaft Ins, Kanton Bern und fünf Private	
Fruchtfolgefläche	Neue temporäre Beanspruchung von 85'591 m ² (weniger als 30 Jahre)	
Abbau- und Auffüllprojekt		
Flächen	UeO-Perimeter:	140'012 m ²
	Perimeter Etappen 1 + 2	85'591 m ²
	Abbauperimeter (Etappen 1 + 2)	67'550 m ²
	Bodendepots	1'554 m ²
	Sicherheitsstreifen	16'487 m ²
	Installationsbereich A:	14'909 m ²
	Installationsbereich B:	9'816 m ²
	Zufahrt :	7'104 m ²
Volumen	Boden	43'000 m ³
	Abraum	734'000 m ³
	Rohstoff oberhalb Grundwasserspiegel	758'000 m ³
	Rohstoff unterhalb Grundwasserspiegel	165'000 m ³
	Gesamtvolumen Rohstoff	923'000 m ³
BNE	10.8 m	
mittlerer Jährlicher Kiesabbau	45'000 m ³ _{fest} / 55'000 m ³ _{lose}	
Betriebsdauer Kiesabbau	20.5 Jahre	

mittlere jährliche Auffüllung	40'000 m ³ _{fest}
Betriebsdauer Auffüllung	22 Jahre
Betriebsdauer gesamt	28 – 29 Jahre (zu Beginn des Abbaus im Erweiterungsperimeter wird noch im aktuell bewilligten Perimeter aufgefüllt).

Überbauungsordnung

Abbau, Auffüllung und Rekultivierung sowie der Betrieb des Installationsbereiches und der Recycling-Anlage werden mit einer kommunalen Überbauungsordnung (UeO) nach Art. 88 ff. BauG geregelt. Die Gemeinden haben dafür eine Kommission eingesetzt.

4.1.2 Projektvorgaben

Das Vorhaben wird unter Berücksichtigung folgender Vorgaben der Bauherrschaft projektiert:

- Die Erschliessung erfolgt wie bisher über den Kreisel an der Insstrasse.
- Die Radwaschanlage und die Bürocontainer bleiben bestehen.
- Der Aufbereitungsplatz wird spätestens im Jahr 2030 auf die Parzelle 5633 gezügelt.

4.1.3 Abbauprojekt

Erschliessung

Die Erschliessung soll wie bisher über den Kreisel an der Insstrasse zwischen Müntschemier und Ins geführt werden. Das Büro und die Radwaschanlage bleiben bestehen. Anschliessend führt die Erschliessung über die Parzelle 653 über den Flurweg 141 auf die Parzelle 5633. Die Erschliessung ist in Abbildung 2 dargestellt.

Die landwirtschaftliche Erschliessung ist während der gesamten Betriebsphase von Norden oder Süden gewährleistet. Im Endzustand werden temporär aufgehobene landwirtschaftliche Erschliessungspisten am gleichen Ort wiederhergestellt.

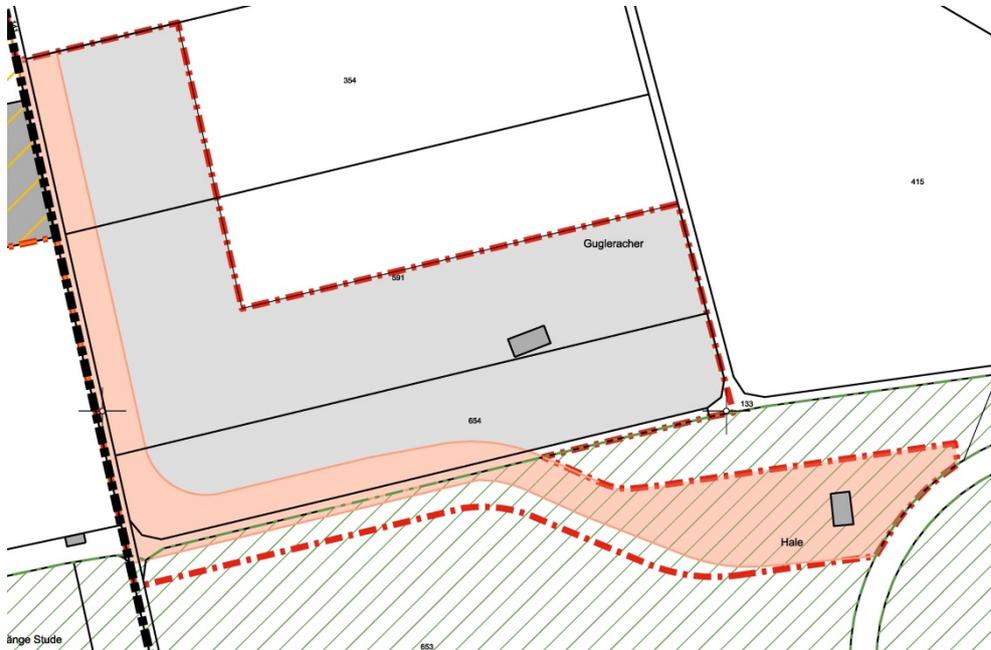


Abbildung 2: Zufahrt

Ab Parzelle 5633 wird der Abbau- und Auffüllbereich mittels temporärer Pisten erschlossen.

Die geplante Erschliessung führt teilweise durch das kantonale Naturschutzgebiet „Bir länge Stude“. Gemäss Schutzbeschluss [4] ist die Durchfahrt bis zum Ende des Abbaus gestattet.

Der Verlauf der Erschliessung wurde bis zum 31.12.2060 privatrechtlich gesichert.

Rohstoffvorkommen

Das Abbauwürdige Kiesvorkommen setzt sich westlich des bereits bewilligten Abbaus fort. Die Kiesqualität kann generell als gut bezeichnet werden. Der Anteil der Feinfraktion (Silt und Ton) liegt unter 5%. Das Vorkommen weist einen erhöhten Sandanteil auf. Sandige Schichten werden von der Betreiberin zu 100% verwertet, meist im Strassenbau. Über dem Vorkommen liegt eine bis zu 15 m mächtige Deckschicht. Der siltig-kiesige und zum Teil sandige Abraum ist teilweise verwertbar. Die Mächtigkeit des Abraums nimmt gegen Norden und gegen Westen zu.

Der vorgesehene Abbauperimeter der Etappen 1 und 2 weist eine Fläche von rund 85'590 m² auf und ist in Abbildung 3 dargestellt.

und mit einer kleinen Rampe von der Grubensohle erschlossen. Durch dieses Vorgehen wird sichergestellt, dass jede Materialqualität (Abraum, Sand, Kies) jederzeit für den Abbau zur Verfügung steht. Der Abbau wird mit Baggern ausgeführt. Die Erschliessung der Grube wird über die Auffüllung geführt.

Abbau im Grundwasser

Am Standort ist ein Abbau im Grundwasser, das heisst bis auf den Grundwasserstauer geplant. Der Kies wird zuerst bis ca. 0.5 m oberhalb des Grundwasserspiegels abgebaut. Anschliessend wird mittels Bagger der Kies streifenweise bis auf den Stauer entfernt. Der Bagger steht dabei immer auf dem noch nicht abgebauten Kies und arbeitet sich rückwärts. Von der anderen Seite wird das entstandene Loch laufend gefüllt und das eingefüllte Material mit dem Dozer verstossen. Zwischen den einzelnen Abbaustreifen werden ca. 1 m breite Kieskorridore stehen gelassen. Dies garantiert, dass ein Wasseraufstau verhindert werden kann und dass der Grundwasserdurchfluss gewährleistet ist.

Stabilität

Für die Berechnung der Volumen im vorliegenden Projekt wurden folgende Böschungsneigungen angenommen:

- Böschung Abraum: 1:1, 45°
- Böschung Kies 4:1, 76°

Die Böschungsneigungen wurden aus Erfahrungswerten aus der bestehenden Grube abgeleitet.

Auffüllung

Mit fortschreitendem Abbau wird die Grube auch immer weiter aufgefüllt. Die offene Grubenfläche wird möglichst minimiert. Die Anlieferung des aufzufüllenden Materials erfolgt, indem die LKW das Material vor dem Einbau auf einem Abkipplatz abkippen wo es optisch kontrolliert wird. Anschliessend wird das Auffüllmaterial über die Böschung gekippt und verdichtet eingebaut. Die Erschliessung der Grubensohle erfolgt von Osten über die Auffüllung und wird laufend verlegt.

Endgestaltung

Im Vergleich zum Ausgangszustand wird das Terrain im Endzustand leicht angepasst (vgl. Planbeilage Endgestaltung). Konkret wird die kleine Geländemulde im

südöstlichen Teil des Abbauperimeters aufgefüllt. Damit wird ein gleichmässiges Gefälle erzeugt (vgl. Planbeilage Profile). Dies ermöglicht eine optimale Entwässerung der Rohplanie und bringt eine Verbesserung der Bodenbewirtschaftung.

Installationsbereich

Auf dem Installationsbereich wird die Siebanlage installiert. Der Platz wird zudem für das Recycling von Beton und Asphalt und als Lager genutzt. Mittels Brechen und Sieben werden Asphalt- und Betongranulate hergestellt. Bis spätestens ins Jahr 2030 liegt der Installationsbereich A auf den Parzellen 654 und 591. Spätestens dann wird der Bereich auf die Parzelle 5633 gezügelt (Installationsbereich B).

Der Platz wird jeweils direkt auf der Rohplanie der Auffüllung erstellt. Da noch kein Boden eingebracht wird liegt er rund 1 bis 1.5 m tiefer (die südlich und nördlich gelegenen Parzellen werden gemäss alter UeO mit einer Gesamtmächtigkeit von 1.1 m rekultiviert vgl. Kapitel Bodenmanagement) als das umgebende Terrain. Die tiefere Lage bietet einen optimalen Sicht- und Staubschutz.

Der Platz kommt auf einem 0.3 m mächtigen, durchlässigen Kieskoffer zu liegen. Dies garantiert die flächige Versickerung von anfallendem Meteorwasser.

Entwässerung

Für den Kiesabbau und den Betrieb des Installationsbereiches sind keine weiteren Entwässerungsmassnahmen notwendig. Die offene Fläche der Auffüllung wird mittels Gegengefällen entwässert. Das heisst, der Einbau erfolgt mit einem leichten Gefälle zu den Abbauwänden. Sollte diese Massnahme nicht ausreichen werden bei Bedarf weitere Entwässerungsmassnahmen getroffen.

4.1.4 Fruchtfolgeflächen

Mit Ausnahme der Erschliessung, welche in einem kantonalen Naturschutzgebiet liegt (vgl. Kapitel 4.1), liegt das gesamte Vorhaben in Landwirtschaftsflächen. Gemäss Geoportal des Kantons Bern [25] sind alle Parzellen ausser die Parzellen 591 und 654 sowie der landwirtschaftlichen Flurwege als Fruchtfolgeflächen ausserhalb von Bauzonen klassiert. Gemäss Art. 8b BauG dürfen Fruchtfolgeflächen für ein Materialabbau- oder Deponievorhaben höchstens 30 Jahre beansprucht werden, ansonsten müssen die beanspruchten Fruchtfolgeflächen kompensiert werden. Der Ablauf der Beanspruchung und Rekultivierung sind in der Planbeilage 3.5 dargestellt.

Es ist vorgesehen, die gesamte Fläche in Furchtfolgequalität zu rekultivieren, damit die alle beanspruchten Flächen im Verzeichnis verbleiben können. Somit werden im Endzustand mehr Fruchtfolgeflächen in das Inventar aufgenommen werden können. Ausserdem beträgt die maximale Betriebszeit 28 - 29 Jahre. Die Vorgaben des Art. 8b BauG sind somit erfüllt.

4.1.5 Umgang mit Kulturland

Seit 1992 wird in der Kiesgrube Müntschemier Kies abgebaut. Die bewilligten Reserven sind in ca. zwei Jahren vollständig abgebaut. Durch eine Kiesprospektion mittels Geoelektrik sowie Bohrungen konnte nachgewiesen werden, dass im Bereich der Etappen 1 und 2 abbauwürdige Kiesreserven vorhanden sind. Die temporäre Nutzung der Fruchtfolgeflächen steht somit im Zusammenhang mit der Erweiterung einer bestehenden, im Richtplan festgesetzten Abbaustelle mit nachgewiesener Rohstoffreserve. Die relative **Standortgebundenheit** ist somit gegeben.

Der Kies soll bis auf den Grundwasserstauer abgebaut werden. Dies entspricht einer möglichst **effizienten Nutzung** der beanspruchten Fruchtfolgeflächen. Errechnet man die durchschnittliche Mächtigkeit des Rohstoffes über das Gesamtvolumens von 923'00 m³_{fest} geteilt durch die beanspruchte Fruchtfolgefläche von 69'104 m² ergibt sich eine durchschnittliche Mächtigkeit des nutzbaren Kieskörpers von rund 13.4 m.

Das Zusammenspiel von Abbau und Auffüllung wurde mit der vorliegenden Planung optimiert. Dies garantiert eine **rasche Rückführung** der betroffenen Flächen in Fruchtfolgefläche. Es wird nie mehr als 54'196 m² beansprucht (Planbeilage 3.5) und die beanspruchte Fläche bleibt über die gesamte Betriebsdauer relative konstant.

Gemäss Bodenkarte (vgl. UVB) erfüllen die vorhandenen Böden aktuell die Kriterien für Fruchtfolgeflächen aus bodenkundlicher Sicht nicht. Mit den vorgeschlagenen Auftragsmächtigkeiten kann die gesamte Fläche wieder als Fruchtfolgefläche ausgeschieden werden. Sie stellen eine **signifikante Aufwertung** des Ausgangszustandes dar.

4.1.6 Bodenmanagement

Grundlagen

Der Gesamtperimeter für die Etappen 1 und 2 beansprucht insgesamt eine Fläche von ca. 8.5 ha, auf einer Fläche von rund 6.7 ha wird tatsächlich Kies abgebaut, ca. 0.2 ha werden für Bodendepots genutzt, 1.6 ha dienen als Sicherheitsstreifen um die Kiesgrube (vgl. Kap. 6.1). Somit werden insgesamt 6.9 ha Fruchtfolgeflächen beansprucht, der Boden im Sicherheitsstreifen bleibt unberührt. Gemäss Richtplan-Informationssystem des Kantons Bern [25] besteht der gesamte Perimeter aus Fruchtfolgeflächen (FFF), deren Boden durch das Vorhaben abgetragen und wieder rekultiviert werden muss. Die bodenkundlichen Aufnahmen im Herbst 2015 haben deutlich gezeigt, dass nicht alle kartierten Böden im Erweiterungsperimeter die Vorgaben an eine FFF erfüllen (vgl. Bodenschutzkonzept). Entsprechend dem Ausgangszustand sind innerhalb des Perimeters unterschiedliche Abtragsmächtigkeiten vorgesehen. Der Abtrag der Bodenhorizonte erfolgt nach den im Bodenschutzkonzept beschriebenen Grundsätzen und Massnahmen.

Grundsätzlich werden Ober- und Unterboden direkt umgelagert, d.h. unmittelbar nach dem Abtrag für die Rekultivierung der rückgefüllten Flächen verwendet und nur wenn nicht anders möglich zwischengelagert.

Für eine allfällige Zwischenlagerung von Ober- und Unterbodenmaterial ist der nördliche Rand des Projektperimeters vorgesehen (vgl. Beilage Bodenschutzkonzept).

Für die Ober- und Unterbodendepots gelten folgende, im Bodenschutzkonzept definierte maximalen Schütthöhen:

- Oberboden: ≤ 2 m (lose)
- Unterboden: ≤ 4 m (lose)

Temporär beanspruchte FFF müssen nach der Rekultivierung wieder als solche ausgeschieden werden können [26]. In diesem Hinblick werden für den gesamten Projektperimeter folgende Bodenauftragsmächtigkeiten vorgegeben:

- 30 cm A-Horizont / Oberboden (fest)
- 40 cm B-Horizont / Unterboden (fest)
- 40 cm B/C-Horizont (fest)

Die vorgesehene Gesamtmächtigkeit entspricht den Vorgaben gemäss der letzten Aktualisierung der UeO von 1995 [5].

Mit den vorgeschlagenen Auftragsmächtigkeiten kann die gesamte Fläche wieder als Fruchtfootfläche ausgeschieden werden. Sie stellen eine signifikante Verbesserung des Ausgangszustandes dar.

Bodenbilanz

Für die Berechnung der Bodenbilanz wurde von folgenden Annahmen ausgegangen:

- Der Boden aus der Etappe 0 ist für Rekultivierungszwecke aufgebraucht. Es befindet sich kein Bodenmaterial an einem Zwischenlager.
- Zu Beginn des Bodenabtrags in der Etappe 1 steht noch die Hälfte der Fläche der Parzelle Nr. 5499 (Etappe 0) zur Rekultivierung zur Verfügung.
- Der Installationsbereich A ist zu diesem Zeitpunkt bereits rekultiviert.
- Nach Abschluss der Auffüllung muss auch noch der Installationsbereich B (Parzelle Nr. 5633) rekultiviert werden.
- Es wird lediglich die Flächen berücksichtigt, welche für den Abbau vorbereitet werden müssen.

Mit den festgelegten Abtrags- und Rekultivierungsmächtigkeit ergibt sich folgende Bodenbilanz:

Tabelle 4: Bodenbilanz. Auflockerungsfaktor Oberboden: 1.3, Auflockerungsfaktor Unterboden: 1.2; Kubaturen sind gerundet

	Fläche [m ²]	Mächtigkeit fest / lose [m]			Kubatur [m ³ _{fest}]		
		A	B	B/C	A	B	B/C
Abtrag							
Fläche 1	3'650	0.3	0	-	1'095	0	
Fläche 2a + 2b	32'500	0.25	0.35	-	8'125	11'375	
Fläche 3	19'785	0.25	0.45	-	4'946	8'903	
Fläche 4	11'615	0.2	0	-	2'323	0	
Abtrag	67'550	-	-	-	16'489	20'278	
Rekultivierung							
Parzelle 5499	10'000	0.3 / 0.4	0.4 / 0.5	0.4 / 0.5	3'000	4'000	4'000
Parzelle 5633	9'505	0.3 / 0.4	0.4 / 0.5	0.4 / 0.5	2'850	3'800	3'800
Erweiterung	67'550	0.3 / 0.4	0.4 / 0.5	0.4 / 0.5	20'265	27'020	27'020
Rekultivierung	87'055	0.3 / 0.4	0.4 / 0.5	0.4 / 0.5	26'116	34'822	34'822
Bilanz					-9'627	-14'544	

Während des Abbaus in den Etappen 1 und 2 müssen somit maximal 9'627 m³_{fest} Oberboden und 14'544 m³_{fest} Unterboden zugeführt werden, da der Abbau nur solange in Richtung Norden vorangetrieben wird wie die Wirtschaftlichkeit gegeben ist. Das benötigte B/C-Material wird höchstens kurzfristig zwischengelagert, da diese aus geeignetem Abraum-Material (angewitterte, gut durchlässige Moräne) besteht, welches in grosser Kubatur vorhanden ist. Der Bodenabtrag bzw. die Rekultivierung geschieht laufend. Aufgrund des momentanen Bodendefizits, steht zu Beginn des Bodenabtrags im Erweiterungssperimeter noch Rekultivierungsfläche zur Verfügung. Der Boden wird in der Regel mittels direkter Umlagerung gleich verwertet. Übersteigt der Abtrag kurzzeitig die zur Verfügung stehende Rekultivierungsfläche kann der Boden zwischengelagert werden. Für das zwischenlagern von Boden steht eine Fläche am nördlichen Rand der Etappen 1 und 2 zur Verfügung. Mit dem ausreichend dimensionierten Bodendepot wird verhindert, dass Boden extern verwertet werden muss. Mittelfristig kann der Bodenbedarf nicht mehr durch den Bodenabtrag im Perimeter gedeckt werden. Ab diesem Zeitpunkt wird Boden von extern zugeführt.

4.1.7 Einsatz von Maschinen und Geräten

Für den Betrieb der Kiesgrube kommt folgender Maschinenpark zum Einsatz:

Tabelle 5: Maschinenpark der Kiesgrube

Maschinen und Fahrzeuge	Einsatz	Typische Motorenleistung (KW)	Jährliche Betriebsdauer (h/Jahr)
Raupenbagger	Abbau	184	800
Radlader 5 m ³	Auflad	214	1'000
Radlader 3 m ³	Auflad	147	300
Dozer	Einstossen Deponie	104	400
Dumper	Transport	227	400
Sortieranlage	Aussieben	75	400
Raupenbrecher	Brechen von Kies	257	300

4.1.8 Ökologischer Ausgleich

Übergeordnetes Schutzziel gemäss AlgV 2001

Der Kiesgrube der Guggler AG kommt als Amphibienlaichgebiet von nationaler Bedeutung eine besondere Verantwortung zum Schutz gefährdeter Amphibienarten zu. Das Schutzziel des Inventars der Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung wird in der Verordnung über den Schutz der Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung (AlgV) wie folgt beschrieben:

Art. 6

1. In ihrer Qualität und Eignung als Amphibienlaichgebiete sowie als Stützpunkte für das langfristige Überleben und die Wiederansiedlung gefährdeter Amphibienarten sind die ortsfesten Objekte ungeschmälert und die Wanderobjekte funktionsfähig zu erhalten.
2. Zum Schutzziel gehören insbesondere die Erhaltung und Förderung:
 - a. des Objekts als Amphibienlaichgebiet;
 - b. der Amphibienpopulationen, die den Wert des Objekts begründen;
 - c. des Objekts als Element im Lebensraumverbund.

Die AlgV hält zudem in Art. 7 fest, dass von Schutzzielen nur für standortgebundene Vorhaben von ebenfalls nationaler Bedeutung abgewichen werden darf.

Ökologischer Ausgleich

Die Zielsetzung für den ökologischen Ausgleich im Projektgebiet lässt sich wie folgt zusammenfassen:

- Schutz der angrenzenden nach der Verordnung über den Natur- und Heimatschutz (NHV) geschützten Lebensräume. Erhaltung und Förderung der halboffenen Kulturlandschaft mit kleinräumiger Strukturierung (Kleinparzellen mit Saumstrukturen) und der Stufenrairie mit den folgenden Lebensraumschwerpunkten:
 - Halbtrockenrasen
 - wärmeliebende Gebüsche und Säume
 - diverse Ruderalstandorte und Pionierlebensräume
 - extensiv bewirtschaftete, lückige Ackerkulturen mit Ackerbegleitflora
 - Grossräumiges Netz von temporär wasserführenden Pioniergewässern und Feuchtlebensräumen
- Sichern und Verbessern der Vernetzung der in der Umgebung vorhandenen Naturwerte und schützenswerten Lebensräume
- Verbessern der Lebensraumbedingungen für die Zielarten:
 - Flora: Löwenschwanz, Acker-Wachtelweizen, Ohnsporn, Riemenzunge, Bienen-Ragwurz, Berg-Haarstrang, Berg-Aster
 - Amphibien: Folgende Zielarten sind im Inventar von national bedeutenden Amphibienlaichgebieten (IANB) für BE1126 Gugleracher vorgegeben: Kreuzkröte, Erdkröte, Wasserfrosch-Komplex, Bergmolch, Gelbbauchunke (in der Grube wohl ausgestorben). Der 2016 in der Grube nachgewiesene Teichmolch ist eine national prioritäre Art und daher ebenfalls eine Zielart.
 - Reptilien: Zauneidechse, Ringelnatter
 - Vögel: Uferschwalbe, Steinkauz, Bienenfresser, Wiedehopf, Wendehals, Turteltaube, Feldlerche, Nachtigall, Dorngrasmücke, Grauammer
 - Heuschrecken: Verkannter Grashüpfer, Sichelschrecke, Zweifarbige Beissschrecke, Westliche Beissschrecke
 - Tagfalter: Die Tagfalter sind als Leitarten bei der Pflege zu berücksichtigen
 - Säugetiere: National prioritäre Kleinsäuger

Die Massnahmen sollen sich nach den Ansprüchen der oben aufgelisteten Zielarten richten. Diese sind in den Beilagen „Erweiterung Kiesgrube 'bim heilige Boum', Ökologische Zustandserhebungen und –analysen 2015/2016“ und „Erweiterung Kiesgrube „bim heilige Boum“: Ökologischer Ausgleich; Konzept“ genauer beschrieben.

4.2 Übereinstimmung mit der Raumplanung

Mit dem 2012 genehmigten Teilrichtplan ADT Abbau Deponie Transporte des Vereins seeland.biel/bienne [3] wurde die Erweiterung der Grube Gugger im Richtplan festgesetzt. Die Fläche wird mit 7 ha und das Abbauvolumen mit 0.7 Mio. m³_{fest} angegeben. Die damit zusammenhängenden raumwirksamen Tätigkeiten sind somit bereits aufeinander abgestimmt. Der raumplanerische Entscheid für den Standort ist für die Behörden verbindlich. Die für den Kiesabbau benötigte Fläche (Kiesgrube und Bodendepots) beträgt 6.9 ha. Das Rohstoffvolumen beträgt 758'000 m³, dazu kommen 165'000 m³, welche unterhalb des Grundwasserspiegels gewonnen werden können. Das Vorhaben entspricht somit in Fläche und Volumen dem Richtplaneintrag.

Gemäss Richtplan bedient der Standort Ins/Müntschemier die Rohstoffsäule Oberes Seeland (Seebezirk). Die Gemeinde wird angewiesen, innerhalb von 10 Jahren die Überbauungsordnung zu revidieren.

4.3 Verkehrsgrundlagen

Heutiger Verkehr der Kiesgrube Gugger

Die erforderliche Anzahl Transporte für den Abtransport der Produkte und die Anlieferung von Auffüllmaterial und Bauabfällen wird aus den jährlichen Materialströmen (s. Tabelle 6) und der durchschnittlichen Fahrzeugbeladung ermittelt. Letztere beträgt gemäss Angaben der Firma Gugger im heutigen Betrieb im Mittel über alle Materialkategorien 12 m³ pro Lastwagen. Die für den heutigen Zustand resultierenden Transporte zeigt die folgende Tabelle.

Tabelle 6: Die Anzahl der Transporte pro Jahr und der daraus abgeleitete Verkehr im heutigen Zustand.

Materialkategorie	Transportvolumen (lose) pro Jahr (m ³ /Jahr)	Anzahl Transporte pro Jahr		Jahresverkehr (LW/Jahr)
		zum Standort	vom Standort weg	
Kies und Sand	60'000	–	5'000	7'850
Betongranulat	4'000	–	333	523
Asphaltgranulat	4'000	–	333	523
Aushub	56'250	4'688	–	7'266
Betonabbruch	4'000	333	–	517
Ausbauasphalt	4'000	333	–	517
Total		5'354	5'667	17'196

Insgesamt sind heute jährlich rund 11'000 Transporte durchzuführen. Die Anzahl der Abtransporte und der Anlieferungen sind mit je rund 5'500 pro Jahr annähernd gleich gross. Ein grosser Teil der Transporte kann kombiniert werden, so dass die Lastwagen sowohl auf der Hin- als auch auf der Rückfahrt beladen sind. Die Firma Gugger schätzt, dass ca. 45% der anliefernden Lastwagen (2'409 pro Jahr) auf der Wegfahrt beladen sind. Dies entspricht einem Kombifaktor¹ für die Anlieferungen von 1.55. Die restlichen 3'258 Abtransporte erfordern eine unbeladene Anfahrt. Der Kombifaktor der Abtransporte beträgt somit 1.57. Der Verkehr errechnet sich durch Multiplikation der Anzahl Transporte mit dem Kombifaktor.

Der Jahresverkehr auf der Grubenzufahrt beträgt im heutigen Zustand somit rund 17'200 Lastwagenbewegungen. Dies entspricht einem durchschnittlichen täglichen Verkehr (DTV²) von 47 Lastwagen pro Tag. Pro Betriebstag (220 pro Jahr) sind es im Durchschnitt mit 78 Lastwagen pro Tag entsprechend mehr.

Der Verkehr der Grube Gugger verteilt sich auf die beiden Äste Ost und West der Kantonsstrasse Müntschemier-Ins sowie die Strasse Richtung Treiten. Diese drei

¹ Der Kombifaktor gibt an, wie viele Fahrten (Hinfahrt und Rückfahrt separat gezählt) durch einen Transport verursacht werden. Ist der Lastwagen nur auf der Hinfahrt oder der Rückfahrt beladen, entspricht dies einem Kombifaktor von 2 (eine leere und eine beladene Fahrt pro Transport).

² Definiert als Mittelwert über die 365 Tage eines Jahres.

Routen treffen beim Kreisel mit der Abzweigung der Zufahrtstrasse zur Grube zusammen (s. Abbildung 4).

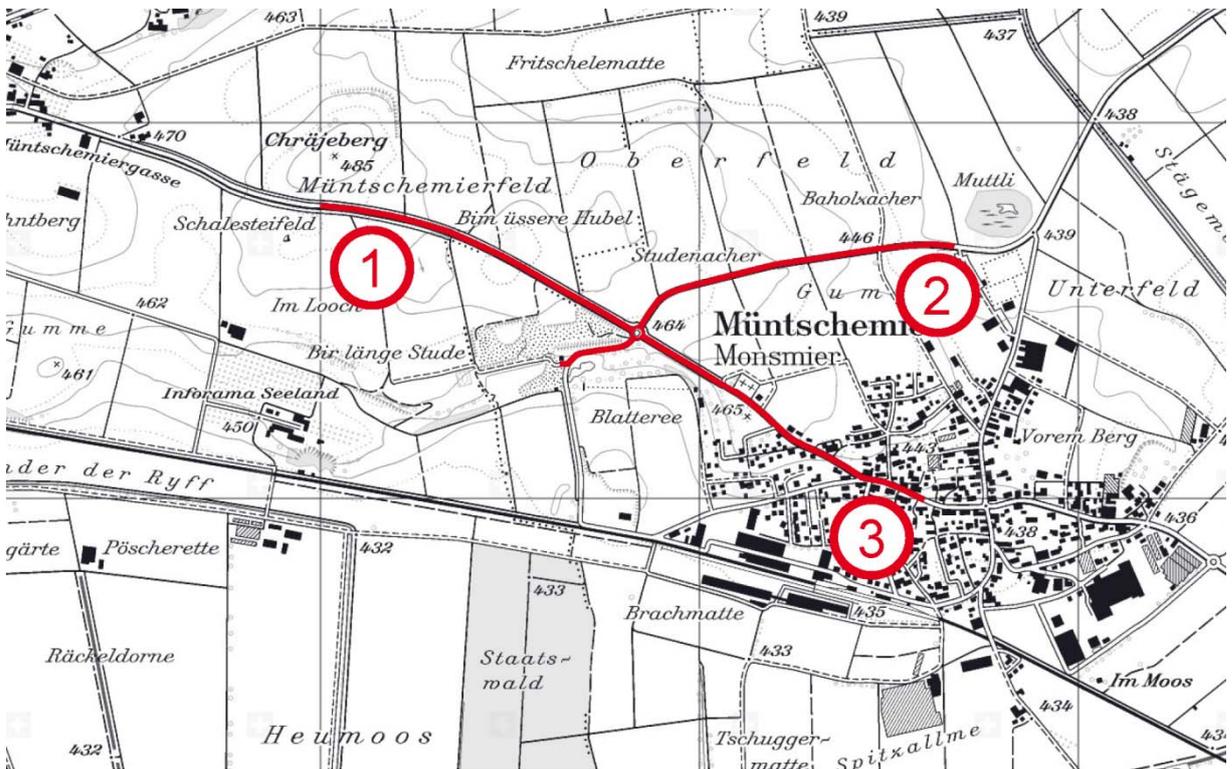


Abbildung 4: Verteilung des Verkehrs der Grube Gugger. In Richtung Ins (1) 45%, in Richtung Müntschemier (2) 45% und in Richtung Treiten (3) 10%

Die Anteile des Transportverkehrs auf den beiden Ästen der Kantonsstrasse Müntschemier-Ins werden von der Firma Gugger zu je 45% geschätzt, der Anteil auf der Strasse von und nach Treiten zu 10%. Der Verkehr der Grube Gugger im heutigen Zustand auf den drei Zufahrtsrouten zeigt Tabelle 7.

Verkehr des Vorhabens

Es wird damit gerechnet, dass die jährlichen Abbau- und Auffüllmengen sowie die jährlich aufbereiten Mengen Recyclingmaterial in den nächsten Jahren in etwa gleich bleiben werden (s. Tabelle 1). Auch bei den Fahrzeugen, den durchschnittlichen Beladungen und den Kombitransporten werden keine wesentlichen Änderungen erwartet. Der Verkehr im Betriebszustand des Vorhabens ist demnach ungefähr gleich wie im heutigen Zustand. Zur Bewertung der Umweltverträglichkeit werden die maximalen Abbau- und Auffüllmengen gemäss SBV beurteilt.

Gesamtverkehr

Für die drei betrachteten Zufahrtsrouten wurden vom Tiefbauamt des Kantons Verkehrsdaten zur Verfügung gestellt. Sie stützen auf Zählungen aus den Jahren 2015 und 2016 ab. Mit einer jährlichen Zunahme von 1.5% wurden sie auf den Ausgangszustand 2022 hochgerechnet. Angegeben ist in der nächsten Tabelle ausser dem durchschnittlichen täglichen Verkehr (DTV) der durchschnittliche Tagesverkehr Nt (der durchschnittliche Verkehr pro Stunde zwischen 06 und 22 Uhr) sowie die Teilverkehrsmenge am Tag Nt2 der lärmigeren Fahrzeuge (Lastwagen, Gesellschaftswagen, Motorräder und Traktoren, angegeben in Prozent von Nt).

Bei den Verkehrszählungen wurde jeweils auch ein gewisser Verkehr der Kiesgrube Guggen erfasst. Es wird daher angenommen, dass der Kiesgrubenverkehr im Gesamtverkehr enthalten ist.

Tabelle 7: Der Verkehr der Grube Gugger sowie der Gesamtverkehr im Ausgangszustand 2022 auf den drei Zufahrtsrouten.

Route	Verkehr KG Gugger		Gesamtverkehr Ausgangszustand		
	DTV heute	DTV Vorhaben	DTV	Nt	Nt2
	(LW/Tag)	(LW/Tag)	(Fz/Tag)	(Fz/h)	(%)
Müntschemier	21	21	7'487	434	7.8
Ins	21	21	8'193	475	5.8
Treiten	5	5	2'756	160	8.5

4.4 Beschreibung der Bauphase

Bei diesem Vorhaben gibt es keine eigentliche Bauphase. Alle ausgeführten Arbeiten wie Bodenabtrag, Abtrag der Deckschicht, Bau interner Pisten, Wiederauffüllung und Rekultivierung sind Teil des Kiesgrubenbetriebs.

5. Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt

5.1 Luft

Rechtliche Grundlagen

Die Motoren der Maschinen und Geräte und der Lastwagen emittieren gas- und partikelförmige Luftschadstoffe. Beim Befahren der unbefestigten Pisten im Grubenareal und beim Brechen des Recyclingmaterials kann Staub entstehen. Die Emissionen bewirken in der nahen Umgebung und entlang der Transportstrecken Schadstoffimmissionen, mit denen der Betrieb zu den Gesamtmissionen beiträgt.

Der Betrieb der Kiesgrube und des Recyclingplatzes als Ganzes sowie die darauf eingesetzten Maschinen und Geräte stellen stationäre Anlagen dar, welche den Vorschriften der Luftreinhalte-Verordnung (LRV) zur vorsorglichen Emissionsbegrenzung unterworfen sind. Dabei handelt es sich im Wesentlichen um die Anforderungen an die Emissionen von Dieseleruss durch Maschinen und Geräte (Minimierungsgebot, Anh. 1 Ziff. 8 LRV) sowie die Bestimmungen zur Vermeidung von erheblichen Staubemissionen bei Aufbereitungs-, Lagerungs-, Umschlags- und Transportvorgängen (Anh. 1 Ziff. 43 LRV).

Der kantonale Massnahmenplan zur Luftreinhaltung 2015/2030 [11] verlangt mit der Massnahme M1, dass auf baustellenähnlichen Anlagen (u.a. Kiesgruben und Recyclingplätzen) für die Maschinen und Geräte die gleichen Vorgaben wie auf Baustellen gelten (Partikelfilterpflicht, Anforderungen gemäss Art. 19a und Anhang 4 Ziffer 3 LRV).

Hinweise zur Konkretisierung der LRV-Anforderungen an Kiesgruben und ähnliche Anlagen gibt die „Mitteilung zur LRV Nr. 14“ [14].

Die Schadstoffemissionen der Anlage allein dürfen nicht zu übermässigen Immissionen³ in der Umgebung führen. Ist dies trotz der vorsorglichen Massnahmen zu erwarten, so verfügt die Behörde ergänzende oder verschärfte Emissionsbegrenzungen (Art. 5 LRV).

³ Übermässig sind (u.a.) Immissionen, die einen oder mehrere Immissionsgrenzwerte nach Anhang 7 LRV überschreiten.

Istzustand

Immissionssituation

Die Kiesgrube Gugger liegt weit abseits von grösseren Siedlungsgebieten und Hauptverkehrsachsen. Die durchschnittlichen Schadstoffimmissionen im betroffenen Gebiet sind gering.

Die heutigen durchschnittlichen Konzentrationen von Stickstoffdioxid (NO₂) zwischen Müntschemier und Ins dürften leicht über der Hintergrundbelastung⁴ im Seeland (ca. 12 µg/m³) liegen. Sie werden zu ungefähr 13 µg/m³ geschätzt. An den Ortsdurchfahrten Müntschemier und Ins treten höhere mittlere NO₂-Immissionen. An der Bahnhofstrasse in Ins wurde 2018 ein Jahresmittelwert von 22 µg/m³ gemessen (www. Luftqualitaet.ch). Der Immissionsgrenzwert der LRV für das Jahresmittel der NO₂-Konzentrationen (30 µg/m³) ist im betroffenen Gebiet überall eingehalten.

Die jahresdurchschnittlichen Konzentrationen von Feinstaub (PM10) werden aufgrund von Messungen und Berechnungen von Bund [8], [9] und Kantonen zu etwa 13 µg/m³ am Standort und zu etwa 16 µg/m³ an den Ortsdurchfahrten von Müntschemier und Ins geschätzt. Damit liegen die PM10-Immissionen überall im betroffenen Gebiet unterhalb des Immissionsgrenzwertes von 20 µg/m³ für das Jahresmittel.

Maschinen und Geräte

Im heutigen Zustand werden jährlich rund 60'000 m³_{lose} abgebaut und 56'250 m³_{lose} aufgefüllt, und in der Recyclinganlage werden pro Jahr rund 8'000 m³_{lose} mineralische Bauabfälle angeliefert und aufbereitet. Die dafür benötigten Maschinen und Geräte und ihre jährlichen Betriebsdauern sind in der nächsten Tabelle zusammengestellt. Alle Maschinen und Geräte sind mit Partikelfiltersystemen (PFS) ausgerüstet. Die angegebenen Emissionsstufen sind den Maschinen und Geräten aufgrund ihres Baujahres zugeordnet. Der Brecher (Terex Finlay I-120RS) wurde vor kurzem neu beschafft.

⁴ Die grossräumigen Immissionen ohne den Beitrag von lokalen Quellen.

Tabelle 8: Die heute in der Kiesgrube und auf dem Recyclingplatz vorhandenen Maschinen und Geräte und ihr Einsatz.

Maschine, Gerät	Einsatz	Motorenleistung	Baujahr	Emissionsstufe	Jährliche Betriebsdauer
		(kW)	(-)	(-)	(h/Jahr)
Raupenbagger	Abbau	184	2006	EU-II	800
Radlader (5 m ³)	Auflad	214	2012	EU-IIIB	1'000
Radlader (4 m ³)	Auflad	147	2008	EU-IIIA	300
Dozer	Verstossen, Verdichten	104	2001	EU-I	400
Dumper	Interner Transport	227	2006	EU-II	400
Sortieranlage	Aussieben	75	2011	EU-IIIA	400
Brecher	Brechen Recyclingmaterial	257	2017	EU-IV	150

Die von den Maschinen und Geräten jährlich emittierten Mengen von Stickoxiden (NO_x) und Partikeln (Dieselruss⁵) wurden mit Hilfe von spezifischen, von Leistung und Baujahr (Emissionsstufe) abhängigen Emissionsfaktoren [9] und einem durchschnittlichen Lastfaktor von 0.5 für alle Maschinen berechnet. Die jährlichen Emissionsfrachten betragen demnach ungefähr 1.2 t NO_x und 9 kg Dieselruss.

Durch die NO_x-Emissionen der Maschinen und Geräte trägt der Betrieb in der näheren Umgebung der Kiesgrube zu den NO₂-Immissionen bei. Am Rand der Kiesgrube wird der jahresdurchschnittliche Beitrag aufgrund von Erfahrungswerten zu ungefähr 0.3 µg/m³ geschätzt. Mit zunehmendem Abstand von der Kiesgrube nehmen die vom Betrieb verursachten Immissionen rasch ab.

Staub und Staubbekämpfung

Bei trockener Witterung kann beim Befahren von unbefestigten Pisten im Grubenareal mit Lastwagen und Maschinen Staub entstehen. Zur Verminderung der Staubaufwirbelungen auf den Pisten werden diese nach Bedarf mit einem Druckfass befeuchtet. Staub wird zudem, je nach Material, auch bei der Aufbereitung der mineralischen Bauabfälle verursacht. Die interne Piste von der Grubeneinfahrt beim Kreisel bis zum Installationsbereich A wurde zwecks Staubbekämpfung befestigt.

⁵ Dieselruss stellt aufgrund der Partikelgrösse Feinstaub (PM10) dar.

Der grösste Teil des erzeugten Staubes lagert sich innerhalb des Betriebsgeländes wieder ab. Direkt am Rand des Areals treten jedoch gelegentlich gewisse Staubimmissionen auf. Aus der Erfahrung von derartigen Anlagen ist bekannt, dass die durchschnittlichen Staubimmissionen auch am Rand des Areals unter dem Immissionsgrenzwert der LRV liegen ($200 \text{ mg}/(\text{m}^2 \times \text{Tag})$).

Besonders bei nasser Witterung bleibt Material von den Pisten und insbesondere der Abkipfstelle im Reifenprofil der Lastwagen haften. Die Lastwagen passieren daher vor der Ausfahrt aus dem Areal eine Radwaschanlage, in welcher ihre Reifen gesäubert werden. Verunreinigungen kleineren Ausmasses auf der Zufahrtsstrasse lassen sich nicht vollständig verhindern. Die Zufahrtsstrasse von der Kantonsstrasse zur Grube wird wöchentlich von der Gemeinde gereinigt. Bei stärkeren Verschmutzungen wird sie ausserdem vom Grubenpersonal gereinigt.

Transportverkehr

Der Betrieb von Kiesgrube und Recyclingplatz verursacht im heutigen Zustand einen durchschnittlichen täglichen Verkehr (DTV) von ungefähr 47 Lastwagen pro Tag (s. Kap. 4.3). Auf den Ortsdurchfahrten Müntschemier und Ins beträgt der Verkehr des Betriebes je ungefähr 21 Lastwagen pro Tag (DTV). Die Streckenemissionen von NO_x dieser Verkehrsmengen wurden mit den Emissionsfaktoren der Datenbank HBEFA V 3.3 [16] für die betreffenden Verkehrssituationen berechnet.⁶ Daraus wurden mit dem Immissionsmodell SIMSTRA05 [15] die strassennahen NO₂-Immissionen des Transportverkehrs allein abgeschätzt. Sowohl an der Zufahrtsstrasse von der Kantonsstrasse zur Kiesgrube, als auch an den Ortsdurchfahrten Müntschemier und Ins betragen sie ungefähr $0.1 \text{ } \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahresmittel.

Ausgangszustand

Als Ausgangszustand wird das Jahr 2022 des voraussichtlichen Inkrafttretens der ÜO betrachtet. Im (fiktiven) Ausgangszustand gibt es keinen Abbau- und Auffüllbetrieb, d.h. das Vorhaben wird wie eine neue Anlage beurteilt. Es kann davon ausgegangen werden, dass sich die heutige regionale Immissionssituation bis zum Jahr 2022 nicht wesentlich ändern wird.

⁶ Unter Verwendung der Emissionsfaktoren für Euro 5-Fahrzeuge mit 40 t zulässigem Gesamtgewicht.

Auswirkungen des Vorhabens

Im untersuchten Betriebszustand des Vorhabens wird gleich viel abgebaut und aufgefüllt wie heute. Auch beim Umschlag des Recyclingplatzes werden keine Veränderungen erwartet.

Möglicherweise werden die ältesten Maschinen bis 2024 ersetzt werden. Da die älteren Modelle wesentlich mehr NO_x pro Leistungseinheit emittieren als moderne Maschinen werden dadurch die NO_x-Emissionen des Kiesgrubenbetriebes und die dadurch bewirkten NO₂-Immissionen gegenüber heute entsprechend reduziert.

Beurteilung

Die Maschinen und Geräte in der Grube und auf dem Recyclingplatz sind heute alle mit Partikelfiltersystemen ausgerüstet. Die Anforderungen des Massnahmenplans werden erfüllt.

Der Beitrag von Kiesgrube und Recyclingplatz zu den jahresdurchschnittlichen NO₂-Immissionen in der nahen Umgebung des Grubenareals und entlang der Zufahrtsstrecken ist im heutigen Zustand mit maximal 0.3 µg/m³ bzw. 0.1 µg/m³ gering. Das Vorhaben führt nicht zu einer Zunahme der betrieblichen Aktivität. Die NO₂-Immissionen der Maschinen und Geräte dürften in den nächsten Jahren durch den Ersatz von älteren Modellen sukzessive abnehmen. Übermässige NO₂-Immissionen als Folge des Betriebes von Kiesgrube und Recyclingplatz sind sowohl im heutigen Zustand wie auch mit dem Vorhaben ausgeschlossen.

Aufgrund von Erfahrungswerten wird davon ausgegangen, dass der heutige Betrieb und das Vorhaben keine übermässigen Staubimmissionen verursachen.

Die Anforderungen der LRV werden durch das Vorhaben somit erfüllt.

5.2 Lärm

5.2.1 Strassenverkehrslärm

Rechtliche Grundlagen und Vorgehen

Der Betrieb der Kiesgrube stützt auf eine Überbauungsordnung aus dem Jahr 1996. Gemäss geltender Praxis ist sie deshalb als neue ortsfeste Anlage zu beurteilen.⁷ Der Betrieb dieser Anlage darf nicht dazu führen, dass durch die Mehrbeanspruchung einer Strasse die Immissionsgrenzwerte überschritten, oder, bei bereits überschrittenen Immissionsgrenzwerten (sanierungsbedürftige Strasse), wahrnehmbar stärkere Lärmimmissionen erzeugt werden (Art. 9 LSV). Eine Erhöhung des Beurteilungspegels gilt als wahrnehmbar, wenn sie mehr als 1 Dezibel beträgt.

Die Ermittlung und Beurteilung des Strassenverkehrslärms erfolgt nach den Vorschriften von Anhang 3 LSV. Es ist nur der Tag (06 bis 22 Uhr) zu betrachten, in der Nacht (22 bis 06 Uhr) verursacht das Vorhaben keinen Verkehr. Der für die Beurteilung massgebende Verkehr ist daher der durchschnittliche Tagesverkehr N_t , d.h. der stündliche Verkehr von 06 bis 22 Uhr im Jahresmittel.

Die Lärmemissionen (Mittelungspegel L_{eq} in 1 m Abstand von der Strassenmitte) und die Lärmimmissionen (Mittelungspegel am Immissionsort) werden mit dem Strassenlärm-Modell $StL-86+$ [12], [13] berechnet.

Istzustand

Der Verkehr vom heutigen Betrieb der Kiesgrube mit Recyclingplatz von ungefähr 47 Lastwagen pro Tag (DTV) verteilt sich auf die Zufahrtsrouten von Müntschemier, Ins und Treiten (vgl. Kap. 4.3). Seine Lärmauswirkungen werden daher an den Ortsdurchfahrten dieser Dörfer – die Insstrasse in Müntschemier, die Müntschemiergasse in Ins und die Hauptstrasse in Treiten – untersucht. Für den heutigen Gesamtverkehr wird von den Verkehrsmengen im Ausgangszustand (2022) ausgegangen.⁸ Der Gesamtverkehr und der Verkehr der Kiesgrube Gugger sind in der für die Lärmberechnungen benötigten Form in der nächsten Tabelle zusammen-

⁷ Als neu bezeichnet das Umweltschutzgesetz Anlagen, die nach seinem Inkrafttreten 1985 errichtet worden sind.

⁸ Bei einer angenommenen jährlichen Zunahme des Gesamtverkehrs von 1.5% kann der Unterschied innerhalb der Genauigkeit der Betrachtungen vernachlässigt werden.

mengestellt (vgl. Kap. 4.3). Der durchschnittliche Tagesverkehr Nt der Kiesgrube entspricht dem DTV geteilt durch die 16 Stunden des Beurteilungszeitraums Tag (06 bis 22 Uhr).

Auf den betrachteten Streckenabschnitten gilt die signalisierte Höchstgeschwindigkeit 50 km/h. Die Insstrasse in Müntschemier steigt mit ungefähr 5% in Richtung Westen (Ins) an. Die berechneten Lärmemissionen zeigt die folgende Tabelle. Der Beitrag der Kiesgrube Gugger zu den Gesamtemissionen ist ebenfalls aufgeführt. Um diesen Betrag wären die Gesamtemissionen kleiner ohne den Verkehr der Kiesgrube Gugger⁹.

Tabelle 9: Der gesamte Verkehr und der Verkehr der Kiesgrube Gugger mit Recyclingplatz (KG) im heutigen Zustand (2019), deren Lärmemissionen sowie der Beitrag der Kiesgrube Gugger zu den gesamten Emissionen. Nt = durchschnittlicher Tagesverkehr, Nt2 = Teilverkehr

Streckenabschnitt	Verkehrsmengen 2019			Lärmemissionen		Beitrag KG
	Gesamtverkehr		KG	Gesamt	KG	
	Nt (Fz/h)	Nt2 (%)	Nt (LW/h)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Insstrasse, Müntschemier	434	7.8	1.3	76.5	59.8	0.09
Müntschemiergasse, Ins	475	5.8	1.3	75.3	58.8	0.10
Hauptstrasse, Treiten	160	8.5	0.3	71.3	52.5	0.06

Die betrachteten Ortsdurchfahrten sind beidseitig lückig von Wohnhäusern gesäumt. Die minimalen Abstände eines lärmempfindlichen Raumes¹⁰ von der Strassenmitte betragen ungefähr 7.5 m in Müntschemier, 8.5 m in Ins und 7 m in Treiten. Damit resultieren, unter Berücksichtigung eines Zuschlages von 1 dB(A) für Reflexionen, maximale Beurteilungspegel von ungefähr 69 dB(A) in Müntschemier, 67 dB(A) in Ins und 64 dB(A) in Treiten.

⁹ Wegen der logarithmischen Dezibelskala können Schallpegel nicht arithmetisch subtrahiert werden.

¹⁰ Lärmempfindliche Räume sind Räume in Wohnungen (ausgenommen Küchen ohne Wohnanteil, Sanitärräume und Abstellräume) sowie Räume in Betrieben, in denen sich Personen regelmässig während längerer Zeit aufhalten (ausgenommen Räume mit Nutztierhaltung und Räume mit erheblichem Betriebslärm).

Ausgangszustand

Als Ausgangszustand wird die Situation im Jahr 2024, d.h. dem voraussichtlichen Jahr des Inkrafttretens der Überbauungsordnung, aber ohne den Verkehr der Kiesgrube, verstanden. Die gesamten Lärmemissionen des Strassenverkehrs sind daher geringfügig tiefer (maximal 0.1 dB(A)) als für den Istzustand berechnet.

Auswirkungen des Vorhabens

Durch das Erweiterungsvorhaben bleiben die maximalen jährlichen Abbau- und Auffüllvolumina und der Umschlag des Recyclingplatzes unverändert. Der Verkehr des Vorhabens entspricht daher dem heutigen Verkehr. Im untersuchten Betriebszustand des Vorhabens sind demnach die Auswirkungen des Kiesgrubenbetriebes gleich wie im Istzustand.

Beurteilung

Gemäss den Zonenplänen und Baureglementen der Gemeinden führen die betroffenen Ortsdurchfahrten durch Bauzonen, denen die Lärmempfindlichkeitsstufe (ES) III zugeordnet ist. An die Insstrasse in Müntschemier grenzt ein kurzer Abschnitt einer Wohnzone mit ES II. Der Immissionsgrenzwert Tag für ES III beträgt 65 dB(A), für ES II 60 dB(A).

Gemäss den groben Lärmberechnungen ist der Immissionsgrenzwert an den Ortsdurchfahrten Müntschemier und Ins überschritten. Diese Abschnitte sind somit sanierungsbedürftig. Die Sanierungsprojekte sind ausgearbeitet und werden voraussichtlich noch dieses Jahr genehmigt (Auskunft TBA). Als Sanierungsmassnahmen vorgesehen sind der Einbau eines lärmindernden Belags (in Müntschemier bereits vorhanden), Temporeduktionen sowie mehrere Lärmschutzwände. Die Lärmimmissionen können damit aber nicht überall unter den Immissionsgrenzwert zurückgeführt werden. Bei etlichen Liegenschaften werden daher Schallschutzfenster eingebaut.

Die Beiträge des Verkehrs vom Kiesgrubenbetrieb zu den gesamtem Lärmimmissionen sind mit höchstens 0.1 dB(A) viel zu gering, um heute oder im lärm sanierten Zustand irgendwo eine Überschreitung des Immissionsgrenzwertes begründen zu können. Sie sind ausserdem nicht „wahrnehmbar“ im Sinne von Art. 9 LSV.

Die Anforderungen von Art. 9 LSV werden somit durch das Vorhaben sicher erfüllt.

5.2.2 Industrie- und Gewerbelärm

Rechtliche Grundlagen und Vorgehen

Der heutige Betrieb der Kiesgrube stützt auf eine Überbauungsordnung von 1996 und ist deshalb als neue ortsfeste Anlage zu beurteilen (vgl. Kap. 5.2.1, Strassenverkehrslärm). Seine Lärmemissionen müssen daher gemäss Lärmschutz-Verordnung (LSV) so weit begrenzt werden, als dies technisch und betrieblich möglich sowie wirtschaftlich tragbar ist und dass die von ihm allein erzeugten Lärmimmissionen die Planungswerte nicht überschreiten (Art. 7 LSV). Bei Änderungen von Neuanlagen, wie das vorliegende Erweiterungsvorhaben, gelten die Anforderungen von Art. 7 LSV weiterhin (Art. 8 Abs. 4 LSV).

Der gesamte Betrieb innerhalb des Geltungsbereichs der ÜO, bestehend aus Abbau, Auffüllung und Recyclingplatz, stellt eine industrielle Anlage dar. Ihre Lärmimmissionen müssen nach den Vorschriften von Anhang 6 LSV für Industrie- und Gewerbelärm ermittelt und beurteilt werden. Dabei ist zwischen dem Lärm am „Tag“ (07 bis 19 Uhr) und in der „Nacht“ (19 bis 07 Uhr) zu unterscheiden. Zwischen 19 und 07 Uhr wird in der Kiesgrube nicht gearbeitet.

Die Lärmimmissionen werden als Beurteilungspegel L_r aus den Teilbeurteilungspegeln $L_{r,i}$ der einzelnen Lärmphasen¹¹ ermittelt. Für eine Lärmphase i mit Mittelungspegel Leq,i am Immissionsort gilt:

$$L_{r,i} = Leq,i + K1,i + K2,i + K3,i + 10 * \log(t_i/720),$$

wobei $K1$, $K2$ und $K3$ Pegelkorrekturen für die Art der Lärmquelle sowie den Ton- und Impulsgehalt des Lärms bedeuten. Die durchschnittliche tägliche Dauer t_i (in Minuten) einer Lärmphase ist definiert als deren jährliche Betriebsdauer, geteilt durch die Anzahl Betriebstage.

Gemäss einer Entscheidung des Bundesgerichts von 2012 ist bei der Beurteilung mobiler Brechanlagen unter gewissen Umständen nicht auf die Anzahl jährlicher Betriebstage des gesamten Betriebes, sondern auf jene des Brechers allein abzustellen. Das konkrete Vorgehen zur Beurteilung legte die zuständige kantonale

¹¹ Lärmphasen sind Zeitabschnitte, in denen am Immissionsort ein nach Schallpegelhöhe sowie Ton- und Impulsgehalt einheitlicher Lärm einwirkt.

Fachstelle in einer Arbeitsanleitung fest [31]. Im vorliegenden Fall ist der Brecherlärm nach dieser Arbeitsanleitung zu beurteilen.¹²

Der Lärm von Kiesgrube und Recyclingplatz stammt überwiegend von den eingesetzten Maschinen und Geräten. Die Lastwagen im Areal tragen nicht relevant zu den Lärmimmissionen bei. Die Maschinen und Geräte werden als Punktquellen und einzelne Lärmphasen behandelt. Der von einer Punktquelle verursachte Mittelungspegel L_{eq} am Immissionsort wird nach der Norm DIN ISO 9613-2: 1999-10 [32] aus ihrer Schalleistung L_{WA} und ihrer Entfernung berechnet.

Istzustand

Heute werden jährlich rund 50'000 m^3_{fest} abgebaut und 45'000 m^3_{fest} aufgefüllt. Im Installationsbereich werden um die 8'000 m^3_{lose} mineralische Bauabfälle pro Jahr angeliefert und aufbereitet. Momentan werden die Recyclingmaterialien bei der Einfahrt ins Betriebsareal am Fuss des abgebauten Hügels aufbereitet.

Die in der Kiesgrube und auf im Installationsbereich eingesetzten Maschinen und Geräte und ihre jährlichen Betriebsdauern zeigt Tabelle 10. Bei den angegebenen Schalleistungspegeln der Maschinen handelt es sich um die leistungsabhängigen Emissionsgrenzwerte der Maschinenlärmverordnung (MaLV). In der Praxis liegen die Schalleistungspegel einige Dezibel unter den Grenzwerten. Für die Schalleistungspegel der Sortieranlage und des Brechers werden Erfahrungswerte verwendet.

¹² Stellungnahme des beco vom 30. Juli 2018 zum Pflichtenheft für den UVB.

Tabelle 10: Die heute in der Kiesgrube und im Installationsbereich eingesetzten Maschinen und Geräte mit ihren Schalleistungspegel und jährlichen Betriebsdauern.

Maschine, Gerät	Einsatz	Motorenleistung	Schalleistungspegel	Jährliche Betriebsdauer
		(kW)	dB(A)	(h/Jahr)
Raupenbagger	Abbau	184	109	800
Radlader (5 m ³)	Auflad	214	108	1'000
Radlader (4 m ³)	Auflad	147	106	300
Dozer	Verstossen, Verdichten	104	109	400
Dumper	Interner Transport	227	108	400
Sortieranlage	Aussieben	75	110	400
Brecher	Brechen Recyclingmaterial	257	113	150

Die Kiesgrube liegt über einen halben Kilometer vom Dorf Müntschemier entfernt. Der Abstand vom heutigen Installationsbereich bis zu den nächsten Wohnhäusern am Rebenweg (EP1, s. Abbildung 5) und am Bodenrebenweg (EP2) beträgt ungefähr 540 m bzw. 490 m. Vom heutigen Aufbereitungsplatz am Fuss des Hügels wird die freie Sicht auf diese beiden Immissionsorte durch einen bewachsenen Sichtschutzdamm auf der Ostseite der Zufahrtsstrasse verwehrt. Materialhaufen auf im Installationsbereich bewirken eine gewisse Abschirmung der Lärmabstrahlung in Richtung Dorf. Von der Kiesgrube aus gibt es keine Sichtverbindung zu den Immissionsorten. Der Lärm von Abbau und Auffüllung wird von den Grubenwänden und der Geländekante abgeschirmt. Kaum Abschirmung gibt es dagegen für den Lärm der Radlader und des Dumpers auf der Rampe von der Zufahrt zur Grube. Es wird angenommen, dass sich diese drei Maschinen zu je 20% ihrer Betriebsdauer auf der Rampe befinden.¹³

Die nächsten Immissionsorte westlich der Kiesgrube liegen über 700 m von den Lärmquellen entfernt und sind gut abgeschirmt. Sie werden bei den Auswirkungen der Grubenerweiterung Richtung Westen näher betrachtet.

¹³ Da dies eine deutliche Überschätzung der tatsächlichen Verhältnisse darstellt, können die übrigen Lärmemissionen dieser Maschinen vernachlässigt werden.

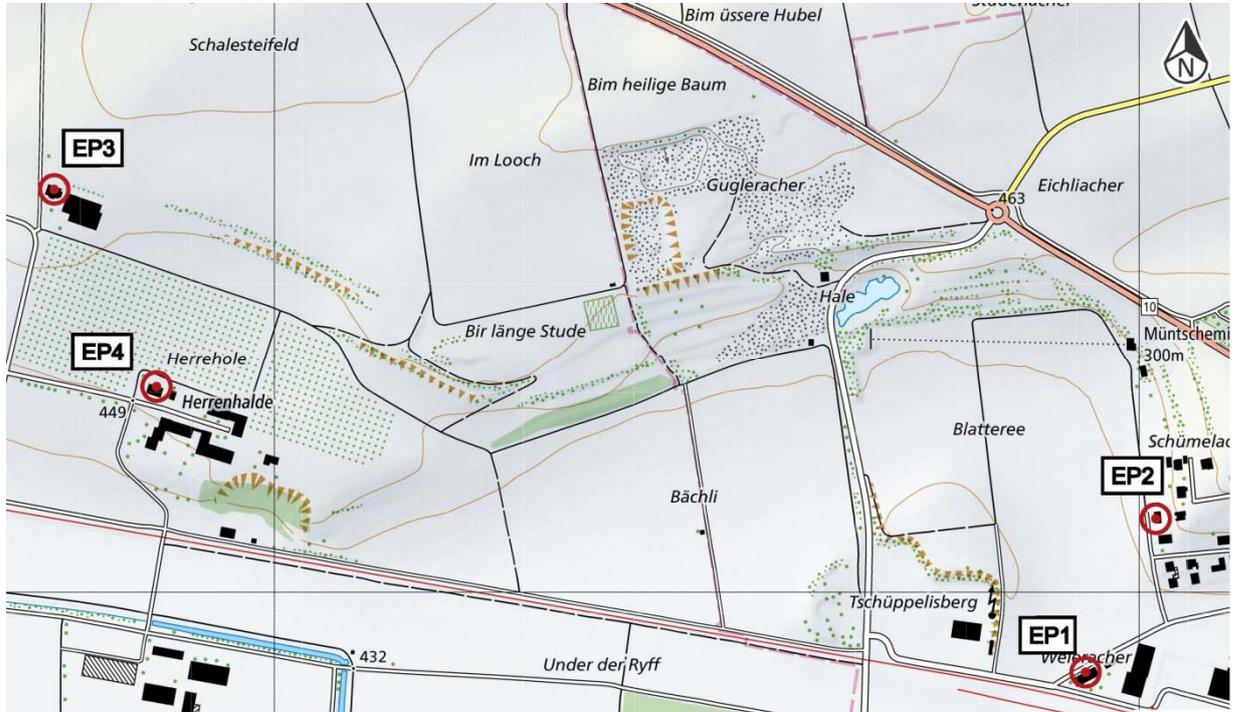


Abbildung 5: Die Lage der untersuchten Immissionsorte am Rebenweg (EP1) und Bodenrebenweg (EP2) in Müntschemier und beim Bauernhof Schalestei (EP3) und Inforama (EP4) in Ins.

Die Pegelkorrektur K1 beträgt für alle betrachteten Lärmphasen (Maschinen und Geräte) 5 dB(A). Wegen der grossen Entfernungen weist der Maschinenlärm bei den Immissionsorten keinen Tongehalt mehr auf, d.h. K2 = 0 dB(A) für alle Quellen. Für den Brecher und die Siebanlage wird ein leicht hörbarer Impulsgehalt angenommen (K3 = 2 dB(A)). Die Anzahl Betriebstage pro Jahr beträgt 220.

Die für die beiden nächsten Immissionsorte berechneten Beurteilungspegel zeigt die folgende Tabelle. Die Einzelheiten der Berechnung finden sich in Anhang 1.

Tabelle 11: Die vom Betrieb der Kiesgrube und des Installationsbereiches im heutigen Zustand verursachten Lärmimmissionen bei den nächsten Immissionsorten im Dorf Müntschemier.

Immission-sort	Lage	Nutzung	Empfindlich-keitsstufe	Planungswert	Beurteilungspegel Lr
				dB(A)	dB(A)
EP1	Rebenweg	Wohnen	III	60	36
EP2	Bodenrebenweg	Wohnen	II	55	37

Wie die Berechnungen zeigen, stammen die Lärmimmissionen hauptsächlich von Brecher und Siebanlage sowie dem grösseren Radlader auf der Rampe.

Nach Arbeitsanleitung des beco errechnen sich für die Lärmphase des Brechers allein mit einer durchschnittlichen täglichen Dauer t_i von 480 min Beurteilungspegel von 41 dB(A) für EP1 und 42 dB(A) für EP2.

Ausgangszustand

Als Ausgangszustand wird das Jahr 2022 des voraussichtlichen Inkrafttretens der geänderten ÜO betrachtet. Im (fiktiven) Ausgangszustand gibt es keinen Abbau- und Auffüllbetrieb.

Betriebszustand

Es wird davon ausgegangen, dass im Betriebszustand des Vorhabens jährlich gleich viel abgebaut und aufgefüllt wird wie heute. Auch beim Umschlag des Recyclingmaterials werden keine Veränderungen erwartet.

Spätestens mit der Änderung der ÜO wird der Installationsbereich am Fuss des Hügels aufgehoben und auf den bereits aufgefüllten Grubenbereich, rund 130 m nordwestlich des heutigen Standortes, verlegt (vgl. Überbauungsplan, Bereich A). Später soll er nochmals verlegt werden, und zwar um etwa 220 m Richtung Westen auf den dannzumal aufgefüllten heutigen Grubenbereich (siehe Anhang 2, Bereich B). Es werden daher zwei Betriebszustände des Vorhabens untersucht, die sich in der Lage der Installationsbereiche unterscheiden (Betriebszustand Jahr 0 und Jahr 14, s. Planbeilage Betriebszustände). Die Rampe zur Kiesgrube wird von den Maschinen nicht mehr befahren werden. Es wird angenommen, dass die beiden Radlader und der Dumper zu 50% ihrer durchschnittlichen täglichen Dauer t_i im Installationsbereich arbeiten werden.

Der Abbau stösst heute Richtung Westen vor (s. Planbeilage Betriebszustände). Die Erweiterung des Vorhabens schliesst westlich an die bereits bewilligte Abbaufläche an. Dadurch rückt der Abbau näher an den Schalesteihof (Ryfweg), der westlich an die Erweiterungsfläche angrenzt, sowie an das Inforama Seeland heran (s. Abb. 3). Das dreistöckige Wohnhaus des Bauernhofs (EP3) liegt ca. 60 m von der südwestlichen Ecke der Grubenerweiterung entfernt, sein Fuss befindet sich rund 4 m tiefer als die Grubenkante. Vom obersten Stockwerk aus besteht daher nur Sicht auf die obersten Meter der Kiesgrube. Das Inforama befindet sich ungefähr 10 m tiefer am abfallenden Hügel und ist daher von sämtlichem Lärm der

Kiesgrube stark abgeschirmt. Die beiden Immissionsorte EP3 und EP4 gehören zur Gemeinde Ins.

Die resultierenden Lärmimmissionen für die beiden Betriebszustände sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt. Die Einzelheiten der Berechnungen zeigen die Anhänge 2 und 3.

Tabelle 12: Die vom Betrieb der Kiesgrube und der Installationsbereiche in den beiden untersuchten Betriebszuständen des Vorhabens verursachten Lärmimmissionen bei den nächsten Immissionsorten in Müntschemier und Ins. ES = Empfindlichkeitsstufe, PW = Planungswert.

Immissionsort	Lage	Nutzung	ES	PW	Beurteilungspegel Lr, dB(A)	
				dB(A)	Mit Aufbereitungsplatz A	Mit Aufbereitungsplatz B
EP1	Rebenweg, Müntschemier	Wohnen	III	60	38	30
EP2	Bodenrebenweg, Müntschemier	Wohnen	II	55	39	31
EP3	Schalesteihof, Ins	Wohnen	III	60	38	43
EP4	Inforama, Ins	Wohnen	III	60	32	35

Die nach Arbeitsanleitung beco mit $t_i = 480$ min berechneten Beurteilungspegel Lr des Brechers allein zeigt die nächste Tabelle.

Tabelle 13: Die nach Arbeitsanleitung beco berechneten Beurteilungspegel des Brecherlärms allein. IGW = Immissionsgrenzwert.

Immissionsort	Lage	Nutzung	ES	IGW	Beurteilungspegel Lr Brecher gemäss Arbeitsanleitung beco, dB(A)	
				dB(A)	Mit RC-Platz A	Mit RC-Platz B
EP1	Rebenweg, Müntschemier	Wohnen	III	65	44	36
EP2	Bodenrebenweg, Müntschemier	Wohnen	II	60	45	36
EP3	Schalesteihof, Ins	Wohnen	III	65	42	46
EP4	Inforama, Ins	Wohnen	III	65	35	39

Beurteilung

Das untersuchte Wohnhaus am Rebenweg (EP1) befindet sich gemäss Zonenplan der Gemeinde Müntschemier in einer Wohn- und Arbeitszone B. Dieser ist im Baureglement die Lärmempfindlichkeitsstufe (ES) III zugeordnet. Das betrachtete Wohnhaus am Bodenrebenweg (EP2) liegt dagegen in einer Wohnzone mit ES II. Der Schalesteihof in Ins (EP3) liegt in der Landwirtschaftszone, in welcher gemäss Baureglement die ES III gilt. Das Inforama befindet sich in einer Zone für öffentliche Nutzung mit ES III. Bei ES II beträgt der Planungswert Tag 55 dB(A), bei ES III 60 dB(A).

Wie die Lärmberechnungen zeigen, liegen im heutigen Zustand die Beurteilungspegel auch bei den nächsten Immissionsorten in Müntschemier mehr als 15 dB(A) unter den massgebenden Planungswerten. Die Erweiterung der Kiesgrube wird bis zum Schalesteihof in Ins heranrücken. Auch hier werden die maximalen Immissionen mehr als 15 dB(A) unter dem Planungswert liegen. Es gibt keine verhältnismässigen Massnahmen, mit welchen die Lärmemissionen des Vorhabens vorsorglich in relevantem Ausmass vermindert werden könnten.

Die nach Arbeitsanleitung beco berechneten Beurteilungspegel des Brecherlärms allein liegen in allen Betriebszuständen und überall weit unter den Immissionsgrenzwerten. Der Brecherlärm muss daher nicht separat beurteilt werden.

Die Anforderungen von Art. 7 LSV sind sowohl im heutigen Zustand als auch mit dem Vorhaben sicher erfüllt.

5.3 Erschütterungen

Der Betrieb der Kiesgrube verursacht keine relevanten Erschütterungen.

5.4 Schutz vor nicht ionisierenden Strahlungen

Der Betrieb der Kiesgrube umfasst keine Anlage, welche der Verordnung über den Schutz von nichtionisierender Strahlung (NISV) unterworfen ist.

5.5 Gewässer

5.5.1 Grundwasser

Rechtliche Grundlagen

Vorschriften betreffend Abbau von Kies und Sand sind in Art. 44 GSchG aufgeführt. Der Abbau ist grundsätzlich bewilligungspflichtig (Abs. 1). Die Bewilligung für solche Arbeiten darf bei einem Grundwasservorkommen, das sich nach Menge und Qualität für die Wassergewinnung eignet, unterhalb des Grundwasserspiegels nicht erteilt werden (Abs. 2 Bst. b).

Zum Abbau von Kies und Sand unter dem Grundwasserspiegel im Gewässerschutzbereich B hält die Wegleitung Grundwasserschutz des Bundes [7] fest, dass die Bewilligung nicht erteilt werden darf, falls nicht sichergestellt ist, dass

- der Durchfluss während und nach dem Abbau respektive der Auffüllung gewährleistet ist, und
- die Gefährdung durch wassergefährdende Flüssigkeiten mit entsprechenden Massnahmen ausgeschlossen werden kann.

Im Grundsatz 6 des Sachplans ADT des Kantons Bern [1] heisst es: Bei neuen und bestehenden Kiesabbauvorhaben im Gewässerschutzbereich B (gemäss Art. 19 GSchG und Art. 29 GSchV) ist der Abbau im Grundwasser zu prüfen.

Gemäss Merkblatt des Amtes für Wasser und Abfall des Kantons Bern [18] ist die Errichtung von Aufbereitungsplätzen in Grundwasserschutzzonen sowie den Zu- strombereichen Z_u und Z_o verboten.

Ist- und Ausgangszustand

Geologie

Die Hügel bei Müntschemier bilden den Beginn des schmalen, mehrfach unterbrochenen Hügelzugs, der sich zwischen Müntschemier und Bühl über die Ebene des Seelands erstreckt. Der Hügelzug ist aus Seeland-Schottern und Moräne aufgebaut, die über weite Strecken einen Felsrücken (Untere Süsswasser-Molasse, USM) und örtlich auch Seetone und Moräne überlagern. An der südlichen Flanke des Hügelzugs sind die Schotter stellenweise aufgeschlossen, im Übrigen von Moräne bedeckt.

Der östlich anschliessende Seeland-Trog wurde postglazial durch die Aare aufgefüllt. Die Aare hat ihr Delta von Aarberg aus geschüttet. Dementsprechend sind die Sedimente bei Aarberg grobkörnig und werden mit zunehmender Entfernung vom Delta feinkörniger. Im Bereich von Müntschemier werden die Trogsedimente durch Sande dominiert.

Eine erste Sondierkampagne wurde im Jahr 2009 mittels Kernbohrungen und geoelektrischen Sondierungen durchgeführt [22], [23]. Im Frühling 2015 wurde ein weiteres geoelektrisches Profil aufgenommen und im Herbst 2015 wurden zwei Kernbohrungen abgeteuft [24].

Unter der Bodenbildung liegt eine Deckschicht aufgebaut, aus einer heterogenen Moräne der letzten Vergletscherung. Die Mächtigkeit der Moräne variiert zwischen 9 m bis 15 m im östlichen Bereich (Kb 03/09 und Kb 01/09), ca. 12 m im südlichen Bereich (Kb 02/09) und 16 m im westlichen Bereich (Kb 01/15 und Kb 02/15). Generell nimmt die Mächtigkeit der Deckschicht in Richtung Westen und Norden zu.

Die Moräne ist generell ziemlich feinkörnig ausgeprägt. Sandige Zwischenschichten mit Mächtigkeiten bis zu 4 m sind oft anzutreffen. Unter der Moräne liegen Vorstoss-Schotter (Seeland-Schotter). Die Mächtigkeit variiert von 13 m (Kb 02/15, Kb 01/09 und Kb 02/09) bis über 16 m (Kb 01/15). Aufgrund der Bohrungen kann von einer durchschnittlichen Mächtigkeit von ca. 14 m ausgegangen werden. Im Bereich der Bohrung 01/15 und im südlichen Bereich des Profils 5 scheint das Vorkommen noch einige Meter tiefer zu reichen. Unter dem Kiesvorkommen wurde in den meisten Bohrungen Moräne oder gletschernahe Seeablagerungen angebohrt. Diese Ablagerungen wirken als lokaler Grundwasserstauer. Mit der Bohrung 01/15 wurde der Stauer nicht erreicht.

Hydrogeologie

Der gesamte Perimeter befindet sich im Gewässerschutzbereich B. Auch der Abstrom, bis zur Grenze zum Kanton Freiburg (rund 2 km), befindet sich im Gewässerschutzbereich B. Der Projektperimeter entwässert nach Süden (vgl. Abbildung 6). Somit fliesst das Grundwasser aus dem Projektperimeter unterirdisch dem Hauptgrundwasserleiter zu.

Der Grundwasserstrom im Seeland kann grob zweigeteilt werden. Der Ost-West verlaufende Hagneck-Kanal trennt das Grundwasservorkommen in nördliches und südliches Teilgebiet. Ungefähr die Hälfte des Grundwasservorkommens befindet sich im Gewässerschutzbereich Au und in Grundwasserschutzonen. Das restliche Gebiet befindet sich im Gewässerschutzbereich B. Der Standort der Grube Ins-Müntschemier liegt am Rand des südlichen Teilgebiets.

Am südlichen Ufer des Hagneck-Kanals infiltriert das Wasser die postglazialen Schotter. Von dort fliesst das Wasser in Richtung Grosses Moos im Südwesten. Auf dem Weg wird der Grundwasserstrom durch einsickerndes Meteorwasser und zufließendes Hangwasser gespeist. Weiter im Süden exfiltriert das Wasser in die zahlreichen Entwässerungskanäle und fliesst schlussendlich in den Neuenburgersee.

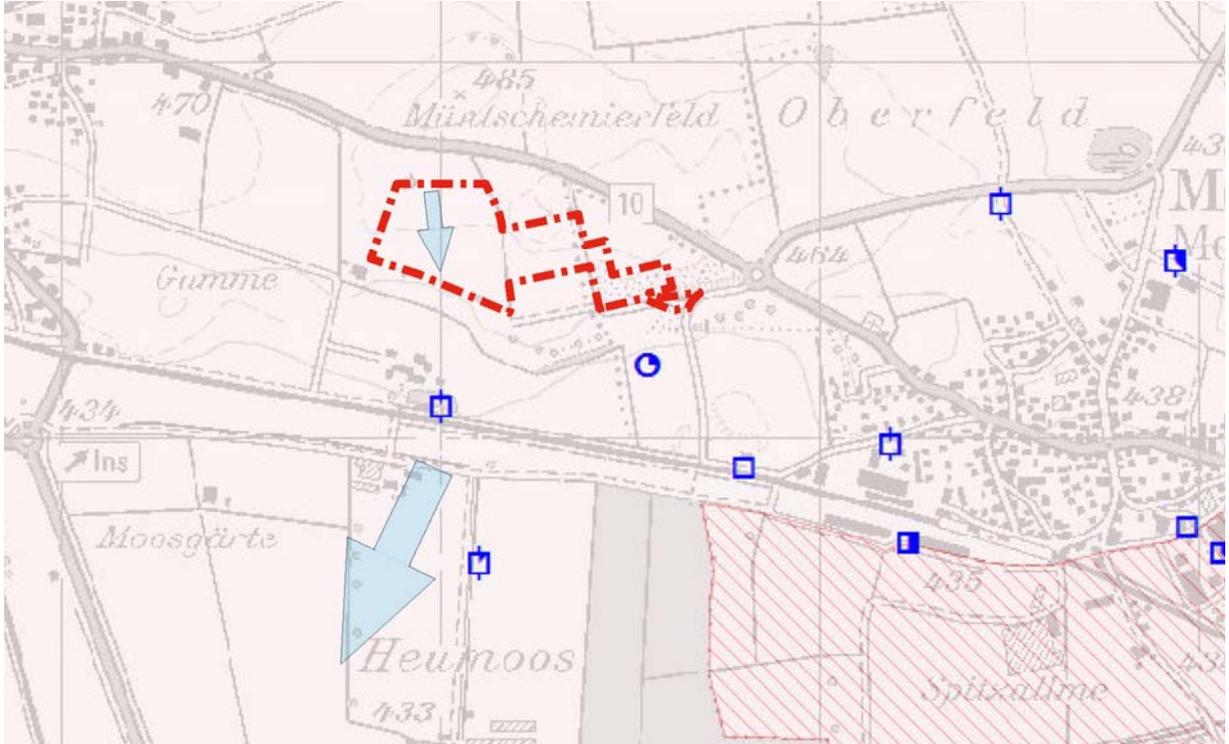


Abbildung 6: Ausschnitt aus der Gewässerschutzkarte. Rot schraffiert: Teil des Bereiches B (Erdsonden unzulässig); hellrosa: Gewässerschutzbereich B; blaue Kreise: Quellen, blaue Quadrate: Schacht- oder Sodbrunnen; Pfeile: Grundwasserfliessrichtung; rotgestrichelt: UeO-Perimeter
M: 1:20'000 (Quelle: Geoportal Kanton Bern)

Im Abstrom des Erweiterungsperimeters befinden sich zwei Vertikalfilterbrunnen (blaue Quadrate in Abbildung 6). Der nördliche gehört der Landwirtschaftlichen Schule Ins. Die konzessionierte Entnahmemenge wird allerdings mit 0 l/min angegeben. Der weiter südlich gelegene Brunnen verfügt über eine konzessionierte Entnahmemenge von 25 l/min und befindet sich im Grundwasservorkommen der postglazialen Schotter. Das Wasser wird wahrscheinlich für die landwirtschaftliche Bewässerung verwendet. Südlich der derzeit betriebenen Grube liegt die gefasste Bächliquelle (blauer Kreis in Abbildung 6). Die Schüttung wird mit 50 l/min angegeben. Weiter östlich des Standortes befinden sich weitere Vertikalfilterbrunnen. Diese liegen jedoch nicht im direkten Abstrom des Standortes.

Quantitativ: Die Mächtigkeiten der Grund- resp. Hangwasser gesättigten Schichten im Bereich des geplanten Kiesabbaus sind eher bescheiden (generell weniger als 3 m), der Grundwasserdurchfluss ist somit gering. Das Einzugsgebiet ist klein. In der Bohrung Kb 01/15 variierte der Grundwasserspiegel zwischen Oktober 2015

und Juni 2019 um 0.98 m. Im September 2016 wurde hier mit 441.43 m ü. M. der bisherige Maximalwert festgestellt. Es handelt sich dabei um einen Messwert, der nach intensiven Niederschlägen erfasst worden ist. Bei der Messstelle Kb 02/15 variierte der Grundwasserspiegel im gleichen Zeitraum um 1.50 m. Der maximale Grundwasserspiegel in dieser Bohrung wurde im September 2016 gemessen und lag bei 442.22 m ü. M. Der Verlauf der Grundwasserspiegel ist in der Grafik in Anhang 4 dargestellt.

Qualitativ: Über die Grundwasserqualität im Projektperimeter sind keine Informationen vorhanden. Das Grundwasser wird durch Niederschlagswasser gespeist, welches durch landwirtschaftliche genutzte Böden einsickert.

Die Grundwasservorkommen im westlichen Teil des Seelands gehören in qualitativer Hinsicht zu den eher problematischen Vorkommen [20], [21]. Mit Ausnahme des Bereichs um den östlichen Teil des Hagneck-Kanals bis zur Walperswil-Brügg sind Bereiche mit einwandfreiem Grundwasser eher selten. Dies liegt zum einen an den stark organischen Böden (oft reine Torfböden). Beim Durchfluss wird dem Meteorwasser Sauerstoff entzogen, was zu einer Sauerstoffarmut im Grundwasserstrom führt. Wegen der geringen Flurabstände gelangen durch die landwirtschaftliche Nutzung Nitrat und Pflanzenschutzmittel ins Grundwasser. Wasserproben, welche im Seeland entnommen wurden, weisen neben der geringen Sauerstoffsättigung meist erhöhte Gehalte an DOC, Ammonium, Eisen und Mangan auf. Das Grundwasser ist deshalb in grossen Teilen ohne Aufbereitung nicht nur für die Trinkwassergewinnung ungeeignet, sondern auch die Nutzung als Brauchwasser kann unter Umständen problematisch sein, da Wassergewinnungs- und Rückgabeanlagen einer erhöhten Gefahr von Verockerung (Ausfällen von Eisenhydroxiden und Mangan-Oxiden) und Versinterung ausgesetzt sind.

Projektauswirkungen

Quantitativ: Es ist ein Abbau im Grundwasser geplant. Somit können durch die Auffüllung ein Grundwasseraufstau oder eine Veränderung der natürlichen Strömungsverhältnisse entstehen. Durch den Kiesabbau werden schlecht durchlässige Schichten (Moräne) abgetragen, deswegen ist während des Kiesabbaus eine Zunahme der Grundwasserneubildung zu erwarten. Nach erfolgtem Kiesabbau wird die Grube durch unverschmutzten Aushub wieder aufgefüllt. Dieser ist typischerweise eher feinkörnig und schlecht durchlässig. Aus diesem Grund wird die Grundwasserneubildung im Bereich der Kiesgrube verringert.

Qualitativ: Mit dem fortschreitenden Abbau wird die Mächtigkeit der Überdeckung des Grundwasserleiters und somit deren Filterwirkung abnehmen. Durch den Abbau im Grundwasser besteht die Gefahr, dass gefährliche Stoffe in den Grundwasserleiter gelangen. Die Auffüllung der Kiesgrube sowie die Überschüttung des Terrains erfolgt mit unverschmutztem Aushub.

Massnahmen

Um beim Abbau von Kies im Grundwasser eine Verschmutzung zu verhindern und natürliche Strömungsverhältnisse möglichst zu erhalten, werden in der Begleitung Grundwasserschutz [7] folgende Massnahmen vorgeschlagen:

- Durch das Stehenlassen von Kieskorridoren während des Abbaus und bei der Auffüllung soll der Durchfluss gewährleistet und ein Aufstau verhindert werden. Alle 10 m wird ein 1 m breiter Kiesstreifen stehen gelassen.
- Durch den Abbau vom Ufer aus und die Verwendung von biologisch abbaubaren Hydraulikölen soll der Schadstoffeintrag ins Grundwasser verhindert werden.
- Die Messung der Grundwasserspiegel wird weitergeführt.

Beurteilung

Der gesamte Perimeter des Vorhabens befindet sich im Gewässerschutzbereich B. Das Grundwasser ist demnach hier nicht nutzbar. Dies zeigen auch die durchgeführten Untersuchungen. Mit einem Schreiben vom 11. Juli 2016 bestätigt das Amt für Wasser und Abfall, dass sich das Grundwasser am Standort nicht für eine Trinkwassergewinnung eignet. Die Vorgaben zur Erteilung einer Abbaubewilligung unter dem Grundwasserspiegel gemäss Art. 44 GSchG sind somit erfüllt. Der Abbau im Grundwasser entspricht dem Grundsatz 6 des Sachplans ADT.

Der Installationsbereich kommt im Gewässerschutzbereich B zu liegen. Die Errichtung ist somit erlaubt.

5.5.2 Oberflächengewässer, aquatische Lebensräume

Das nächste Oberflächengewässer ist der Moosgartegrabe. Die Entfernung zum Projektperimeter beträgt rund 500 m. Das Vorhaben hat keine Auswirkungen auf dieses Gewässer.

5.5.3 Entwässerung

Für den Kiesabbau ist keine Entwässerung notwendig.

Gemäss Merkblatt des Amtes für Wasser und Abfall des Kantons Bern [18] bedingt der Installationsbereich keinen dichten Belag. Das Meteorwasser wird flächig durch den durchlässigen Koffer versickert.

5.6 Boden

Grundlagen und Vorgehen

Gesetze und Verordnungen

Das Bundesgesetz über den Umweltschutz (USG) verlangt, dass die Fruchtbarkeit des Bodens als natürliche Lebensgrundlage dauerhaft erhalten wird (Art. 1 USG). Als Bodenbelastungen sind physikalische, chemische und biologische Veränderungen der natürlichen Beschaffenheit des Bodens zu verstehen, wobei als Boden nur die oberste, unversiegelte Erdschicht, in der Pflanzen wachsen können, gilt (Art. 7 Abs. 4bis USG).

Die Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo) bezweckt die langfristige Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit und regelt dazu unter anderem die Massnahmen zur Vermeidung nachhaltiger Bodenverdichtung und –erosion sowie die Massnahmen beim Umgang mit ausgehobenem Boden (Art. 6 und 7 VBBo).

Wer Boden aushebt, muss damit so umgehen, dass dieser als Boden wieder verwendet werden kann (Art. 7 Abs. 1 VBBo). Der anfallende Aushub an Ober- und Unterboden darf somit weder beschädigt, noch entsorgt werden, sondern ist bei Rekultivierungen als Boden wieder anzulegen.

Die Abfallverordnung (VVEA) fordert, dass abgetragener Ober- und Unterboden möglichst vollständig verwertet wird, wenn er sich aufgrund seiner Eigenschaften für die vorgesehene Verwertung eignet, die Richtwerte der VBBo einhält und weder Fremdstoffe noch invasive gebietsfremde Organismen enthält (Art. 18 VVEA).

Gemäss Art. 8a Ziff. 4 des revidierten Baugesetzes des Kantons Bern (BauG) sind beanspruchte Fruchtfolgeflächen zu kompensieren. Von der Kompensation wird abgesehen, wenn die Beanspruchung für ein Materialabbau- oder Deponievorhaben für eine Dauer von höchstens 30 Jahren erfolgt.

Wegleitungen, Richtlinien, Normen

Die gesetzlichen Anforderungen zum Schutz des Bodens werden in den folgenden Grundlagen konkretisiert:

- *Verwertung von ausgehobenem Boden (Wegleitung Bodenaushub, Buwal 2001):* Vorgaben zur Verhinderung sekundärer Bodenbelastungen und Gewässerverunreinigungen durch Verschieben und Verwerten von verschmutztem Bodenaushub. Enthält Entscheidungskriterien, ob der Bodenaushub verwertet werden kann oder als Abfall behandelt werden muss.
- *Leitfaden Bodenschutz beim Bauen (Bafu, 2006):* Beinhaltet konkrete praktische Anleitungen zum Schutz des Bodens in allen Bauphasen (Bodenkundliche Baubegleitung, Bodenabtrag, Zwischenlagerung von Boden, Wiederherstellung, Folgebewirtschaftung, Befahren des Bodens).
- *Schweizer Norm SN 640 582, Erdbau, Boden: Erfassung des Ausgangszustandes, Triage des Bodenaushubes (VSS, 1999):* Vorgehen zur Erfassung des chemischen und physikalischen Ausgangszustandes des Bodens und zur Triage des Bodenaushubs sowie die Massnahmen zum Schutz der Böden.
- *Schweizer Norm SN 640 583, Erdbau, Boden: Eingriff in den Boden, Zwischenlagerung, Schutzmassnahmen, Wiederherstellung und Abnahme (VSS, 2000):* Behandelt die bodenkundliche Baubegleitung, die Zwischenlagerung von Bodenaushub, Bodenschutzmassnahmen während des Baus sowie die Wiederherstellung, Rekultivierung und Folgebewirtschaftung des Bodens.
- *Rekultivierungsrichtlinie des Schweizerischen Fachverbandes für Sand und Kies (FSK, 2001):* Behandelt die Rekultivierung von Materialabbaustellen nach erfolgtem Abbau. Dazu gehören die Anforderungen an den Umgang mit Boden, an den Bodenaufbau und an die Bewirtschaftung der rekultivierten Flächen.
- *Grundsätze für den Umgang mit Fruchtfolgeflächen (AGR, 2015):* regelt das Vorgehen bei der Beanspruchung von Fruchtfolgeflächen.
- *Kartieranleitung, Kartieren und Beurteilen von Landwirtschaftsböden (FAL, 1997):* Schriftenreihe der FAL Nr. 24, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, Zürich-Reckenholz: Anleitung zur Methodik der Bodenkartierung und –bewertung.

Vorgehen

Zur Erfassung und Beurteilung der vom Projekt betroffenen Böden wurden an verschiedenen Standorten insgesamt 8 Bodenprofile (mittels Baggerschlitzern) und 8 Pürckhauersondierungen gemäss der Kartieranleitung der Agroscope Reckenholz [27] aufgenommen. Bei den Sondierungen wurden Bodentyp, Wasserhaushalt, Gründigkeit, Korngrössenverteilung, Skelett, Gefüge, Säuregrad, Kalkgehalt, Lagerung und Verdichtungsempfindlichkeit bestimmt.

Aus diesen Sondierungen wurden 7 ausgewählte Bodenproben im Labor Sol Conseil auf Körnung, organische Substanz, pH und Kalkgehalt analysiert.

Auf Basis dieser Feld- und Laboruntersuchungen wurden die Bodenkarte erstellt und die Massnahmen zum Schutz des Bodens festgelegt (vgl. Beilage Bodenschutzkonzept).

Von einer chemischen Belastung innerhalb des Perimeters mit Ober- und Unterbodenabtrag ist, aufgrund fehlender potentieller Schadstoffquellen, nicht auszugehen. Auf Schadstoffuntersuchungen wurde deshalb verzichtet.

Istzustand

Betroffene Flächen und Datenstand

Die vorgesehene Fläche mit Bodenabtrag (Etappen 1 + 2, 6.9 ha) besteht ausschliesslich aus Landwirtschaftsland und ist gemäss Richtplan-Informationssystem des Kantons Bern als Fruchtfolgefläche ausgeschieden.

Der gesamte Projektperimeter ist in der kantonalen Bodenkarte erfasst [25]. Mittels einer erneuten Bodenkartierung überprüfte die GEOTEST AG die vorhandenen Daten und passte die Bodenkarte an. Die Ergebnisse sind in vorliegendem UVB und im Bodenschutzkonzept (vgl. Beilage) dargestellt.

Bodeneigenschaften

Die Bodenkarte mit Lage der Sondierstandorte, die Feldaufnahmen der Bodenprofile und Pürckhauersondierungen sowie wie die Fotodokumentation und die Laborergebnisse finden sich in den Anhängen des Bodenschutzkonzepts (vgl. Beilage).

Der Boden im Projektperimeter besteht aus schwach saurer, mässig tiefgründiger bis tiefgründiger, normal durchlässigen Braunerde sowie in den nordwestlichen und südlichen Randbereichen aus einer schwach ausgeprägten, flachgründigen

bis ziemlich flachgründigen, normaldurchlässigen Kalkbraunerde. Die Braunerde entspricht der landwirtschaftlichen Nutzungseignungsklasse (NEK) 2, die Kalkbraunerde, je nach pflanzennutzbarer Gründigkeit der NEK 4 bis NEK 9.

Der Boden (Braunerde wie Kalkbraunerde) ist gemäss [28] schwach empfindlich gegenüber der Verdichtung (Empfindlichkeitsstufe 2).

Die im Projektperimeter vorhandenen Böden erfüllen die Anforderungen an eine Fruchtfolgefläche mehrheitlich nicht.

Eine detaillierte Beschreibung der Bodeneigenschaften ist im Bodenschutzkonzept enthalten (vgl. Beilage).

Projektauswirkungen

Grundsätze im Umgang mit Bodenaushub

Die im Abbaubereich vorhandenen Böden sind von guter Qualität und für die Re-kultivierungszwecke vor Ort geeignet. Der Boden ist gemäss VBBo werterhaltend einzusetzen und die im Bodenschutzkonzept beschriebenen Bodenschutzmassnahmen sind zwingend umzusetzen (vgl. Beilage).

Bodenabtrag

Entsprechend dem Ausgangszustand sind innerhalb des Projektperimeters unterschiedliche Abtragungsmöglichkeiten vorgesehen (vgl. Beilage):

- Fläche 1: Oberboden: 30 cm; Unterboden: kein Abtrag
- Fläche 2: Oberboden: 25 cm; Unterboden: 35 cm
- Fläche 3: Oberboden: 25 cm; Unterboden: 45 cm
- Fläche 4: Oberboden: 20 cm; Unterboden: kein Abtrag

Der Abtrag der Bodenhorizonte erfolgt nach den im Bodenschutzkonzept beschriebenen Grundsätzen und Massnahmen (vgl. Beilage).

Zwischenlagerung

Grundsätzlich wird eine Direktumlagerung von Ober- und Unterboden angestrebt und Boden wird nur wenn nicht direkt zur Rekultivierung verwertbar (z.B. zu Beginn des Kiesabbaus), vor Ort zwischengelagert.

Für die Zwischenlagerung des Ober- und Unterbodenmaterials ist eine Fläche von am nördlichen Rand des Projektperimeters vorgesehen (vgl. Planbeilage Betriebszustände).

Durch die Direktumlagerung des Bodens und den etappenweisen Abbau ist gewährleistet, dass jeglicher anfallende Ober- und Unterboden in der vorgesehenen Zone vor Ort zwischengelagert werden kann (vgl. Kapitel 4.1, Bodenmanagement).

Für die Ober- und Unterbodendepots gelten folgende im Bodenschutzkonzept definierten maximalen Schütthöhen:

- Oberboden: ≤ 2 m (lose)
- Unterboden: ≤ 4 m (lose)

Im Bodenschutzkonzept sind die arbeitstechnischen Vorgaben für die Erstellung und Pflege der Depots festgelegt (vgl. Beilage).

Rekultivierung

Das Vorgehen zur Rekultivierung stützt auf die VBBo, die FSK-Richtlinien [29], die Norm SN 640 583 [30] und die Grundsätze für den Umgang mit Fruchtfolgeflächen des Kantons Bern [26] ab.

Die gesamte Fläche muss im Endzustand wieder mit dem Ausgangszustand vergleichbar sein und somit landwirtschaftlich genutzt werden. Die temporär beanspruchten FFF müssen nach der Rekultivierung wieder als solche ausgeschieden werden und die rekultivierten Böden müssen mindestens den gleichen landwirtschaftlichen Nutzungseignungsklassen (NEK) wie heute entsprechen. In diesem Hinblick werden für den gesamten Projektperimeter folgende Bodenauftragsmächtigkeiten vorgegeben:

- 30 cm A-Horizont / Oberboden (fest)
- 40 cm B-Horizont / Unterboden (fest)
- 40 cm B/C-Horizont / angewitterte gut durchlässige Moräne (fest)

Der Auftrag von Ober- und Unterboden erfolgt etappenweise nach den im Bodenschutzkonzept beschriebenen Arbeitstechniken (vgl. Beilage). Mit den vorgeschlagenen Auftragsmächtigkeiten kann die gesamte Fläche wieder als Fruchtfolgefläche ausgeschieden werden. Sie stellen eine deutliche Verbesserung des Ausgangszustandes dar.

Die Rohplanie ist eben (ohne Mulden), ausreichend verdichtet (Vermeidung von differentiellen Setzungen) und ausreichend geneigt (min. 3%) zu erstellen. Die Rohplanie wird vor dem Anlegen des Unterbodens aufgeraut, um Sperrschichten zu vermeiden.

Entsprechend den vorgegebenen Abtrags- und Auftragsmächtigkeiten, müssen für die Rekultivierung schätzungsweise 10'455 m³ fest Ober- und 20'175 m³ fest Unterboden zugeführt werden (vgl. Kapitel 4.1, Bodenmanagement).

Die Herkunftsflächen des zuzuführenden Bodenmaterials sind zum heutigen Zeitpunkt noch nicht bekannt. Das zugeführte Bodenmaterial muss nachweislich unbelastet sein und hinsichtlich Chemismus und Qualität mit dem heute vor Ort bestehendem Boden vergleichbar sein (vgl. Beilage Bodenschutzkonzept).

Endzustand

Der Endzustand ist der Zustand nach der Rekultivierung und Überführung in die betriebsübliche landwirtschaftliche Nutzung.

Bei den heute tiefgründigen Braunerden wird der Bodenaufbau im Endzustand wieder annähernd dem Ausgangszustand entsprechen. Die Flächen mit heute mässig tiefgründiger Braunerde sowie mit flachgründiger und ziemlich flachgründiger Kalkbraunerde werden, durch die vorgegebenen Rekultivierungsmächtigkeiten, bezüglich ihrer pflanzennutzbaren Gründigkeit deutlich aufgewertet.

Beurteilung

Der Kiesabbau hat einen grossen Einfluss auf den Boden. Im Projektperimeter werden grosse Mengen an Bodenmaterial anfallen, welche allenfalls für mehrere Jahre zwischengelagert werden müssen. Um die gesetzlichen Vorgaben zum Bodenmanagement und -schutz während der gesamten Dauer des Betriebs erfüllen zu können, müssen die im Bodenschutzkonzept beschriebenen Grundsätze und Massnahmen eingehalten werden. Die Arbeiten sind durch eine bodenkundliche Baubegleitung zu überwachen und zu dokumentieren.

Mit der Umsetzung der vorgesehenen Massnahmen können die gesetzlichen Vorgaben zum Bodenschutz eingehalten werden. Die Böden werden auf 71% der beanspruchten Flächen deutlich aufgewertet.

Die Fruchtfolgefläche wird nur temporär beansprucht, das heisst weniger als 30 Jahre. Somit muss keine Kompensation geleistet werden.

5.7 Altlasten

Der Kataster der belasteten Standorte (Geoportal Kanton Bern) weist im Perimeter des Vorhabens keine Objekte aus. Der nächste belastete Standort (Nr. 04980005) befindet unmittelbar südlich der momentan betriebenen Kiesgrube. Es handelt sich um einen Ablagerungsstandort in einer ehemaligen Kiesgrube. Er wurde noch nicht untersucht, und der Status nach Art. 8 AltIV ist noch nicht definiert. Südlich dieses Standortes befindet sich die Schiessanlage von Blattersee (KbS-Nr. 04980009, bzw. 04980010). Auch dieses Objekt wurde noch nicht untersucht und sein Status noch nicht festgelegt.

Die beiden belasteten Standorte werden durch das Vorhaben weder verändert noch tangiert.

5.8 Abfälle, umweltgefährdende Stoffe

Der Kiesabbau verursacht keine Abfälle. Im Projektperimeter werden keine Abfälle abgelagert (Auffüllung mit unverschmutztem Material). Sollten im Betrieb der Kies Abfälle anfallen, werden diese ordnungsgemäss entsorgt.

5.9 Umweltgefährdende Organismen

Grundlagen

Beim vorliegenden Vorhaben Kiesgrube „Bim heilige Boum“ gilt das Augenmerk den sogenannten Neobiota, bzw. den invasiven Neophyten. Weitere umweltgefährdende Organismen sind keine zu erwarten.

Der Umgang mit invasiven Neophyten ist in den folgenden Dokumenten geregelt:

- Verordnung über den Umgang mit Organismen in der Umwelt (Freisetzungsverordnung, FrSV) vom 10. September 2008, SR 814.911.
- Branchenvereinbarung „Freiwillige Naturschutzleistungen in Kiesgruben und Steinbrüchen“ zwischen der ANF Abteilung Naturförderung, Münsingen und der Firma Gugger AG.
- InfoFlora (2014) Schwarze Liste und Watchliste (Beobachtungsliste) (<http://www.infoflora.ch>).
- Merkblätter zur Umweltverträglichkeitsprüfung (M-UVP-17) Invasive Neophyten in der UVP, Testversion, 7. November 2008, Bau-, Verkehrs- und Energiedirektion, Bern.

Ist- und Ausgangszustand

Der Ist- und Ausgangszustand bezogen auf invasive Neophyten wurde im Sommer 2019 anlässlich einer Bestandsaufnahme erfasst. Gemäss dem Online-Feldbuch von Info Flora sowie der Bestandsaufnahme 2019 liegen für den Erweiterungsperimeter „Schalensteinfeld“ keine Fundmeldungen vor. Im angrenzenden Naturschutzgebiet und im übrigen Grubenareal wurden aber folgende Arten, die in der Schwarzen Liste der Problempflanzen geführt werden, festgestellt:

Tabelle 14: Liste festgestellter Problempflanzen im Naturschutzgebiet und im angrenzenden Grubenareal

Art	Fundjahr
Armenische Brombeere (<i>Rubus armeniacus</i>)	2016
Einjähriges Berufkraut (<i>Erigeron annuus</i>)	2019
Kanadische Goldrute (<i>Solidago canadensis</i>)	2019
Nachtkerze (<i>Oenothera biennis</i>) (keine Schwarze Liste Art)	2019
Robinie (<i>Robinia pseudoacacia</i>)	2019

Mit Ausnahme der Nachtkerze kommen alle anderen Problemarten nur sehr vereinzelt und vornehmlich auf Bodendepots und Trockenwiesen vor.

Projektauswirkungen

Offene Kiesflächen und Bodendepots innerhalb von Grubenarealen ähneln natürlichen Pionierstandorten und Ruderalflächen und stellen somit potentielle Siedlungsflächen für unerwünschte Neophyten dar. Sowohl durch natürlichen Eintrag von Samen aus angrenzenden Flächen als auch durch Transportfahrzeuge sowie während der Auffüllphase durch mit Samen und Pflanzenteilen kontaminiertes Bodenmaterial können Neophyten innerhalb des Projektperimeters auftreten. Invasive Neophyten sind während der gesamten Betriebs- und Abschlussphase zu bekämpfen. Dazu soll das gesamte Betriebsareal regelmässig auf Neophyten kontrolliert werden. Treten invasive Neophyten auf, sollen entsprechende Bekämpfungsmassnahmen ergriffen und anfallendes Pflanzenmaterial fachgerecht entsorgt werden, um eine Weiterverbreitung zu verhindern.

Die Bekämpfung der Neophyten im Grubenareal wird über die Branchenvereinbarung geregelt. Für die Hauptuntersuchung wurde ein Neophytenkonzept erarbeitet, welches auf die Branchenvereinbarung verweist (siehe Beilage zum UVB).

Nach der Wiederauffüllung erfolgt die Rekultivierung der Flächen. In den ersten Jahren nach der Rekultivierung obliegt die Nachsorge noch der Betreiberin. Im Anschluss geht die Nachsorge auf die Grundeigentümer über.

Beurteilung

Regelmässige Neophytenkontrollen sowie die Durchführung artgerechter Bekämpfungen im Falle des Auftretens invasiver Arten verhindern bzw. erschweren die Etablierung und Ausbreitung von unerwünschten Arten und reduzieren das Risiko, dass mit Neophyten kontaminierter Rohstoff in Umlauf gerät.

Unter Berücksichtigung der oben beschriebenen Massnahmen erfüllen das Kiesabbauprojekt sowie die anschliessende Wiederauffüllung im Erweiterungsperimeter „Schalensteinfeld“ die gesetzlichen Anforderungen.

5.10 Störfallvorsorge

Das Vorhaben ist der Störfallverordnung nicht unterworfen. Vor Ort werden keine Chemikalien und Treibstoffe gelagert. Die Betankung der Maschinen erfolgt per Tankfahrzeug.

5.11 Wald

Innerhalb des Perimeters des Vorhabens gibt es keinen Wald. Wald ist somit vom Vorhaben nicht betroffen.

5.12 Flora, Fauna, Lebensräume

Gesetzliche Grundlagen

- Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz (NHG)
- Verordnung über den Natur- und Heimatschutz (NHV)
- Bundesgesetz über die Jagd und den Schutz wildlebender Säugetiere und Vögel (JSG)
- Kantonales Naturschutzgesetz (NSchG)
- Kantonale Naturschutzverordnung (NSchV)

- Kantonales Gesetz über Jagd und Wildtierschutz (JWG)
- Kantonale Verordnung über den Wildtierschutz (WTSchV)

Weitere Grundlagen

- Bafu (2011): Liste der national prioritären Arten. Arten mit nationaler Priorität für die Erhaltung und Förderung, Stand 2010. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. 1103: 132 S.
- Cordillot F., Klaus G. (2011): Gefährdete Arten in der Schweiz. Synthese Rote Listen, Stand 2010. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Zustand Nr. 1120: 111 S.
- Delarze, R. & Gonseth, Y. (2008) Lebensräume der Schweiz: Ökologie - Gefährdung - Kennarten, Ott Verlag, Thun.
- Branchenvereinbarung „Freiwillige Naturschutzleistungen in Kiesgruben und Steinbrüchen“ zwischen der ANF Abteilung Naturförderung, Münsingen und der Firma Gugger AG.
- Feldaufnahmen und Analyse des Ist-Zustands (2015/2016) durch Fachleute für folgende Artengruppen: Gefässpflanzen, Amphibien, Reptilien, Vögel, Tagfalter, Heuschrecken¹⁴

Ist- und Ausgangszustand

Gemäss Zonenplan der Gemeinde Ins liegt sowohl die aktuelle wie auch die geplante Kiesgrube in einem Landschaftsschutzgebiet, welches im Bereich des Wildwechselkorridors (WWK13N) von nationaler Bedeutung liegt. Südlich angrenzend an die geplante Erweiterung liegt das kantonale Naturschutzgebiet (NSG Nr. 103 'Bir länge Stude'), welches mit Schutzbeschluss vom 29.04.2009 durch die rekultivierten Flächen der früheren und rekultivierten Gruben erweitert wurde.

Für die Darstellung der aktuellen Situation, bezogen auf die faunistischen Gruppen Amphibien, Reptilien, Vögel, Tagfalter und Heuschrecken sowie die ansässige Flora, wurden 2015 und 2016 durch Fachleute Feldaufnahmen und ökologische Zustandsanalysen durchgeführt. Für die Beurteilung der Situation bezogen auf Säugetiere wurde der ehemalige, langjährige örtliche Wildhüter¹⁵ konsultiert und es wurde die aktuelle Datenlage zur übergeordneten Vernetzung und zu Schutzgebiete-

¹⁴ Dokument 3.5, Erweiterung Kiesgrube 'bim heilige Boum', Ökologische Zustandserhebungen und –analysen 2015/2016. S. Strebel, S. Zumbach, Ch. Wisler im Auftrag der Landschaftswerk Biel-Seeland AG, 2016

¹⁵ Maurer, F. (2020): Mündliche Auskunft vom 20.04.2020

ten geprüft. Die Bedeutung der Kiesgrube für national prioritäre Säugetier-Arten wurde zusätzlich mittels Datenabfrage bei Info Fauna bestimmt.

Untersucht wurde das gesamte Gebiet der Kiesgrube einschliesslich des Naturschutzgebiets „bir länge Stude“ zwischen der Kantonsstrasse im Norden, dem Siedlungsrand von Müntschemier im Osten, der Bahnlinie im Süden und dem Flurweg beim Schalensteinhof im Westen. Die Einzelheiten zu Art und Umfang der Feldaufnahmen sind in der Beilage „Erweiterung Kiesgrube 'bim heilige Boum', Ökologische Zustandserhebungen und –analysen 2015/2016 nachzulesen.

Lebensräume

Die Flächen im Erweiterungsperimeter „Schalensteinfeld“ sind (gemäss Geoportal des Kantons Bern) Fruchtfolgeflächen (FFF), welche als Ackerflächen oder als Kunstwiesen genutzt werden. Diese Feldkulturen sind keine gemäss NHV schützenswerte Lebensräume.

Dagegen zeichnet sich das weitere Untersuchungsgebiet durch eine grosse Vielfalt an trockenen wie auch feuchtgebietstypischen Lebensräumen aus. Es sind insgesamt sieben nach NHV geschützte Lebensräume vorhanden, davon weisen zwei einen trockenen Charakter auf und fünf sind dem feucht/nassen Bereich zuzuordnen. Dazu zählt auch ein Pionierlebensraum (Feuchte Trittflur).

Flächenmässig am verbreitetsten sind Feldkulturen und Fromentalwiesen. Pionierartige Lebensräume sowohl im trockenen wie auch feuchten Bereich sind nur kleinflächig ausgebildet. Die trockenen Lebensraumtypen machen bei den geschützten Lebensräumen flächenmässig den grössten Anteil aus.

Ein weiterer Naturwert ist der namensgebende Schalenstein im unmittelbar an den Erweiterungsperimeter angrenzenden Landwirtschaftsland.

Flora

Das Untersuchungsgebiet weist mit mindestens 150 bisher festgestellten Arten (Archiv und Feldaufnahme) eine sehr grosse Artenvielfalt auf. Der Anteil der Arten von trockenen Lebensräumen, insbesondere von Halbtrockenrasen, ist besonders gross. Absolut bemerkenswert ist die grosse Vielfalt an Orchideenarten. Das Untersuchungsgebiet weist eine grosse Anzahl gefährdeter Arten auf.

32 Arten (ca. 20%) weisen für die Region (Westliches Mittelland), 14 Arten (<10%) auch auf nationaler Ebene eine Gefährdung auf. Davon sind 2 Arten stark gefährdet (EN), 6 Arten verletzlich (VU) und 6 Arten potentiell gefährdet (NT).

Elf Arten sind gesamtschweizerisch, zwei im Kanton Bern geschützt.

Amphibien

Folgende Amphibienarten wurden 2016 festgestellt:

Tabelle 15: Liste der 2016 festgestellten Amphibien

Art	Geschützte Art	Typische Grubenart	National prioritäre Art	Status Rote Liste 2005
Erdkröte (<i>Bufo bufo</i>)	X		X	Verletzlich (VU)
Kreuzkröte (<i>Epidalea calamita</i>)	X	XX	X	Stark gefährdet (EN)
Laubfrosch (<i>Hyla arborea</i>)	X	X	X	Stark gefährdet (EN)
Wasserfrosch-Komplex (<i>Pelophylax sp.</i>)	X			Pot. Gefährdet (NT)
Grasfrosch (<i>Rana temporaria</i>)	X			Nicht gefährdet (LC)
Bergmolch (<i>Ichthyosaura alpestris</i>)	X			Nicht gefährdet (LC)
Teichmolch (<i>Lissotriton vulgaris</i>)	X		X	Stark gefährdet (EN)

Alle Amphibienarten sind bundesrechtlich seit 1966 geschützt, somit konnten 7 geschützte Arten nachgewiesen werden. Von diesen Arten sind vier Arten auf der Liste der National Prioritären Arten aufgeführt. Bei einer Art ist der Massnahmenbedarf unsicher (Erdkröte), bei den drei andern Arten besteht ein klarer Handlungsbedarf. Drei Arten finden sich auf der Roten Liste 2005 in der Kategorie „stark gefährdet“, eine Art ist „verletzlich“ und eine Art ist „potentiell gefährdet“. Zwei Arten stehen nicht auf der Roten Liste.

Als typische Grubenart kommt der Kreuzkröte unter den festgestellten Arten die grösste Wichtigkeit zu. Ihre Population in der Kiesgrube „bim heilige Boum“ wird seit vielen Jahren beobachtet und kartiert. Seit 2012 gehen die Bestände der Kreuzkröte in der Grube stark zurück, seit 2013 konnten nur jeweils 20 adulte Tiere pro Jahr festgestellt werden. Populationen mit 20 Adulten haben längerfristig keine Überlebenschance. Dank einer besseren Beratung und der sehr kooperativen Hilfe der Grubenbetreiberin wurde in den letzten Jahren das Angebot an geeigneten Laichgewässern verbessert. 2015 und 2016 konnten wieder vermehrt Larven und frisch metamorphosierte Jungtiere registriert werden. Es besteht die Hoffnung, dass dadurch die Population wieder ansteigen wird. Damit dies gelingt, müssen für die Kreuzkröte insbesondere auch im eigentlichen Abbauperimeter geeignete Ge-

wässer bereitgestellt werden. Noch schlechter als um die Kreuzkröte steht es um die andere typische Grubenart, die Gelbbauchunke. Sie ist – ausgehend von einer früher vorhandenen, mittleren Populationsgrösse – ganz erloschen.

Neben im IANB erwähnten Zielarten (Kapitel 4.1) wurden 2016 auch der Grasfrosch und der Laubfrosch nachgewiesen. Allerdings beschränken sich diese Fundmeldungen auf vagabundierende Einzeltiere. Beim Laubfrosch kann aufgrund der Funde nicht von einer Population ausgegangen werden, beim Grasfrosch ist die Beurteilung schwierig, wahrscheinlich handelt es sich um eine kleine Population.

Reptilien

Im Perimeter der heutigen Kiesgrube, des Naturschutzgebiets und der näheren Umgebung sind Vorkommen der folgenden vier Reptilienarten durch Beobachtungsmeldungen belegt:

Tabelle 16: Durch Beobachtungsmeldungen belegte, vorkommende Reptilienarten

Art	Status Rote Liste Reptilien, 2005
Ringelnatter (<i>Natrix natrix</i>)	verletzlich (VU), Rückgang im Mittelland
Zauneidechse (<i>Lacerta agilis</i>)	verletzlich (VU), genereller Rückgang
Mauereidechse (<i>Podarcis muralis</i>)	Nicht gefährdet (LC)
Blindschleiche (<i>Anguis fragilis</i>)	Nicht gefährdet (LC)
Waldeidechse (<i>Zootaca vivipara</i>)	Nicht gefährdet (LC)

Mit Ausnahme der Waldeidechse wurden 2016 in der Kiesgrube oder im Naturschutzgebiet alle oben erwähnten Arten nachgewiesen. Die Beobachtungen der seltenen Zauneidechse beschränken sich auf 11 Individuen im rekultivierten Bereich.

Vögel

Das Untersuchungsgebiet weist eine sehr grosse Vielfalt an Vogelarten auf. Allein für das Naturschutzgebiet „Bir Länge Stude“ sind bis heute 116 Arten nachgewiesen.

Mindestens 67 Arten sind im Untersuchungsgebiet als wahrscheinliche oder sichere Brutvögel aufgetreten. Die übrigen Arten sind entweder als Nahrungsgäste und Brutvögel der weiteren Umgebung oder zur Zugzeit nachgewiesen.

Die Anzahl gefährdeter Arten ist gross. 16 wahrscheinliche oder sichere Brutvogelarten sind auf der Roten Liste aufgeführt, davon sind drei als verletzlich (VU), die übrigen als potentiell gefährdet (NT) eingestuft. Weitere sieben beobachtete Arten der Rote Liste sind als potentielle Brutvogelarten einzustufen, wovon der Bienenfresser als stark gefährdet (EN), Gelbspötter und Dohle als verletzlich (VU) und der Rest als potentiell gefährdet (NT) gelten. Alle Rote Liste-Arten sind zugleich bundesrechtlich geschützt.

Aufgrund der naturräumlichen Ausbildung des Untersuchungsgebiets dominieren bei den Vögeln Arten von Agrarlebensräumen, insbesondere der traditionellen halboffenen Kulturlandschaft. Einzelne Arten weisen regional bis kantonale bedeutende Revierdichten auf (Turteltaube, Nachtigall, Dorngrasmücke, Grauammer, Feldlerche). Das traditionelle Vorkommen der Uferschwalbe in der Kiesgrube hat kantonale Bedeutung. Bemerkenswert ist zudem die grosse Anzahl an rastenden und durchziehenden Arten.

Tagfalter

Das Untersuchungsgebiet weist mit insgesamt 29 Tagfalterarten eine mittlere Artenvielfalt auf.

Nur zwei Arten sind auf der Roten Liste aufgeführt (Kurzschwänziger Bläuling *Cupido argiades* und Grosser Schillerfalter *Apatura iris*), beide Arten sind als potentiell gefährdet (NT) eingestuft, wobei der Grosse Schillerfalter, der gemäss Archivdaten früher im Untersuchungsgebiet nachgewiesen wurde, 2016 nicht bestätigt werden konnte.

Die gegenüber den Vögeln deutlich geringere Artenvielfalt bei den Tagfaltern entspricht dem nationalen Trend im Mittelland. Aufgrund der grossflächigen zumeist blütenreichen Fromentalwiesen und Halbtrockenrasen wäre aber eine grössere Artenvielfalt zu erwarten gewesen.

Heuschrecken

Das Untersuchungsgebiet weist mit insgesamt 16 Heuschreckenarten eine mittlere bis grosse Artenvielfalt auf.

Drei Arten, die gemäss Archivdaten zu einem früheren Zeitpunkt im Untersuchungsgebiet nachgewiesen wurden, konnten 2016 nicht bestätigt werden. Allerdings kann bei zwei dieser Arten die Präsenz angenommen werden, da es sich um häufige und weit verbreitete Arten handelt. Eine Art (Punktierte Zartschrecke) wurde erstmals nachgewiesen.

Es sind sechs Arten auf der Roten Liste aufgeführt, davon konnte die Blauflügelige Ödlandschrecke nicht bestätigt werden. Zwei Arten gelten als verletzlich, die übrigen Arten sind als potentiell gefährdet (NT) eingestuft.

Säugetiere

Im Gruben- und Naturschutzgebiet gibt es rezente Beobachtungen folgender Säugetier-Arten:

Tabelle 17: Durch Beobachtungsmeldungen belegte, vorkommende Säugetier-Arten

Art	Status Rote Liste Säugetiere
Reh (<i>Capreolus capreolus</i>)	Nicht gefährdet (LC)
Wildschwein (<i>Sus scrofa</i>) (als Wechselwild)	Nicht gefährdet (LC)
Rotfuchs (<i>Vulpes vulpes</i>)	Nicht gefährdet (LC)
Dachs (<i>Meles meles</i>)	Nicht gefährdet (LC)
Feldhase (<i>Lepus europaeus</i>)	Nicht gefährdet (LC)
Igel (<i>Erinaceus europaeus</i>)	Nicht gefährdet (LC)
Baummartener (<i>Martes martes</i>)	Nicht gefährdet (LC)
Steinmarder (<i>Martes foina</i>)	Nicht gefährdet (LC)
Hermelin (<i>Mustela erminea</i>)	Nicht gefährdet (LC)
Mauswiesel (<i>Mustela nivalis</i>)	Verletzlich (VU)

In einem Umkreis von 2 km² um das Grubengebiet wurden zusätzlich folgende Rote Liste-Arten festgestellt:

Tabelle 18: In einem Umkreis von 2 km² festgestellte Rote Liste-Arten

Art	Gefährdet gemäss Rote Liste Säugetiere
Europäischer Iltis (<i>Mustela putorius</i>)	Verletzlich (VU)
Haselmaus (<i>Muscardinus avellanarius</i>)	Verletzlich (VU)
Wildkatze (<i>Felis silvestris</i>)	Gefährdet (EN)

Ausser dem Schwarzwild und dem Feldhasen profitieren die nachgewiesenen Arten wenig vom ausgeräumten und als Fruchtholgefläچه genutzten Kulturland des neuen Abbauperimeters. Sie sind eher im nahe gelegenen Naturschutzgebiet und in den Leitstrukturen (z.B. Hecken) zu verorten.

Teile des Untersuchungsgebiets, bzw. das Naturschutzgebiet „Bir Länge Stude“ gelten als Zwischeneinstandsgebiet in einem regionalen Wildwechsel (Hauptwechsel Staatswald – NSG – Geich). Dieser stellt eine Verlängerung des überregionalen Vernetzungskorridors Bas-Vully dar (siehe Plan "Übergeordnete Vernetzung", im Anhang des Konzepts zum ökologischen Ausgleich¹⁶).

Auswirkungen des Vorhabens

Betriebsphase

Abbauvorhaben stellen immer einen grossen Eingriff in die betroffenen Lebensräume dar. Der Kiesabbau im Erweiterungssperimeter „Schalensteinfeld“ bedingt den temporären Verlust von rund 6.9 ha Fruchtholgefläچه. Geschützte oder schützenswerte Lebensräume sind keine betroffen.

Die mit den beschriebenen Methoden erfassten und dokumentierten Lebensräume und Arten mit Schutzstatus wurden nicht im Abbauperimeter selber, sondern in benachbarten Lebensräumen (Naturschutzgebiet „Bir länge Stude“, Grubenareal „Bim heilige Boum“, Trockenstandort „Tschüppelisberg“ und Weideflächen beim Inforama) festgestellt und sind daher durch das Abbauvorhaben nicht direkt betroffen.

¹⁶ Dokument 3.6 Erweiterung Kiesgrube „bim heilige Boum“: Ökologischer Ausgleich; Konzept. Landschaftswerk Biel-Seeland, 25.06.2018

Kiesgruben bieten während der Betriebsphase zahlreiche unterschiedliche Lebensräume für verschiedenste Organismen, die in der heutigen intensiv genutzten Kulturlandschaft kaum noch vorkommen, und können sich somit positiv auf Flora und Fauna auswirken. Für das Haarwild, insbesondere das Reh, kann eine offene Kiesgrube aber auch eine potentielle Gefahrenquelle darstellen. Der Abbauperimeter ist entsprechend zu schützen.

Gemäss Branchenvereinbarung ist die Grubenbetreiberin verpflichtet, 15% aller genutzten und unterhaltenen Flächen naturnah zu gestalten und fachgerecht zu unterhalten (Art. 4, Abs. 4.1 Branchenvereinbarung).

Mit den laufenden und geplanten Massnahmen zum ökologischen Ausgleich wird dieser Forderung deutlich entsprochen.

Tabelle 19: Anteil naturnah gestalteter Flächen an der gesamthaft genutzten und unterhaltenen Fläche (Basis: Zustand im Betriebsjahr 7, vgl. Dokument 3.4 Plan des ökologischen Ausgleichs)

Massnahmen	Fläche (gerundet) m ²	In % der genutzten Fläche
Schwalbenwand	1'200	1.7
Kleingewässer/Wanderbiotope	1'000	1.4
Trockenwiesen / naturnah gestaltete Flächen	10'800	15.0
Interventionsperimeter für ökologischen Ausgleich im NSG gem. separater Vereinbarung mit ANF	3'100	4.3
Total ökologischer Ausgleich	16'100	22.4
Gesamte genutzte Fläche (Basis: Betriebszustand 7 Jahre)	72'000	100

Es kann zum heutigen Zeitpunkt noch nicht vorhergesagt werden, welche Organismen sich im Abbaubereich ansiedeln werden. Insbesondere die Zielarten Kreuzkröte und Uferschwalbe sollen jedoch in diesem Bereich über geeignete Massnahmen gefördert werden. Um potentiellen Zielarten die Besiedlung der Grube sowie dem Wild den Wechsel zu erleichtern, können Elemente wie Hecken, artenreiche Wiesen, Tümpel und Kleinstrukturen in der Umgebung des Erweite-

rungsperimeters gefördert werden, die der Vernetzung zu den bestehenden Lebensräumen (Naturschutzgebiet „Bir länge Stude“, Grubenareal „Bim heilige Boum“, Trockenstandort „Tschüppelisberg“ und Weideflächen beim Inforama) dienen.

Neben der Vernetzung haben diese Strukturen – wie im Kapitel „Ökologischer Ausgleich“ beschrieben – auch eine wichtige Funktion als qualitativ hochwertiger Lebensraum für viele Organismen. Zur gezielten Planung der Massnahmen wurde ein Konzept zum ökologischen Ausgleich erstellt, welches auch Optionen für den ökologischen Ausgleich ausserhalb des Projektperimeters aufzeigt, z.B. im angrenzenden Naturschutzgebiet und dem bestehenden Grubenareal¹⁷.

Endzustand

Im Anschluss an das Abbauvorhaben und die Auffüllung erfolgt eine Rekultivierung als Fruchtfolgefläche als Wiederherstellung des ursprünglichen Zustands. Grundsätzlich soll die heutige Topographie wiederhergestellt werden. Qualitätseinbussen gegenüber dem heutigen Zustand sind nach der Rekultivierung keine zu erwarten.

Die rekultivierten und als Fruchtfolgeflächen wiederhergestellten Flächen müssen den privaten Landeigentümern wieder zurückgegeben werden. Eine Planung von ökologischen Ausgleichsmassnahmen auf diesen Flächen ist deshalb nicht möglich. Eine Planung von weiteren ökologischen Ausgleichsflächen ausserhalb des ÜO-Perimeters und über die Zeit dessen Gültigkeit hinaus ist mit dem vorliegenden Planungsinstrument rechtlich nicht machbar.

Beurteilung

Durch das Abbau- und Deponievorhaben werden vorkommende Organismen und Lebensräume beeinträchtigt und teilweise zerstört. Es handelt sich hierbei jedoch ausschliesslich um intensiv landwirtschaftlich genutzte Flächen, die keinen grossen ökologischen Wert aufweisen. Geschützte Lebensräume sind keine betroffen. Der Verlust kann mittels der noch im Detail zu planenden Massnahmen aus Naturschutzsicht kompensiert werden, bzw. besteht durch den Kiesabbau sogar die Chance für eine temporäre ökologische Aufwertung des Standorts. Der ökologische Ausgleich wird durch eine Fachperson begleitet. Dadurch wird sichergestellt, dass mit den vorhandenen Möglichkeiten der angesprochene ökologische Mehrwert erreicht werden kann.

¹⁷ Dokument 3.6 Erweiterung Kiesgrube „bim heilige Boum“: Ökologischer Ausgleich; Konzept. Landschaftswerk Biel-Seeland, 25.06.2018

Im Rahmen der Umsetzung des ökologischen Ausgleichs während des Betriebes sollen die in der Grube vorkommenden Arten und Lebensräume regelmässig erhoben werden. Darauf abgestützt können die spezifischen Förder-, Pflege- und Schutzmassnahmen bei Bedarf angepasst werden.

5.13 Landschaft und Ortsbild

Grundlagen

- Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz (NHG) vom 1. Juli 1966, SR 451
- Verordnung über den Natur- und Heimatschutz (NHV) vom 16. Januar 1991, SR 451.1
- Bundesinventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz von nationaler Bedeutung ISOS
- Geoportale des Bundes (<https://map.geo.admin.ch>) und des Kantons (<http://www.geo.apps.be.ch/de/karten/kartenangebot.html>)
- Schutzzonenplan, Zonenplan der Gemeinde Ins (2007)

Ist- und Ausgangszustand

Die gegenüber der Ebene des Grossen Moos erhöhte und sanft modellierte Moränenlandschaft zwischen Ins und Müntschemier wird durch landwirtschaftliche Nutzung geprägt. Kiesgruben sind schon seit beinahe 100 Jahren Teil des Landschaftsbildes. Momentan betreibt die Firma Gugger eine Kiesgrube östlich der vorgesehenen Erweiterung.

Gemäss Zonenplan der Gemeinde Ins liegt sowohl die aktuelle wie auch die geplante Kiesgrube in einem Landschaftsschutzgebiet, welches im Bereich des Wildwechselkorridors (WWK13N) von nationaler Bedeutung liegt. Südlich angrenzend an die geplante Erweiterung liegt das kantonale Naturschutzgebiet (NSG Nr. 103 'Bir länge Stude'), welches mit Schutzbeschluss vom 29.04.2009 durch die rekultivierten Flächen der früheren und rekultivierten Gruben erweitert wurde.

Vom ISOS-Beschrieb des Dorfbildes Ins ist hauptsächlich die an der äusseren Müntschemiergasse gelegene Baugruppe von hoher Qualität mit dem Erhaltungsziel A zu erwähnen. Die Umgebung wird dort wie folgt beschrieben: "Durch die mehrheitlich von Überbauung freigebliebenen Felder hat sich der Bezug (...) der intakten Hofgruppe an der äusseren Müntschemiergasse zu ihrer natürlichen Umgebung, den Äckern, Wiesen und siedlungsnahen Obstgärten, ungestört erhalten.

Das Kulturland stösst unmittelbar bis an die Hofstätten vor und lässt die alte Siedlungsstruktur gut erkennen."

Projektauswirkungen

Aufgrund der Grösse des Vorhabens ist der Eingriff in die Landschaft relevant. Um die offene Fläche zu minimieren wird die Kiesgrube etappenweise erweitert und laufend wieder aufgefüllt und rekultiviert.

Der ÜO-Perimeter der geplanten Kiesgrube reicht wie derjenige der heute betriebenen bis knapp 100 m südlich an die Strasse zwischen Ins und Müntschemier. Das Gelände neigt sich vom nördlichen Perimeterrand in der Nähe des Schalestei von 475 m ü.M. sanft gegen Süden bis auf die Höhe von 465 m ü.M. Angrenzend an den südlichen Perimeterrand fällt das Gelände relativ steil bis auf die Moos-Ebene auf 435 m ü.M. ab.

Der Abbaubetrieb wird von der Strasse her teilweise sichtbar sein. Die Grube selber jedoch wird nicht einsehbar sein, da es in der näheren Umgebung gegenüber dem Grubenrand kaum erhöhte Standorte gibt, welche den Blick in die ins Terrain abgeteufte Grube ermöglichen. Allenfalls wird die Kiesgrube in der Endphase vom Zehntberg aus sichtbar sein. Dieser liegt zwischen dem westlichen Dorfrand von Ins und dem Abbaubereich auf der Höhe von 479 m ü.M. Allerdings wird der Flurweg, welcher über den Zehntberg führt, nur sehr wenig benützt.

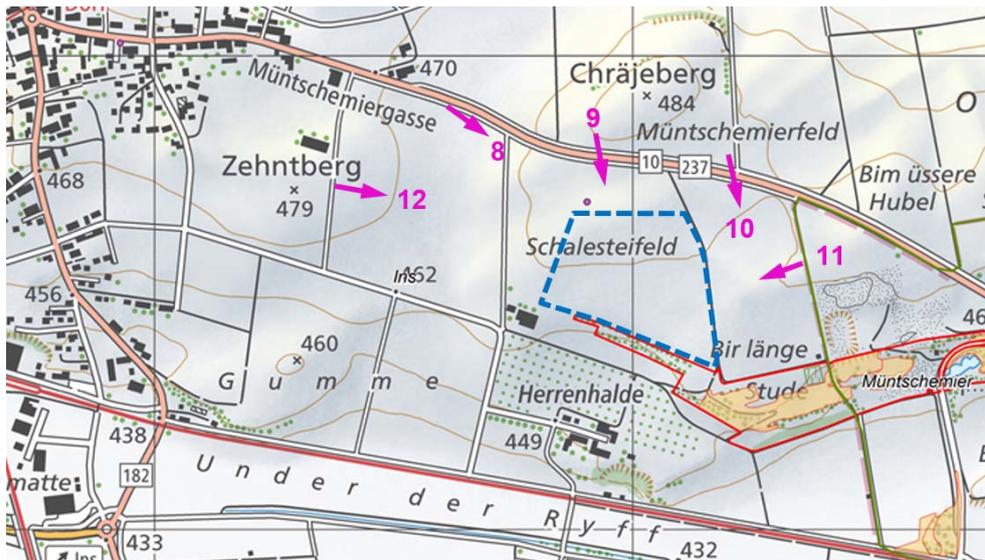


Abbildung 7: Kartenausschnitt (Geoportal des Kantons Bern) Blau: geplanter Abbaubereich, rot: Perimeter Naturschutzgebiet, violett: Fotostandorte mit Nummern der Abbildungen 8 bis 12

Von der Strasse zwischen Ins und Müntschemier wird der Betrieb nur temporär sichtbar sein. Der höchste Punkt der Strasse liegt auf 477 m ü.M. und damit rund 2 m höher als der nördliche Perimeterrand. Das geplante Humusdepot entlang der nördlichen Perimetergrenze von rund 1.5 m Höhe wird das Grubenareal weitgehend abdecken. Jedoch werden Baumaschinen, welche sich je nach Lage und Fortschritt des Abbau- und Auffüllbetriebs auf den obersten Arbeitsebenen befinden, sowie durch den Betriebsablauf bedingte, temporär geschüttete Materialdepots von der Strasse aus sichtbar sein.

Vom westlichen Dorfrand Ins wird die Kiesgrube durch den leicht erhöhten Zehntberg abgedeckt. Der im ISOS beschriebene Bezug der bäuerlichen Dorfteile zu ihrer natürlichen Umgebung und zum direkt angrenzenden Kulturland wird durch das Vorhaben nicht beeinträchtigt. Von der Bahnlinie im Süden wird der Eingriff nicht sichtbar sein, da dieser durch die Hangkante und eine Baumhecke abgedeckt wird. Auch von Müntschemier wird der Eingriff nicht sichtbar sein.

Der heutige Installationsbereich A liegt auf 462 – 464 m ü.M., der zukünftige Installationsplatz B wird auf der Rohplanie eingerichtet und somit mindestens 1.1 m tiefer als das heutige Terrain auf 465 – 467 m ü.M liegen. Vom höchsten Punkt der Strasse aus werden die auf diesen Plätzen für die Aufbereitung und das Recycling angelegten Materialhaufen, respektive deren oberen Teile, sichtbar sein. Mit abfallender Höhe der Strasse gegen Müntschemier wird das bestehende Terrain die Sicht auf die Depots zunehmend abdecken.

Der Zugang zum Schalestei wird während der gesamten Betriebsdauer gewährleistet. Rund um das Naturschutzgebiet „Bir länge Stude“ wird ein Fussweg eingerichtet.

Fotodokumentation



Abbildung 8: Blick von der Strasse Ins – Müntschemier in Richtung des geplanten Abbaugebiets. Am Horizont ist der «Schalestei» sichtbar. Rechts davon liegt die nordwestliche Ecke des Abbauperimeters. Dort wird in der Endphase des Betriebs eine minime Absenkung des Horizonts im Meterbereich erkennbar sein, was als unwesentlich beurteilt werden kann. Der Einblick in die offene Grube ist nicht möglich. (Google Street View)



Abbildung 9: Der «Schalestei» markiert die höchste Geländeerhebung südlich der Strasse Ins – Müntschemier. Das Abbaugebiet liegt südlich davon auf einem leicht nach Süden abfallenden Terrain. Der Blick in die offene Grube wird deshalb nicht möglich sein. (Ch. Iseli, 22.06.2020)



Abbildung 10: Blick von der Strasse Ins – Müntschemier (469 m ü. M.) auf das aktuelle Abbaugelände, welches in ähnlicher Distanz von der Strasse liegt, wie der nördliche Rand des geplanten Vorhabens liegen wird. Aktuell wird der nördlichste Teil des Perimeters abgebaut (vgl. nächste Abbildung). Sichtbar sind (von links nach rechts):

- Zwischendeponie von Auffüllmaterial (grün): Da zurzeit mehr Auffüllmaterial angeliefert wird als Abbauvolumen frei wird, musste eine temporäre Zwischenlagerung erstellt werden. Die Deponie liegt östlich des Installationsplatzes auf rel. hoch gelegenen Terrain (470 m ü.M.), weshalb der Materialhaufen gut sichtbar ist.
- Material zur Aufbereitung auf dem Installationsplatz (hell). Der Platz liegt auf 462 – 464 m ü.M., weshalb nur die oberen Teile der Haufen sichtbar sind.
- Transportdumper (gelb). Da zurzeit der nördlichste Bereich des Perimeters abgebaut wird, sind die im ausserhalb der Grube im Einsatz stehenden Geräte sichtbar. Der untere Teil wird durch das Humusdepot (grünes Band hinter schwarzer Abzäunung) abgedeckt.
- Zwischendeponie von frisch abgebautem Sand (hell). Zur Entschärfung der engen Platzverhältnisse infolge des Mehrbedarfs an Deponievolumen gegenüber dem Abbauvolumen wurden Sande, welche später auf dem Installationsplatz aufbereitet werden, abgebaut und hier zwischengelagert.

(Ch. Iseli, 22.06.2020)



Abbildung 11: Die Grube selbst ist nur aus unmittelbarer Nähe sichtbar. (Ch. Iseli, 22.06.2020)



Abbildung 12: Blick vom Zehntberg in Richtung Abbauggebiet. Einzig von diesem, leicht erhöhten Standort aus (478 m ü. M.) wird die Kiesgrube in der Endphase des Abbaus leicht sichtbar sein. Der Flurweg zwischen dem Hof Ryf (rechts) und dem Lastwagen auf der Strasse (links) liegt rund 100 m westlich des ÜO-Perimeters. Die nordwestliche Ecke des Perimeters liegt rechts und leicht unterhalb des «Schalestei», welcher auf der höchsten Stelle des Zwischenhorizonts am Ende des hellen und schmalen Kornfeldes erkennbar ist. (Ch. Iseli, 22.06.2020)



Abbildung 13: Blick vom Heumooskanal Richtung Norden. Sichtbar sind die zurzeit vorne oberhalb der Hangkante angelegten Zwischendepots von Abbaumaterialien. Der zukünftige Installationsbereich B wird links davon und um rund 100 m nördlich zurückversetzt liegen. Die Zwischendepots werden deshalb kaum mehr in Erscheinung treten. (Ch. Iseli, 22.06.2020)

Massnahmen

Mit den folgenden Massnahmen können zur Minimierung der Sichtbarkeit des Abbaugebiets und zur Schonung des Landschaftsbildes beitragen:

- Entlang der nördlichen Perimetergrenze ist die jeweilige Abbauetappe durch ein Humusdepot gegenüber der Strasse abzuschirmen.
- Die Errichtung des Installationsbereiches B wird auf einem möglichst tiefen Niveau erfolgen.
- Temporäre Materialdepots ausserhalb der Installationsbereiche sind möglichst im südlichen Teil des Perimeters anzulegen beziehungsweise möglichst zu vermeiden

Endzustand

Die Kiesgrube soll bis auf das ursprüngliche Terrain wieder aufgefüllt werden. Die momentan vorhandene, leichte Mulde im zentralen Teil des Abbauperimeters wird aufgefüllt, im nördlichen Teil wird das Gelände leicht abgeflacht. Das Gelände wird somit für die landwirtschaftliche Nutzung optimal gestaltet.

Beurteilung

Während der Betriebsphase ist der Eingriff in die Landschaft relevant. Die eigentliche Grube wird jedoch lediglich in der Endphase des Abbaus im nordwestlichen Teil aus erhöhten Standorten leicht einsehbar sein. Vom Dorfrand Ins, von der Strasse Ins – Müntschemier, von Müntschemier, von der Bahn oder auch von der Strasse Ins – Sugiez wird die Grube nicht einsehbar sein. Es wird deshalb keine offene Wunde in der Landschaft erkennbar sein. Teilweise sichtbar werden ausschliesslich Teile des Betriebes sein, also die Materialdepots, welche zur Aufbereitung und zum Recycling auf dem Installationsplatz angelegt werden, sowie temporär die Baumaschinen, sofern sie in den höheren Ebenen im Einsatz sind.

Das Dorfbild von Ins seinerseits wird durch das geplante Abbauvorhaben nicht gestört. Es gibt kein Standort, von welchem aus sowohl die Kiesgrube wie auch der westliche Dorfrand von Ins sichtbar sind. Es findet kein Eingriff in das durch das ISOS geschützte Dorfbild statt.

Der Zugang zum Schalestei sowie zum Naturschutzgebiet „Bir länge Stude“ wird während der gesamten Betriebsphase gewährleistet. Im Endzustand wird das heutige Landschaftsbild gleichwertig wiederhergestellt.

5.14 Kulturgüterschutz, Archäologie

Im geplanten Perimeter sind keine archäologischen Fundstellen bekannt. Nördlich liegt gemäss Bundesinventar der historischen Verkehrswege ein historischer Verkehrsweg nationaler Bedeutung mit historischem Verlauf (IVS BE 30.2.2). Dieser ist durch das Vorhaben nicht betroffen. Der Schalenstein liegt ebenfalls ausserhalb des UeO-Perimeters. Es sind keine Auswirkungen des Vorhabens in Bezug auf den Kulturgüterschutz zu erwarten.

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

6. Auswirkungen in der Bauphase

6.1 Massnahmetabelle

Zur Verminderung der Umweltauswirkungen des geplanten Kiesabbaus sind zahlreiche Massnahmen vorgesehen. Die Massnahmen wurden in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Code	Umweltbereich	Massnahme	Wirkung
LU-a	Luft	Befestigung der internen Strasse von der Zufahrt zum Installationsbereich A (Rampe).	Erhebliche Reduktion der Staubaufwirbelungen und Staubimmissionen.
LU-b	Luft	Radwaschanlage.	Verminderung der Verschmutzung der Zufahrt von der Kantonsstrasse.
LU-c	Luft	Befeuchtung der internen unbefestigten Pisten.	Erhebliche Reduktion der Staubaufwirbelungen und Staubimmissionen.
LU-d	Luft	Reinigung der Zufahrt von der Kantonsstrasse.	Reduktion der Staubimmissionen.
GW-a	Grundwasser	Stehenlassen von Kieskorridoren beim Abbau und bei der Auffüllung unter dem Grundwasserspiegel	Verhinderung von Grundwasseraufstau und Gewährleistung des Durchflusses
GW-b	Grundwasser	Abbau vom Ufer aus und die Verwendung von biologisch abbaubaren Hydraulikölen beim Abbau unter dem Grundwasserspiegel.	Verhinderung von Schadstoffeintrag in das Grundwasser
GW-c	Grundwasser	Weiterführung Grundwasserspiegelmessungen	Sicherstellung Abbaukote oberhalb Grundwasser
Bo-a	Boden	Umsetzung der definierten Massnahmen gemäss Bodenschutzkonzept	Schonung der Bodenressourcen sowie Sicherstellung der Wiederverwendbarkeit des Bodenmaterials

Code	Umweltbereich	Massnahme	Wirkung
UwgO-a	Umweltgefährdende Organismen	Umsetzung „Konzept im Umgang mit gebietsfremden Arten“	Verhinderung Eintrag von gebietsfremden Arten
öA-a	Ökologischer Ausgleich	Herstellen einer frischen Kies/Sandwand für Schwalbenhöhlen im Abbauperimeter gem. langjähriger Erfahrung.	Förderung der Zielart Uferschwalbe
öA-b	Ökologischer Ausgleich	System von Kleingewässern/Wanderbiotopen im Grubenareal: Periodische Ausbaggerung und Neugestaltung. Nach Anweisungen S. Zumbach, karch	Förderungen der Amphibien-Zielarten, insb. Kreuzkröte
öA-c	Ökologischer Ausgleich	Massnahmen des ökologischen Ausgleichs in bezeichneten Interventionsperimetern im NSG im Rahmen von max 20% der gesamten Massnahmen des ök. Ausgleichs. Gemäss Vereinbarung mit ANF	Förderung der Amphibien-Zielarten
öA-d	Ökologischer Ausgleich	Auf ehem. Installationsbereich: Anlegen von naturnah gestalteten Flächen und sachgerechte Pflege	Förderung der terrestrischen Zielarten
FFL-a	Fauna	Abbau und Auffüllbetrieb erfolgen nur bei Tageslicht, ebenso Fahrten von und zur Grube während der Zeit der Amphibienwanderung. Eine künstliche Beleuchtung des Grubenareals wird unterlassen.	Schonung der Wildtiere durch Minimieren von Störungen in der Nacht und in der Dämmerung
FFL-b	Fauna	Der Abbauperimeter wird mit einem wildgerechten Zaun gesichert. Der Zaun wird mit Warnband oder einem zusätzlichen Warnzaun für Wildtiere sichtbar gemacht.	Schonung der Wildtiere, Verminderung der Absturzgefahr

L-a	Landschaft und Ortsbild	Entlang der nördlichen Perimetergrenze ist die jeweilige Abbauetappe durch ein Humusdepot gegenüber der Strasse abzuschirmen.	Minimierung der Sichtbarkeit des Abbaubetriebs
L-b	Landschaft und Ortsbild	Die Errichtung des Installationsbereiches B wird auf einem möglichst tiefen Niveau erfolgen.	Minimierung der Sichtbarkeit des Abbaubetriebs
L-c	Landschaft und Ortsbild	Temporäre Materialdepots ausserhalb der Installationsbereiche sind möglichst im südlichen Teil des Perimeters anzulegen beziehungsweise möglichst zu vermeiden.	Minimierung der Sichtbarkeit des Abbaubetriebs
Arch-a	Archäologie	Bei archäologischen Funden sind die Arbeiten im betroffenen Bereich unverzüglich zu unterbrechen und dem Archäologischen Dienst des Kantons Bern zu melden.	Verhinderung der Zerstörung von archäologischen Funden.

6.2 Umweltbaubegleitung

Die Betreiberin organisiert in den Phasen Errichtung, Betrieb und Abschluss die Baubegleitung für die Bereiche Bodenschutz und Naturschutz.

7. Relevanzmatrix

Tabelle 20: Relevanzmatrix zu dem Umweltbereichen

Umweltbereich	Ausgangs- zustand	Betriebsphase	Endzustand
Luft	●	●	○
Lärm (Betrieb, Strasse)	●	●	○
Erschütterungen, abgestrahlter Körperschall	○	○	○
Nichtionisierende Strahlen (NIS)	○	○	○
Grundwasser	●	●	○
Oberflächengewässer und aquatische Ökosysteme	○	○	○
Entwässerung	○	○	○
Boden	○	●	○
Altlasten	○	○	○
Abfälle, umweltgefährdende Stoffe	○	●	○
Umweltgefährdende Organismen	○	●	○
Störfallvorsorge/Katastrophenschutz	○	○	○
Wald	○	○	○
Flora, Fauna, Lebensräume	●	●	●
Landschaft und Ortsbild	○	●	○
Kulturdenkmäler, archäologische Stätten	○	○	○

Legende:

- irrelevant, keine oder vernachlässigbare Auswirkungen
- Auswirkungen relevant

8. Schlussfolgerungen

Die Erweiterung der Kiesgrube stellt in vielen Bereichen einen Eingriff in die Umwelt dar. Das Vorhaben bedingt den Abtrag von fruchtbarem Boden und verursacht Lärm- und Staubemissionen. Die durchgeführte Hauptuntersuchung zeigt jedoch, dass das Vorhaben unter Einbezug der vorgeschlagenen Massnahmen alle umweltrechtlichen Vorgaben einhalten und damit als umweltverträglich bezeichnet werden kann.

Literaturverzeichnis

- [1] Richtlinie UVP-Handbuch des Bundes für die Umweltverträglichkeitsprüfung (Art. 10b Abs. 2 USG und Art. 10 Abs. 1 UVPV), Bundesamt für Umwelt Bafu, 2009.
- [2] Kantonaler Sachplan Abbau, Deponie, Transporte, Regierungsrat des Kantons Bern, 2012.
- [3] Erläuterungen Richtplan ADT, Richtplan Abbau, Deponie, Transporte Biel-Seeland vom 8. Mai 2012.
- [4] Schutzbeschluss Naturschutzgebiet „Bir länge Stude“, Gemeinden Ins und Müntschemier vom 29. April 2009
- [5] Überbauungsordnung Nr. 8, Abbauggebiet „Bim Heilige Boum“ vom März 1996
- [6] BLANKE I. 2010: Die Zauneidechse – Leben zwischen Licht und Schatten, 2. Auflage, Laurenti-Verlag, Bielefeld.
- [7] BUWAL, 2004: Wegleitung Grundwasserschutz. Vollzug Umwelt. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern. 141 S.
- [8] Bafu (2013): PM10 und PM2.5 Immissionen in der Schweiz. Umwelt-Wissen UW-1304, Bundesamt für Umwelt, Bern.
- [9] Bafu (2015): Energieverbrauch und Schadstoffemissionen des Nonroad Sektors, Studie für die Jahre 1980-2050. Umwelt-Wissen UW-1519. Bundesamt für Umwelt, Bern. 237 S.
- [10] Bafu (2016): NABEL – Luftbelastung 2015, Messresultate des Nationalen Beobachtungsnetzes für Luftfremdstoffe (NABEL), Umwelt-Zustand Nr. 1624, Bundesamt für Umwelt, Bern, 132 S.
- [11] Beco (2015): Massnahmenplan zur Luftreinhaltung 2015/2030 vom Juni 2015, Beco Berner Wirtschaft, Bern, 48 S.
- [12] Buwal (1987): Computermodell zur Berechnung von Strassenlärm: Bedienungsanleitung zum Computerprogramm StL-86. Bundesamt für Umweltschutz, Bern, Schriftenreihe Umweltschutz Nr. 60, 45 p.
- [13] Buwal (1995): Strassenlärm: Korrekturen zum Strassenlärm-Berechnungsmodell. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern, Vollzug Umwelt (Mitt. LSV Nr. 6).
- [14] Buwal (2003): Kieswerke, Steinbrüche und ähnliche Anlagen, Mitteilungen zur Luftreinhaltung-Verordnung LRV Nr. 14, Vollzug Umwelt, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (Buwal), Bern.
- [15] Emch und Berger (2005): NO2-Screening-Immissionsmodell für den Nahbereich von Strassen (SIMSTRA05) für die Kantone Bern, St. Gallen, Zürich, die Stadt Zürich und das BUWAL. Emch+Berger AG, St. Gallen

- [16] Infrac (2017): Handbuch Emissionsfaktoren des Strassenverkehrs (HBE-FA), Version 3.3, 2017. Herausgeber Infrac, Bern.
- [17] VDI (1988): Schallausbreitung im Freien. VDI-Richtlinie 2714, Verein Deutscher Ingenieure, VDI-Verlag GmbH, Düsseldorf.
- [18] Merkblatt Gewässerschutzvorschriften für die Herstellung, Lagerung und Verwendung von Recyclingbaustoffen, Amt für Wasser und Abfall des Kantons Bern, Mai 2018
- [19] Mengenschwellen gemäss Störfallverordnung (StFV). Ein Modul des Handbuchs zur Störfallverordnung. 2. aktualisierte Ausgabe. Bundesamt für Umwelt vom 29. Mai 2015
- [20] Hydrogeologie Seeland, Wasser und Energiewirtschaft des Kantons Bern (WEA) 1976
- [21] Hydrogeologie Seeland, Wasserwirtschaft des Kantons Bern (WWA) 2004
- [22] Geotest AG, Rohstoffsicherung Gugger AG, Geoelektrische Untersuchungen zur Kiesprospektion im Müntschemierfeld, Nr 08443.1 vom 12 März 2009
- [23] Geotest AG, Müntschemier, Kiesgrube Gugger AG, Sondierungen 2009, Nr. 08443.4, vom 10. August 2009
- [24] Geotest AG, Ins-Müntschemier, Kiesabbau, Erweiterte Vorstudie Nr. 1314085.1 vom 7. Juli 2016
- [25] Kanton Bern, Online Geoportal, abgerufen am 10.03.2016 und 28.12.2016, URL: <http://www.apps.be.ch/geo/de>
- [26] Fruchtfolgeflächen, Grundsätze für den Umgang mit Fruchtfolgeflächen, Erläuterungen zum Massnahmenblatt A_06 des Kantonalen Richtplans, Arbeitshilfe. Amt für Gemeinden und Raumordnung des Kantons Bern, Dezember 2015.
- [27] Eidg. Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landwirtschaft, AG-ROSCOPE (1997): „Kartieren und Beurteilen von Landwirtschaftsböden“, Schriftenreihe der FAL 24.
- [28] SN 640 582: Erdbau, Boden; Erfassung des Ausgangszustandes, Triage des Bodenaushubes.
- [29] FSK (Schweizerischer Fachverband für Sand und Kies): FSK-Rekultivierungsrichtlinie: Richtlinie für den fachgerechten Umgang mit Boden.
- [30] SN 640 583: Erdbau, Boden; Eingriff in den Boden, Zwischenlagerung, Schutzmassnahmen, Wiederherstellung und Abnahme.
- [31] Arbeitsanleitung für die Vollzugspraxis des Kantons Bern zur Lärmbeurteilung von neuen mobilen Brechern. Beco Berner Wirtschaft, Immissionschutz/Lärmschutz, Bern, 1. Mai 2016.

[32] DIN ISO 9613-2: 1999-10: Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren. Beuth Verlag GmbH, Berlin.

Anhang

Lärmimmissionen Kiesgrube Gugger, Zustand heute	1
Lärmimmissionen Kiesgrube Gugger, Zustand mit Installationsbereich A	2
Lärmimmissionen Kiesgrube Gugger, Zustand mit Installationsbereich B	3
Messungen der Grundwasserspiegel	4

Beilagen

Bodenschutzkonzept

Konzept im Umgang mit gebietsfremden Arten, August 2019, Landschaftswerk
Biel-Seeland

Liste der verwendeten Abkürzungen

AGR	Amt für Gemeinden und Raumordnung
AlgV	Verordnung über den Schutz der Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung (Amphibienlaichgebiete-Verordnung; AlgV) SR 451.34
AltIV	Verordnung vom 26. August 1998 über die Sanierung von belasteten Standorten (Altlasten-Verordnung, AltIV), SR 814.680
AUE	Amt für Umweltkoordination und Energie des Kantons Bern
AWA	Amt für Wasser und Abfall des Kantons Bern
BauG	Baugesetz (BauG) Stand 1. April 2017, BSG 721.0
FrSV	Freisetzungsverordnung vom 10. September 2008, SR 814.911
GSchG	Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz) vom 24. Januar 1991, SR 814.20.
GSchV	Gewässerschutzverordnung vom 28. Oktober 1998, SR 814.201
JSG	Bundesgesetz über die Jagd und den Schutz wildlebender Säugtiere und Vögel (JSG) vom 20. Juni 1986, SR 922
JWG	Gesetz über Jagd und Wildtierschutz (JWG) vom 25. März 2002, BSG 922.11
KoG	Koordinationsgesetz (KoG) vom 21. März 1994, BSG 724.1
KUVPV	Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung (KUVPV) vom 16. Mai 1990, BSG 820.111
LRV	Luftreinhalte-Verordnung (LRV) vom 16. Dezember 1985, SR 814.318.142.1
LSV	Lärmschutz-Verordnung (LSV) vom 15. Dezember 1986, SR 814.41
MaIV	Maschinenlärmverordnung vom 22. Mai 2007, SR 814.412.2
NHG	Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz (NHG) vom 1. Juli 1966, SR 451

NHV	Verordnung über den Natur- und Heimatschutz (NHV) vom 16. Januar 1991, SR 451.1
NISV	Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV), SR 814.710
NSchG	Naturschutzgesetz (NSchG) vom 15. September 1992, BSG 426.11
NSchV	Naturschutzverordnung (NSchV) vom 10. November 1993, BSG 426.111
StfV	Verordnung über den Schutz vor Störfällen (Störfallverordnung, STFV) vom 27. Februar 1991, SR 814.012
USG	Bundesgesetz über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz) vom 7. Oktober 1983, SR 814.01
UVB	Umweltverträglichkeitsbericht
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPV	Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung vom 19. Oktober 1988, SR 814.011
WTSchV	Verordnung über den Wildtierschutz (WTSchV) vom 26. Februar 2003, BSG 922.63

Lärmimmissionen Kiesgrube Gugger, Müntschemier

Zustand heute

Empfängerpunkt EP1, Rebenweg, Müntschemier alle Pegel in dB(A)

Nr.	Quelle	Form	LWA	s (m)	Luft	Ds geom.	Boden	K0	D	Leq	K1	K2	K3	ti Tag	Lr Tag
1	Raupenbagger	Punkt	109.0	860.0	3.4	58.7	4.6	0.0	15.0	16.3	5	0	0	218	16.1
2	Radlader gross, Rampe	Punkt	108.0	620.0	2.5	55.8	4.5	3.0	3.0	34.2	5	0	0	55	28.0
3	Radlader mittel, Rampe	Punkt	106.0	620.0	2.5	55.8	4.5	3.0	3.0	32.2	5	0	0	16	20.6
4	Planierraupe	Punkt	109.0	750.0	3.0	57.5	4.6	0.0	15.0	17.9	5	0	0	109	14.7
5	Dumper, Rampe	Punkt	108.0	620.0	2.5	55.8	4.5	3.0	3.0	34.2	5	0	0	22	24.0
6	Sortieranlage	Punkt	110.0	540.0	2.2	54.6	4.5	3.0	8.0	32.7	5	0	2	109	31.5
7	Brecher	Punkt	113.0	540.0	2.2	54.6	4.5	3.0	8.0	35.7	5	0	2	41	30.3
	Total														35.5

Empfängerpunkt EP2, Bodenrebenweg, Müntschemier alle Pegel in dB(A)

Nr.	Quelle	Form	LWA	s (m)	Luft	Ds geom.	Boden	K0	D	Leq	K1	K2	K3	ti Tag	Lr Tag
1	Raupenbagger	Punkt	109.0	810.0	3.2	58.2	4.6	0.0	15.0	17.0	5	0	0	218	16.8
2	Radlader gross, Rampe	Punkt	108.0	570.0	2.3	55.1	4.5	3.0	3.0	35.1	5	0	0	55	28.9
3	Radlader mittel, Rampe	Punkt	106.0	570.0	2.3	55.1	4.5	3.0	3.0	33.1	5	0	0	16	21.6
4	Planierraupe	Punkt	109.0	680.0	2.7	56.7	4.5	0.0	15.0	19.1	5	0	0	109	15.9
5	Dumper, Rampe	Punkt	108.0	570.0	2.3	55.1	4.5	3.0	3.0	35.1	5	0	0	22	25.0
6	Sortieranlage	Punkt	110.0	490.0	2.0	53.8	4.4	3.0	8.0	33.8	5	0	2	109	32.6
7	Brecher	Punkt	113.0	490.0	2.0	53.8	4.4	3.0	8.0	36.8	5	0	2	41	31.4
	Total														36.5

Lärmimmissionen Kiesgrube Gugger, Müntschemier

Zustand mit Vorhaben (Recyclingplatz A)

Empfängerpunkt EP1, Rebenweg, Müntschemier alle Pegel in dB(A)

Nr.	Quelle	Form	LWA	s (m)	Luft	Ds geom.	Boden	K0	D	Leq	K1	K2	K3	ti Tag	Lr Tag
1	Raupenbagger	Punkt	109.0	1000.0	4.0	60.0	4.6	0.0	15.0	14.4	5	0	0	218	14.2
2	Radlader gross	Punkt	108.0	660.0	2.6	56.4	4.5	3.0	3.0	33.4	5	0	0	137	31.2
3	Radlader mittel	Punkt	106.0	660.0	2.6	56.4	4.5	3.0	3.0	31.4	5	0	0	41	24.0
4	Planierraupe	Punkt	109.0	980.0	3.9	59.8	4.6	0.0	15.0	14.6	5	0	0	109	11.4
5	Dumper	Punkt	108.0	660.0	2.6	56.4	4.5	3.0	3.0	33.4	5	0	0	55	27.3
6	Sortieranlage	Punkt	110.0	660.0	2.6	56.4	4.5	3.0	3.0	35.4	5	0	2	109	34.2
7	Brecher	Punkt	113.0	660.0	2.6	56.4	4.5	3.0	3.0	38.4	5	0	2	41	33.0
	Total														38.3

Empfängerpunkt EP2, Bodenrebenweg, Müntschemier alle Pegel in dB(A)

Nr.	Quelle	Form	LWA	s (m)	Luft	Ds geom.	Boden	K0	D	Leq	K1	K2	K3	ti Tag	Lr Tag
1	Raupenbagger	Punkt	109.0	1000.0	4.0	60.0	4.6	0.0	15.0	14.4	5	0	0	218	14.2
2	Radlader gross	Punkt	108.0	610.0	2.4	55.7	4.5	3.0	3.0	34.3	5	0	0	137	32.1
3	Radlader mittel	Punkt	106.0	610.0	2.4	55.7	4.5	3.0	3.0	32.3	5	0	0	41	24.9
4	Planierraupe	Punkt	109.0	960.0	3.8	59.6	4.6	0.0	15.0	14.9	5	0	0	109	11.7
5	Dumper	Punkt	108.0	610.0	2.4	55.7	4.5	3.0	3.0	34.3	5	0	0	55	28.2
6	Sortieranlage	Punkt	110.0	610.0	2.4	55.7	4.5	3.0	3.0	36.3	5	0	2	109	35.1
7	Brecher	Punkt	113.0	610.0	2.4	55.7	4.5	3.0	3.0	39.3	5	0	2	41	33.9
	Total														39.2

Lärmmissionen Kiesgrube Gugger, Müntschemier

Empfängerpunkt EP3, Schalesteihof, Ins alle Pegel in dB(A)

Nr.	Quelle	Form	LWA	s (m)	Luft	Ds geom.	Boden	K0	D	Leq	K1	K2	K3	ti Tag	Lr Tag
1	Raupenbagger	Punkt	109.0	320.0	1.3	50.1	4.2	0.0	15.0	27.4	5	0	0	218	27.2
2	Radlader gross	Punkt	108.0	750.0	3.0	57.5	4.6	3.0	3.0	31.9	5	0	0	137	29.7
3	Radlader mittel	Punkt	106.0	750.0	3.0	57.5	4.6	3.0	3.0	29.9	5	0	0	41	22.5
4	Planierraupe	Punkt	109.0	410.0	1.6	52.3	4.4	0.0	8.0	31.7	5	0	0	109	28.5
5	Dumper	Punkt	108.0	750.0	3.0	57.5	4.6	3.0	3.0	31.9	5	0	0	55	25.8
6	Sortieranlage	Punkt	110.0	750.0	3.0	57.5	4.6	3.0	3.0	33.9	5	0	2	109	32.7
7	Brecher	Punkt	113.0	750.0	3.0	57.5	4.6	3.0	3.0	36.9	5	0	2	41	31.5
	Total														37.8

Empfängerpunkt EP4, Inforama, Ins alle Pegel in dB(A)

Nr.	Quelle	Form	LWA	s (m)	Luft	Ds geom.	Boden	K0	D	Leq	K1	K2	K3	ti Tag	Lr Tag
1	Raupenbagger	Punkt	109.0	300.0	1.2	49.5	4.2	0.0	15.0	28.1	5	0	0	218	27.9
2	Radlader gross	Punkt	108.0	650.0	2.6	56.3	4.5	3.0	12.0	24.6	5	0	0	137	22.4
3	Radlader mittel	Punkt	106.0	650.0	2.6	56.3	4.5	3.0	12.0	22.6	5	0	0	41	15.2
4	Planierraupe	Punkt	109.0	400.0	1.6	52.0	4.4	0.0	15.0	25.0	5	0	0	109	21.8
5	Dumper	Punkt	108.0	650.0	2.6	56.3	4.5	3.0	12.0	24.6	5	0	0	55	18.4
6	Sortieranlage	Punkt	110.0	650.0	2.6	56.3	4.5	3.0	12.0	26.6	5	0	2	109	25.4
7	Brecher	Punkt	113.0	650.0	2.6	56.3	4.5	3.0	12.0	29.6	5	0	2	41	24.2
	Total														32.2

Lärmimmissionen Kiesgrube Gugger, Müntschemier

Zustand mit Vorhaben (Recyclingplatz B)

Empfängerpunkt EP1, Rebenweg, Müntschemier alle Pegel in dB(A)

Nr.	Quelle	Form	LWA	s (m)	Luft	Ds geom.	Boden	K0	D	Leq	K1	K2	K3	ti Tag	Lr Tag
1	Raupenbagger	Punkt	109.0	1220.0	4.9	61.7	4.7	0.0	15.0	11.7	5	0	0	218	11.5
2	Radlader gross	Punkt	108.0	860.0	3.4	58.7	4.6	3.0	8.0	25.3	5	0	0	137	23.1
3	Radlader mittel	Punkt	106.0	860.0	3.4	58.7	4.6	3.0	8.0	23.3	5	0	0	41	15.8
4	Planierraupe	Punkt	109.0	1130.0	4.5	61.1	4.6	0.0	15.0	12.8	5	0	0	109	9.6
5	Dumper	Punkt	108.0	860.0	3.4	58.7	4.6	3.0	8.0	25.3	5	0	0	55	19.1
6	Sortieranlage	Punkt	110.0	860.0	3.4	58.7	4.6	3.0	8.0	27.3	5	0	2	109	26.1
7	Brecher	Punkt	113.0	860.0	3.4	58.7	4.6	3.0	8.0	30.3	5	0	2	41	24.8
	Total														30.2

Empfängerpunkt EP2, Bodenrebenweg, Müntschemier alle Pegel in dB(A)

Nr.	Quelle	Form	LWA	s (m)	Luft	Ds geom.	Boden	K0	D	Leq	K1	K2	K3	ti Tag	Lr Tag
1	Raupenbagger	Punkt	109.0	1220.0	4.9	61.7	4.7	0.0	15.0	11.7	5	0	0	218	11.5
2	Radlader gross	Punkt	108.0	830.0	3.3	58.4	4.6	3.0	8.0	25.7	5	0	0	137	23.5
3	Radlader mittel	Punkt	106.0	830.0	3.3	58.4	4.6	3.0	8.0	23.7	5	0	0	41	16.3
4	Planierraupe	Punkt	109.0	1130.0	4.5	61.1	4.6	0.0	15.0	12.8	5	0	0	109	9.6
5	Dumper	Punkt	108.0	830.0	3.3	58.4	4.6	3.0	8.0	25.7	5	0	0	55	19.5
6	Sortieranlage	Punkt	110.0	830.0	3.3	58.4	4.6	3.0	8.0	27.7	5	0	2	109	26.5
7	Brecher	Punkt	113.0	830.0	3.3	58.4	4.6	3.0	8.0	30.7	5	0	2	41	25.3
	Total														30.7

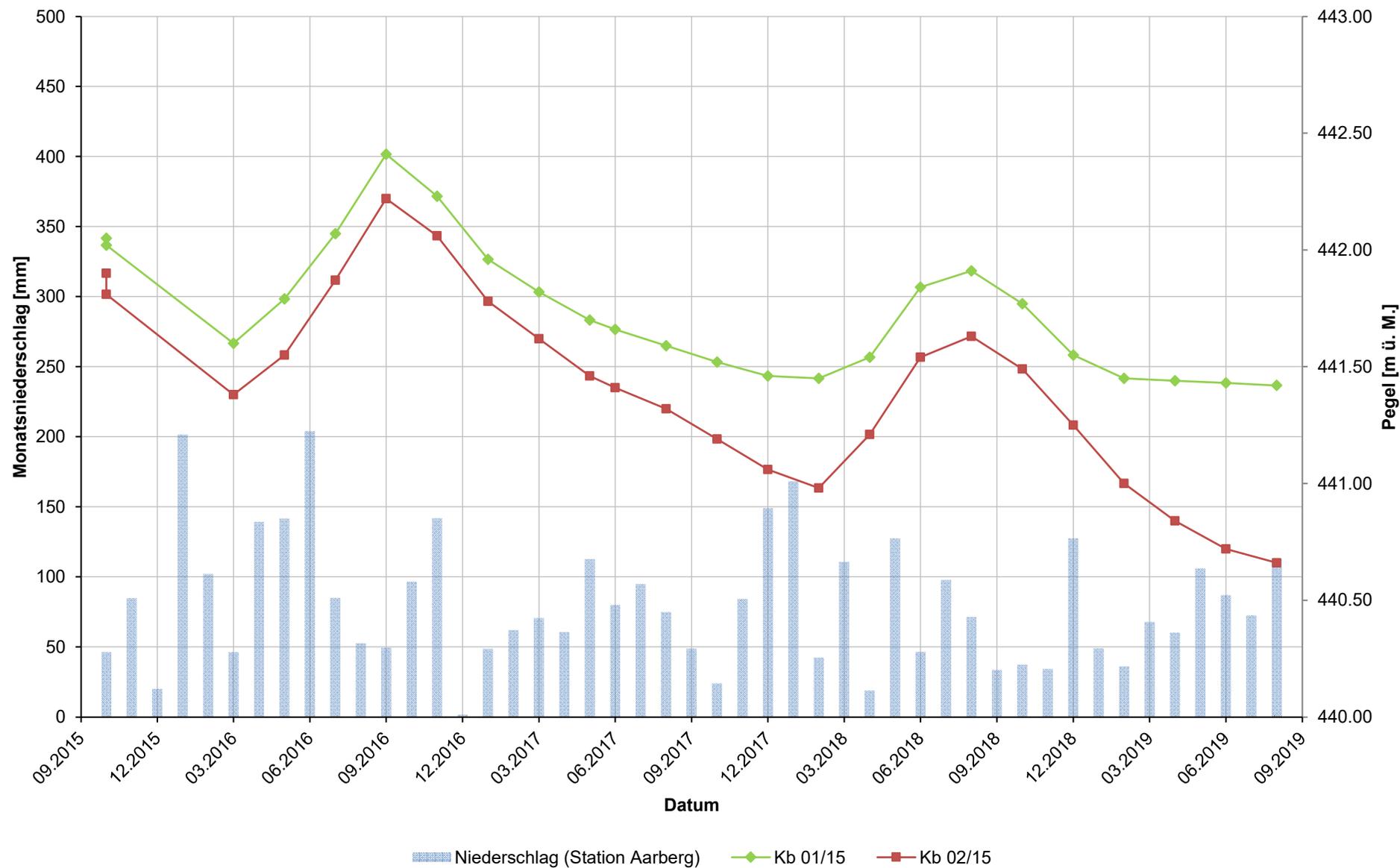
Lärmmissionen Kiesgrube Gugger, Müntschemier

Empfängerpunkt EP3, Schalesteihof, Ins alle Pegel in dB(A)

Nr.	Quelle	Form	LWA	s (m)	Luft	Ds geom.	Boden	K0	D	Leq	K1	K2	K3	ti Tag	Lr Tag
1	Raupenbagger	Punkt	109.0	150.0	0.6	43.5	3.5	0.0	15.0	35.3	5	0	0	218	35.2
2	Radlader gross	Punkt	108.0	520.0	2.1	54.3	4.5	3.0	3.0	36.1	5	0	0	137	33.9
3	Radlader mittel	Punkt	106.0	520.0	2.1	54.3	4.5	3.0	3.0	34.1	5	0	0	41	26.7
4	Planierraupe	Punkt	109.0	230.0	0.9	47.2	4.0	0.0	8.0	37.8	5	0	0	109	34.6
5	Dumper	Punkt	108.0	520.0	2.1	54.3	4.5	3.0	3.0	36.1	5	0	0	55	30.0
6	Sortieranlage	Punkt	110.0	520.0	2.1	54.3	4.5	3.0	3.0	38.1	5	0	2	109	36.9
7	Brecher	Punkt	113.0	520.0	2.1	54.3	4.5	3.0	3.0	41.1	5	0	2	41	35.7
	Total														42.7

Empfängerpunkt EP4, Inforama, Ins alle Pegel in dB(A)

Nr.	Quelle	Form	LWA	s (m)	Luft	Ds geom.	Boden	K0	D	Leq	K1	K2	K3	ti Tag	Lr Tag
1	Raupenbagger	Punkt	109.0	300.0	1.2	49.5	4.2	0.0	15.0	28.1	5	0	0	218	27.9
2	Radlader gross	Punkt	108.0	460.0	1.8	53.3	4.4	3.0	12.0	28.5	5	0	0	137	26.3
3	Radlader mittel	Punkt	106.0	460.0	1.8	53.3	4.4	3.0	12.0	26.5	5	0	0	41	19.0
4	Planierraupe	Punkt	109.0	300.0	1.2	49.5	4.2	0.0	15.0	28.1	5	0	0	109	24.9
5	Dumper	Punkt	108.0	460.0	1.8	53.3	4.4	3.0	12.0	28.5	5	0	0	55	22.3
6	Sortieranlage	Punkt	110.0	460.0	1.8	53.3	4.4	3.0	12.0	30.5	5	0	2	109	29.3
7	Brecher	Punkt	113.0	460.0	1.8	53.3	4.4	3.0	12.0	33.5	5	0	2	41	28.0
	Total														34.9



Bericht Nr. 1314085.5b

Gugger Kies und Immobilien AG, Murten

Ins-Müntschemier, Kiesabbau

Bodenschutzkonzept

Zollikofen, 20. Oktober 2020

GEOTEST AG
BERNSTRASSE 165
CH-3052 ZOLLIKOFEN
T +41 (0)31 910 01 01
F +41 (0)31 910 01 00
zollikofen@geotest.ch
www.geotest.ch

Autor(en)	Bearbeitete Themen / Fachbereiche
Eva Mössinger	Gesamtbericht
Supervision	Visierte Inhalte
Stephan Häusler	Gesamtbericht
Hinweise	

GEOTEST AG



Nicolas Stork



Eva Mössinger

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung.....	4
1.1	Ausgangslage und Auftrag.....	4
2.	Rechtliche Rahmenbedingungen.....	5
3.	Ausgeführte Untersuchungen	5
4.	Definition von Bodenmaterial – Begriffen.....	6
5.	Bodenkundlicher Ausgangszustand.....	7
5.1	Datenstand.....	7
5.2	Bodentypen im Projektperimeter.....	7
5.3	Landwirtschaftliche Nutzungseignungsklasse (NEK)	8
5.4	Beurteilung der Böden als Fruchtfolgeflächen	8
5.5	Materialeignung Ober- und Unterboden	8
5.6	Verdichtungsempfindlichkeit	9
5.7	Abklärung Schadstoffbelastung	9
6.	Bodenschutzmassnahmen.....	9
6.1	Ermittlung Bodenfeuchtigkeit	9
6.2	Wahl der Arbeitsgeräte	10
6.3	Arbeitstechniken (Abtrag und Rekultivierung)	11
7.	Materialmanagement	11
7.1	Bodenabtrag.....	11
7.2	Zwischenlagerung	12
7.2.1	Erschliessung Bodendepots und Installationsplätze.....	12
7.2.2	Aufbau der Bodendepots	13
7.2.3	Anlage und Bewirtschaftung der Zwischendepots	13
7.3	Rekultivierung	14
7.3.1	Rekultivierungsziele	14
7.3.2	Bodenauftragsmächtigkeiten	14
7.3.3	Drainagekonzept & Rohplanie	15
7.3.4	Folgebewirtschaftung	15
7.4	Materialbilanz	16
7.5	Anforderungen an zugeführtes Bodenmaterial	16
8.	Pflichtenheft der bodenkundlichen Baubegleitung (BBB)	17
9.	Weiteres Vorgehen	18
	Literaturverzeichnis	19
	Anhang	20

1. Einleitung

1.1 Ausgangslage und Auftrag

Bauherrschaft / Auftraggeber:	Gugger Kies und Immobilien AG Engelhardstrasse 6 3280 Murten
Objekt:	Ins-Müntschemier, Erweiterung Kiesgrube Gugger
Parzellen-Nr.:	Gemeinde Ins: 5349, 5411 und 5259
mittlere Koordinaten:	~ 2'575'950 / 1'205'562
Höhe:	~ 464 bis 476 m. ü. M.

Gemäss „Merkblatt Bodenschutzkonzept“ des Amtes für Wasser und Abfall (AWA) des Kantons Bern [5] erfordern Bauvorhaben mit mehr als 2'000 m² Fläche oder mit mehr als 1'500 m³ Bodenaushub (Ober- und Unterboden) ein Bodenschutzkonzept.

Die für die geplante Kiesgrube beanspruchte Fläche mit Ober- und Unterbodenabtrag besteht gemäss kantonalem Richtplan-Informationssystem ausschliesslich aus Fruchtfolgeflächen ausserhalb der Bauzone [6] und umfasst 85'590 m² (vgl. Projektperimeter in Anhang 1).

Das vorliegende Bodenschutzkonzept enthält die Ergebnisse der Bodenkartierung, beschreibt die Bodenschutzmassnahmen im Rahmen von Bodenabtrag, Zwischenlagerung und Rekultivierung sowie die Grundsätze des Materialmanagements. Im letzten Kapitel sind zudem die Verantwortlichkeiten in Bezug auf die Erdarbeiten in Form eines Pflichtenhefts der bodenkundlichen Baubegleitung definiert.

Das Bodenschutzkonzept muss vor Erteilung der Abbaubewilligung von der Bodenschutzfachstelle des AWA beurteilt und gutgeheissen werden.

2. Rechtliche Rahmenbedingungen

Gemäss VVEA [9] und VBBo [8] ist geeigneter Ober- und Unterbodenaushub möglichst vollständig zu verwerten. Falls der Boden

- die Richtwerte der Anhänge 1 und 2 der VBBo einhält,
- frei von Fremdstoffen und invasiven, gebietsfremden Organismen ist und
- die notwendigen pedologischen Kriterien erfüllt,

so ist er für eine Verwertung geeignet und die Entsorgung in einer Deponie o.ä. nicht zulässig.

Für die Wiederverwertung von überschüssigem Boden sind geeignete Zielflächen vorzusehen. Die Bauherrschaft ist verpflichtet, die sachgerechte Verwertung der Ressource Boden nachzuweisen und z. Hd. der kantonalen Behörde entsprechend zu dokumentieren.

3. Ausgeführte Untersuchungen

Der Boden innerhalb des geplanten Deponieperimeters wurde am 23. Oktober und 12. November 2015 mittels 8 Bodenprofilen und 8 Pürckhauersondierungen kartiert und dessen bodenkundliche Eigenschaften beschrieben (vgl. Anhang).

Die Felderhebungen erfolgten gemäss der Kartieranleitung der Agroscope Reckenholz [1]. Die Angaben zum Skelettgehalt, zur Korngrössenverteilung und zum Gehalt an organischer Substanz sind Schätzungen mittels Fühlproben und Munsell-Farbtabelle. Der pH-Wert und der Kalkgehalt wurden mittels Hellige pH-Meter bzw. Salzsäuretest ermittelt.

Zudem wurden durch das Labor Sol Conseil sieben Bodenproben auf Körnung, organische Substanz, pH und Kalkgehalt analysiert. Die Laborergebnisse sind in den Feldaufnahmen der Bodenprofile unterstrichen eingetragen (vgl. Anhang 3).

4. Definition von Bodenmaterial – Begriffen

Nachfolgend sind die wichtigsten Bodenmaterial-Begriffe beschrieben:

- Oberboden (OB)** Reich an organischer Substanz (OS), intensiv durchwurzelter, durch intensive Tätigkeit der Bodenlebewesen gut strukturierter, sowie durch die landwirtschaftliche Nutzung entstandener Horizont, Hauptwurzelraum für Luft-, Wasser- und Nährstoffversorgung der Pflanzen.
- Unterboden (UB)** Geringerer Gehalt an OS als der OB, gut strukturiert, gut durchwurzelt, durch Regenwürmer geprägter Horizont. Bildet zusammen mit dem Oberboden den Hauptwurzelraum für die Durchwurzelung sowie die Luft-, Wasser- und Nährstoffversorgung der Pflanzen. Er reguliert die entsprechenden Bodenprozesse. Er ist der entscheidende Reservehorizont für die Versorgung der Pflanzen während der Frühlings- und Sommertrockenheit und führt das Sickerwasser bei hohen Niederschlägen ausreichend rasch in den C-Horizont (s. unten) ab, damit es zu keinem schädlichen Wasserstau im Wurzelraum kommt.
- Untergrund (C)** I.d.R. unverwittertes Ausgangsmaterial der Bodenbildung, keine OS, wenig bis nicht strukturiert, wenig bis nicht durchwurzelt, nur in geringem Mass Lebensraum von Bodenlebewesen. Funktioniert in Trockenphasen teilweise als Ergänzungswurzelraum. Die Hauptfunktion des C bezüglich des Pflanzenwachstums ist die Regulierung des Luft- und Wasserhaushalts des UB durch kontrollierte Drainierung des Sickerwassers in den Untergrund.

5. Bodenkundlicher Ausgangszustand

5.1 Datenstand

Gemäss kantonaler Bodenkarte sind im Projektperimeter Braunerde und Rendzina vorhanden [6]. Mit den für vorliegendes Bodenschutzkonzept ausgeführten Sondierungen wurde die Bodenkarte überprüft und angepasst.

5.2 Bodentypen im Projektperimeter

Die angepasste Bodenkarte mit Lage der Sondierungen findet sich in Anhang 1, die Feldaufnahmen der Bodenprofile in Anhang 3, die Attributentabelle der Pürckhauersondierungen in Anhang 4, die Fotodokumentation in Anhang 5 und der Prüfbericht des Labors Sol Conseil im Anhang 6.

Die kartierte Fläche kann grob in folgende zwei Bodentypen unterteilt werden:

Braunerde:

Die grösste Fläche des Projektperimeters besteht aus einer schwach sauren¹ Braunerde. Diese ist mässig tiefgründig bis tiefgründig und bezüglich des Wasserhaushalts normal durchlässig bis schwach gleyig. Die Feinerdekörnung variiert im Ober- wie im Unterboden mehrheitlich zwischen lehmreichem Sand und sandigem Lehm. Stellenweise sind im Unterboden lehmiger Sand oder Lehm vorhanden. Der Oberboden ist skelettarm bis kieshaltig und der Unterboden kieshaltig bis stark kieshaltig.

Kalkbraunerde:

In den nordwestlichen und südlichen Randbereichen des Projektperimeters geht die Braunerde in eine schwach ausgeprägte, flachgründige bis ziemlich flachgründige, normal durchlässige Kalkbraunerde über. Diese ist flachgründig bis ziemlich flachgründig und normal durchlässig. Die Feinerdekörnung ist sandiger Lehm. Der Oberboden ist stark kieshaltig und der Unterboden kiesreich.

¹ Die Differenz zwischen dem pH-Wert des Labors und der Feldschätzung kommt durch unterschiedliche Messmethoden zustande. Im Feld wurde der pH-Wert mittels Hellige-pH-Meter (CaCl₂), im Labor hingegen mittels H₂O ermittelt. Auf dem Laborbericht sind die gemäss [1] umgerechneten Werte vermerkt.

5.3 Landwirtschaftliche Nutzungseignungsklasse (NEK)

Der Projektperimeter liegt in der Klimazone A2 (Ackerbau und Spezialkulturen begünstigt).

Gemäss Kartieranleitung der Agroscope [1] entspricht die Braunerde-Fläche der landwirtschaftlichen Nutzungseignungsklasse (NEK) 2. Die einschränkenden Merkmale sind dabei die pflanzennutzbare Gründigkeit und die Feinerdekörnung. Es handelt sich um Böden uneingeschränkter Fruchtfolge 2. Güte.

Die Kalkbraunerde entspricht an den flachgründigen Stellen der NEK 9 und dort wo ziemlich flachgründig der NEK 4. Das einschränkende Merkmal ist die pflanzennutzbare Gründigkeit. Böden der NEK 4 sind für die getreidebetonte Fruchtfolge 2. Güte, Böden der NEK 5 sowie 6 für den Futterbau und Böden mit den NEK 7 bis 9 nur noch als Wies- und Weideland geeignet.

5.4 Beurteilung der Böden als Fruchtfolgeflächen

Der ganze Projektperimeter ist im Richtplan-Informationssystem des Kantons Bern als Fruchtfolgefläche (FFF) eingetragen [6]. Die für vorliegenden Bericht ausgeführte Kartierung zeigte jedoch, dass die pflanzennutzbare Gründigkeit der Kalkbraunerde < 50 cm beträgt und diese Flächen die kantonalen Anforderungen an FFF [10] damit nicht erfüllen.

5.5 Materialeignung Ober- und Unterboden

Der Unterboden der Kalkbraunerde (nordwestlicher und südlicher Bereich des Projektperimeters) ist kiesreich sowie vielerorts stark verdichtet und von geringer Mächtigkeit. Der Unterboden aus diesen Bereichen ist darum nicht für Rekultivierungen geeignet (vgl. Abtragsmächtigkeiten Anhang 2).

Die Mengen des für Rekultivierungen geeigneten Ober- und Unterbodenaushubes sind in Kap. 7 dargestellt. Dieses Material soll vor Ort verwertet werden. Es ist keine externe Verwertung resp. Abfuhr von Bodenaushub vorgesehen.

5.6 Verdichtungsempfindlichkeit

Die Verdichtungsempfindlichkeit des Bodens wird nach der VSS-Norm SN 640 582 [2], respektive der zugrunde liegenden Quelle [7] bewertet. Dabei erfolgt eine Beurteilung der Verdichtungsempfindlichkeit des Unterbodens gegenüber mechanischen Belastungen.

Der Unterboden aller Sondierungen entspricht der Empfindlichkeitsstufe 2 (schwach empfindlich) [7].

Schwach empfindliche Böden sind – nach entsprechender Abtrocknung – im Allgemeinen gut mechanisch belastbar. Es handelt sich um Böden mit einem ausgeglichenen Luft- und Wasserhaushalt. Es ist die übliche Sorgfalt zu wahren und bei allen Arbeiten mit Ober- und Unterboden sind die Massnahmen in den Kapiteln 6.1 bis 6.3 sowie die Vorgaben in der VSS-Norm SN 640 583 sowie in der FSK-Rekultivierungsrichtlinie zu befolgen (vgl. [3] und [4]).

5.7 Abklärung Schadstoffbelastung

Keine der vom Bodenabtrag betroffenen Parzellen ist im Kataster der belasteten Standorte (KbS) des Kantons Bern eingetragen [6] und in keiner der Sondierungen wurden Fremdstoffe angetroffen. Die gesamte Fläche wird heute landwirtschaftlich genutzt und von einer chemischen Belastung ist, aufgrund fehlender potentieller Schadstoffquellen, nicht auszugehen. Auf Schadstoffanalysen wurde deshalb verzichtet.

6. Bodenschutzmassnahmen

6.1 Ermittlung Bodenfeuchtigkeit

Die Bodenfeuchtigkeit ist während den Erdarbeiten durch die bodenkundliche Baubegleitung (BBB) vor Ort mittels Tensiometern zu überprüfen (vgl. Kap. 8).

Zum Schutz der Böden werden Einsatzgrenzen definiert. Die Einsatzgrenzen bezeichnen den minimal erforderlichen Abtrocknungsgrad des Bodens für Baumaschinen, um Schadverdichtungen bei den Erdarbeiten zu verhindern. Sie werden in Centibar (cb) Saugspannung ausgedrückt und mit Tensiometern gemessen.

Dabei bedeutet 0 cb Wassersättigung und 50 cb eine Trockenheit, welche typischerweise in den Sommermonaten vorkommt. Bei entsprechender Erfahrung kann der Vernässungsgrad auch mittels Fühlprobe geschätzt werden [4].

Die Einsatzgrenzen sind abhängig von den Boden- und Geräteeigenschaften und der Arbeitstechnik.

Aus praktischen Gründen werden im vorliegenden Projekt für den Boden des ganzen Projektperimeters folgende 3 Feuchtigkeitsklassen definiert, welche durch die Baustellenverantwortlichen vor Ort festzustellen sind:

- trocken (> 10 cb): Für Raupenfahrzeuge gelten die maschinenspezifischen Einsatzgrenzen (vgl. unten).
- feucht (6 – 10 cb): Bodenarbeiten ab Baggermatratzen, Kiespisten oder C-Horizont möglich, ohne Befahren des Bodens.
- nass (< 6 cb): Sämtliche Erdarbeiten sind einzustellen.

Die zulässige Saugspannung, ab der der Boden mit Raupenfahrzeugen befahren werden kann, kann für alle Maschinen mit Flachfahrwerk individuell mit der folgenden Formel berechnet werden:

zulässige Saugspannung [Cb] ≥ Gewicht (t) x Flächenpressung (bar) x 1.25

6.2 Wahl der Arbeitsgeräte

Die Maschinenwahl für die Erdarbeiten ist rechtzeitig mit der BBB abzusprechen.

Lockerer Boden (Zwischenlager, rekultivierter Boden) und der gewachsene Unterboden dürfen durch kein Baugerät befahren werden.

Der gewachsene Oberboden darf nur mit Raupenfahrzeugen befahren werden, für welche die Einsatzgrenze gemäss obenstehender Formel (vgl. Kap. 6.1) berechnet werden kann.

Der Einsatz von Radfahrzeugen (z.B. Pnuedumper oder Lastwagen) ist nur auf dem C-Horizont beziehungsweise auf Kiespisten und Flurwegen erlaubt. Boden darf nie mit Radfahrzeugen befahren werden.

6.3 Arbeitstechniken (Abtrag und Rekultivierung)

Grundsätzlich werden Ober- und Unterboden direkt umgelagert, d.h. unmittelbar nach dem Abtrag für die Rekultivierung der rückgefüllten Flächen verwendet und wenn möglich nicht zwischengelagert.

Ober- und Unterboden werden getrennt voneinander abgetragen, zwischengelagert und aufgetragen. Sowohl beim Ab-, wie beim Auftrag ist eine streifenweise Arbeitsweise vorzusehen. Dabei werden jeweils, unter Ausnutzung des Baggerschwenkbereiches, entsprechend ihrer Stratigraphie der Oberboden und der Unterboden ausgehoben, beziehungsweise aufgetragen. Auf diese Weise wird lediglich der Untergrund (C-Horizont) befahren. Bei der Rekultivierung des Bodens sind Ober- und Unterboden lose einzubauen (Zielmächtigkeiten vgl. Kap. 7.3.2).

Insbesondere ist das Befahren des verdichtungsempfindlichen Unterbodens zu vermeiden. Bei ausreichend trockenen Verhältnissen ist das direkte Befahren von gewachsenem Oberboden erlaubt, unter Berücksichtigung der entsprechenden Einsatzgrenzen gemäss Kap. 6.1.

7. Materialmanagement

7.1 Bodenabtrag

Der Unterboden der Kalkbraunerde (nordwestlicher und südlicher Bereich des Projektperimeters) ist kiesreich sowie vielerorts stark verdichtet und von geringer Mächtigkeit. Der Unterboden aus diesen Bereichen ist darum nicht für Rekultivierungen geeignet und wird dem Abraum zugerechnet.

Entsprechend des kartierten Ausgangszustandes sind innerhalb des Projektperimeters folgende Abtragsmächtigkeiten (Festmasse) vorgesehen (vgl. Anhang 2):

Tabelle 1: Abtragsmächtigkeiten gemäss Bodenkartierung

	Fläche [m ²]	Mächtigkeit [m]		Kubatur [m ³ _{fest}]	
		Oberboden	Unterboden	Oberboden	Unterboden
Fläche 1	3'650	0.3	0	1'095	0
Fläche 2	32'500	0.25	0.35	8'125	12'880
Fläche 3	19'785	0.25	0.45	4'946	8'985
Fläche 4	11'615	0.2	0	2'323	0

- Fläche 1 (3'650 m³): Oberboden: 30 cm; Unterboden: Kein Abtrag
- Fläche 2: Oberboden: 25 cm; Unterboden: 35 cm
- Fläche 3: Oberboden: 25 cm; Unterboden: 45 cm
- Fläche 4: Oberboden: 20 cm; Unterboden: Kein Abtrag

Der Abtrag von Ober- und Unterboden erfolgt getrennt nach den in Kap. 6.3 definierten Arbeitstechniken.

7.2 Zwischenlagerung

Grundsätzlich wird eine Direktumlagerung von Ober- und Unterboden angestrebt (vgl. Kap. 6.3).

Ober- und Unterboden sollen nur wenn nicht direkt zur Rekultivierung verwertbar (z.B. Bodenaushub aus der ersten Kiesabbauetappe), vor Ort zwischengelagert werden.

Für die Zwischenlagerung ist die Fläche am nördlichen Rand der Etappen 1 + 2 vorgesehen, welcher aus wirtschaftlichen Gründen nicht abgebaut wird (vgl. Anhang 2).

7.2.1 Erschliessung Bodendepots und Installationsplätze

Die Erschliessung der Bodendepots erfolgt mittels Pistenschüttung, ohne vorgängigen Oberboden- bzw. Unterbodenabtrag. Das Erstellen der Piste hat bei abgetrocknetem Boden zu erfolgen. Die Piste muss mindestens 0.5 m mächtig sein und das aufgebrachte Pistenmaterial (z.B. Kies) ist mittels geeignetem Geotextil vom gewachsenen Oberboden zu trennen. Analog sind solche Kiespisten ebenfalls bei

Bodenflächen, welche für Installationsplätze beansprucht werden oder zu solchen führen, zu erstellen. Pisten, welche für die Erschliessung von den Bodendepots erstellt werden, können ebenfalls mit Boden überschüttet werden.

7.2.2 Aufbau der Bodendepots

Die Bodendepots sind getrennt nach Ober- und Unterboden locker auf den gewachsenen Boden (Grasnarbe) zu schütten. Zwischen gewachsenem Oberboden und deponiertem Ober- bzw. Unterbodenaushub wird zwecks Materialtrennung und Belüftung eine Sandschicht aufgebracht.

Für die Depots werden der Aufbau und die maximalen Schütthöhen wie folgt definiert:

Oberbodendepot

- Kein vorgängiger Abtrag von Oberboden im Bereich der Depotfläche
- Max. Schütthöhe: ≤ 2 m (lose)
- Mächtigkeit der vorgeschütteten Sandschicht: 10 cm

Unterbodendepot

- Kein vorgängiger Abtrag von Oberboden im Bereich der Depotfläche
- Max. Schütthöhe: ≤ 4 m (lose)
- Mächtigkeit der vorgeschütteten Sandschicht: 15 cm

Die Depots sind lose zu schütten und bei der Depotschüttung nicht zu befahren. Die Depots sind flächenhaft zu gestalten und zwecks optimierter Entwässerung oberflächlich leicht anzudrücken und mit einem Oberflächengefälle von ca. 4% zu versehen. Die Böschungswinkel der Bodendepots betragen üblicherweise ca. 2:3.

7.2.3 Anlage und Bewirtschaftung der Zwischendepots

Die Anlage der Zwischendepots hat so zu erfolgen, dass die verschiedenen Bodenmaterialien bei Bedarf zugänglich sind.

Die Depots sind pflegbar zu gestalten (Oberflächenform, Rampen) und mit Pisten für den maschinellen Pflegeschnitt zu erschliessen (vgl. Kap. 7.2.1).

Um die Ober- und Unterbodendepots biologisch aktiv zu halten, werden diese angesät und als Wiese genutzt. Die Saatmischung ist jahreszeitabhängig in Absprache mit der BBB festzulegen (vgl. Kap. 8). Eine extensive Bewirtschaftung der Oberbodendepots (Dürrfutterproduktion) kann in Absprache mit der BBB empfohlen werden. Weidegang ist wegen der Trittschäden zu unterlassen.

Die Depots müssen gepflegt werden. Die Pflege umfasst Mähen / Abführen bzw. Mulchen des Bestandes sowie die Unkraut- und Neophytenbekämpfung. Die Depots dürfen nur bei trockenen Bedingungen und ausschliesslich zu pflegerischen Zwecken mit möglichst leichten Maschinen befahren werden.

7.3 Rekultivierung

Das Vorgehen zur Rekultivierung stützt auf die VBBo [8], die FSK-Richtlinien [4], die Norm SN 640 583 [3] und die Grundsätze für den Umgang mit Fruchtfolgeflächen des Kantons Bern [10] ab.

7.3.1 Rekultivierungsziele

Im Richtplan-Informationssystem des Kantons Bern ist der gesamte Projektperimeter als Fruchtfolgefläche (FFF) eingetragen (vgl. Kap. 5.4). Gemäss [10] muss sichergestellt werden, dass FFF nach der temporären Beanspruchung, wieder als solche ausgeschieden werden können. In vorliegendem Projekt gilt dies nicht für die Kalkbraunerden in den Randbereichen des Projektperimeters, welche die FFF-Kriterien zum heutigen Zeitpunkt nicht erfüllen (vgl. Kap.5.4).

Die Böden müssen nach der Rekultivierung derselben NEK entsprechen wie im Ausgangszustand (vgl. Kap. 5.3).

7.3.2 Bodenauftragsmächtigkeiten

Im Hinblick auf die Rekultivierungsziele (vgl. Kap. 7.3.1) werden folgende Mindest-Zielmächtigkeiten vorgegeben:

- 30 cm A-Horizont / Oberboden (fest)
- 40 cm B-Horizont / Unterboden (fest)
- 40 cm B/C-Horizont / angewitterte gut durchlässige Moräne (fest)

Tabelle 2: Rekultivierungsmächtigkeiten (Auflockerungsfaktor OB: 1.3; Auflockerungsfaktor UB 1.2).

	Fläche [m ²]	Mächtigkeit fest / lose [m]			Kubatur [m ³ _{fest}]		
		A	B	B/C	A	B	B/C
Parzelle 5499	10'000	0.3 / 0.4	0.4 / 0.5	0.4 / 0.5	3'000	4'000	4'000
Parzelle 5633	9'505	0.3 / 0.4	0.4 / 0.5	0.4 / 0.5	2'850	3'800	3'800
Erweiterung	67'550	0.3 / 0.4	0.4 / 0.5	0.4 / 0.5	20'265	27'020	27'020
Rekultivierung	105'095	0.3 / 0.4	0.4 / 0.5	0.4 / 0.5	31'530	42'040	42'040

Durch diese Auftragsmächtigkeiten entstehen Böden, welche im gesetzten Zustand der NEK 2 entsprechen.

Der Auftrag von Ober- und Unterboden erfolgt nach den in Kap. 6.3 beschriebenen Arbeitstechniken.

7.3.3 Drainagekonzept & Rohplanie

Vor dem Rekultivierungsbeginn ist ein Drainagekonzept zu erstellen. Dieses enthält Pläne und Beschreibungen, welche über die Entwässerung des rekultivierten Bodens Auskunft geben.

Die Rohplanie ist eben (ohne Mulden), ausreichend verdichtet (Vermeidung von differentiellen Setzungen) und ausreichend geneigt (min. 3%) zu erstellen. Es empfiehlt sich, die Rohplanie vor dem Anlegen des Unterbodens aufzurauen, um Sperrschichten zu vermeiden.

7.3.4 Folgebewirtschaftung

Die Gestaltung der Folgebewirtschaftung inkl. Düngungs- und Nutzungseinschränkungen ist in der FSK-Rekultivierungsrichtlinie [4] und im kantonalen Merkblatt Folgebewirtschaftung [11] geregelt.

Der rekultivierte Boden muss möglichst rasch nach dem Einbau, idealerweise vor dem nächsten Niederschlag, mit einer mehrjährigen Kleegrasmischung begrünt werden. Zu empfehlen ist eine Kleegrasmischung, die auch geimpfte Luzerne enthält (z.B. UFA-Rekultivierung Gold) und die Regeneration der Bodenstruktur unterstützt. Ein allfälliger Aufwuchs invasiver Neophyten ist wirksam zu bekämpfen.

Da die Tragfähigkeit der rekultivierten Fläche über mehrere Jahre reduziert ist, wird während den ersten 3 Jahren eine Bodenpflege mit Gründüngung (tiefwurzelnde Luzerne- Kleeegrasmischung) durchgeführt. Eine Beweidung ist während dieser Zeit nicht zulässig. Im Herbst des dritten Jahres können ein erster Umbruch und die Ansaat von Wintergetreide erfolgen. Vom vierten bis zum siebten Jahr können die Flächen mit einer getreidebetonten Fruchtfolge genutzt werden. Auf den Anbau von Hackfrüchten, Mais oder Gemüse ist in dieser Zeit zu verzichten, da sie den Boden nur spärlich bedecken oder durchwurzeln und eine intensive Bearbeitung oder schwere Erntemaschinen im Herbst erfordern. Ab dem 9. Jahr ist die Überführung in die betriebsübliche landwirtschaftliche Nutzung möglich [11].

7.4 Materialbilanz

Angaben zum Bodenmanagement sind in Kap. 4.1 des Umweltverträglichkeitsberichts zu finden.

Im Hinblick auf das Rekultivierungsziel (vgl. Kap. 7.3.2), ist die Zufuhr von mindestens 9'627 m³ (fest) Oberboden und mindestens 14'544 m³ (fest) Unterboden notwendig. Die Herkunftsflächen des zuzuführenden Materials sind zum heutigen Zeitpunkt noch nicht bekannt.

7.5 Anforderungen an zugeführtes Bodenmaterial

Zugeführtes Ober- und Unterbodenmaterial muss folgende Anforderungen erfüllen:

- gemäss VBBo [8] unbelastet
- frei von Neophyten
- keine Schadverdichtungen
- hinsichtlich Chemismus und Qualität mit der im Projektperimeter vorhandenen Braunerde und Kalkbraunerde vergleichbar, d.h. folgende Eigenschaften:
 - keine oder nur schwach ausgeprägte Störungen des Wasser- / Lufthaushaltes (wenig Rostflecken)
 - org. Substanz: 1.5-5 % im Oberboden, ≤ 2% im Unterboden
 - Wurzelgehalt: ≤ 5 %
 - Skelettgehalt: ≤ 15 % im Oberboden, ≤ 30 % im Unterboden
 - Körnung: 10-20 % Ton, ≤ 30 % Schluff

Die Qualität des zugeführten Materials wird vor dem Einbau durch die bodenkundliche Baubegleitung kontrolliert (vgl. Kap. 8).

8. Pflichtenheft der bodenkundlichen Baubegleitung (BBB)

Das vorliegende Pflichtenheft basiert auf dem Merkblatt „Anforderungen an ein Pflichtenheft der bodenkundlichen Baubegleitung (BBB)“ [12][12] und regelt die Verantwortlichkeiten während der Erdarbeiten sowie die Massnahmen zur Qualitätssicherung.

Es empfiehlt sich, die Verantwortlichkeiten und die Qualitätssicherung wie folgt durchzuführen:

- Die Kiesabbauunternehmung ist verantwortlich für die Umsetzung der Bodenschutzmassnahmen. Sie protokolliert die Erdarbeiten mit Hilfe von FSKB-Protokollen.
- Die bodenkundliche Baubegleitung (BBB) berät die Kiesabbauunternehmung in allen Fragen des Bodenschutzes.
- Die BBB besitzt fachliche Weisungsbefugnis gegenüber der Kiesabbauunternehmung und kann Arbeiten, die gegen die Bodenschutzauflagen verstossen, unverzüglich oder nach Rücksprache mit den vorgängig bestimmten Entscheidungsträgern einstellen lassen.
- Die BBB begleitet den Abtrag, die Zwischenlagerung und die Rekultivierung der vorhandenen Böden.
- Die BBB informiert die kantonale Fachstelle periodisch per E-Mail (mittels Begehungsprotokollen/Aktennotizen).
- Die BBB kontrolliert die Umsetzung der bodenrelevanten Auflagen der Abbaubewilligung und begleitet die Bodenschutzmassnahmen gemäss den geltenden Richtlinien und Normen.
- Die BBB beurteilt den Einsatz von Maschinen aufgrund der Maschinenliste und der aktuellen Saugspannung (mittels Tensiometer vgl. Kap. 9) bzw. aufgrund von Fühlproben und der Niederschlagsmenge. Eine Beurteilung ist auf jeden Fall beim Beginn neuer Arbeitsschritte, bei der Beanspruchung neuer Flächen und bei Witterungsänderungen nötig.
- Bei unsachgemäsem Umgang mit Boden, wodurch die Erreichung des Rekultivierungsziels gefährdet würde, definiert die BBB ein Vorgehen: zum Beispiel schriftliche Abmahnung der Bauherrschaft.
- Die BBB meldet der Fachstelle Bodenschutz unverzüglich unsachgemässen Umgang mit Boden, der dazu führt, dass das Rekultivierungsziel voraussichtlich nicht erreicht werden kann.

- Die BBB überprüft die Qualität des zugeführten Materials wird vor dem Einbau.
- Die BBB begleitet bei Bedarf Massnahmen zur Schadensbehebung (z.B. Lockerungen, Drainagen etc.).
- Die BBB führt die Abnahme der Rohplanie mit den Beteiligten durch.
- Die BBB informiert die betroffenen Bewirtschafter über die schonende, extensive Folgebewirtschaftungsphase bzw. unterstützt die Abbauunternehmung dabei.
- Die BBB überprüft die Folgebewirtschaftung periodisch und weist die Bauherrschaft und den Bewirtschafter bei Abweichung von den Vorgaben auf die notwendigen Massnahmen zur Einhaltung der Vorgaben hin.
- Die BBB führt periodisch Abnahmen der rekultivierten Flächen durch. Abnahmen finden in jedem Fall nach dem Bodenauftrag (vor Beginn der Folgenutzung) und nach 3 Jahren Folgenutzung statt. Dabei werden die landwirtschaftliche Nutzung und die pflanzennutzbare Gründigkeit des rekultivierten Bodens beurteilt. Der Zustand ist mittels Abnahmeprotokoll der Bodenschutzfachstelle des AWA zu dokumentieren.

9. Weiteres Vorgehen

- Das vorliegende Bodenschutzkonzept muss vor Erteilung der Abbaubewilligung von der Fachstelle Bodenschutz des Kantons Bern beurteilt und gutgeheissen werden.
- Vor Beginn der Erdarbeiten werden durch die BBB Tensiometer zur Messung der Saugspannung installiert.
- Vor dem Rekultivierungsbeginn ist ein Drainagekonzept zu erstellen.

Literaturverzeichnis

- [1] Eidg. Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landwirtschaft, AGROSCOPE (1997): „Kartieren und Beurteilen von Landwirtschaftsböden“, Schriftenreihe der FAL 24.
- [2] SN 640 582: Erdbau, Boden; Erfassung des Ausgangszustandes, Triage des Bodenaushubes.
- [3] SN 640 583: Erdbau, Boden; Eingriff in den Boden, Zwischenlagerung, Schutzmassnahmen, Wiederherstellung und Abnahme.
- [4] FSK (Schweizerischer Fachverband für Sand und Kies): FSK-Rekultivierungsrichtlinie: Richtlinie für den fachgerechten Umgang mit Boden.
- [5] Kanton Bern, Amt für Wasser und Abfall (AWA), Merkblatt Anforderungen Bodenschutzkonzept, Januar 2015.
- [6] Kanton Bern, Online Geoportal, abgerufen am 10.03.2016 und 28.12.2016, URL: <http://www.apps.be.ch/geo/de>
- [7] Kanton Basel-Landschaft, Amt für Umweltschutz und Energie, Empfindlichkeit der Baselbieter Böden gegenüber Mechanischen Belastungen (Bodenüberwachung, Baustein 2), Liestal 1998.
- [8] Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo) vom 1. Juli 1998 (Stand am 1. Juni 2012).
- [9] Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (VVEA) vom 4. Dezember 2015 (Stand am 1. Januar 2016).
- [10] Fruchtfolgeflächen, Grundsätze für den Umgang mit Fruchtfolgeflächen, Erläuterungen zum Massnahmenblatt A_06 des Kantonalen Richtplans, Arbeitshilfe. Amt für Gemeinden und Raumordnung des Kantons Bern, Dezember 2015.
- [11] Merkblatt Folgebewirtschaftung, Fachkommission Rekultivierung des Kantons Bern, Dezember 1997.
- [12] Gemeinsames Merkblatt der Bodenschutzfachstellen des Cercle Sol NWCH „Anforderungen an ein Pflichtenheft der bodenkundlichen Baubegleitung (BBB)“, 18. November 2016.

Anhang

Situation 1:2'500 Bodenkarte mit Lage der Sondierungen	1
Situation 1:2'500 Abtragsmächtigkeiten mit Zone für Bodendepots	2
Feldaufnahmen Bodenprofile	3
Feldaufnahmen Pürckhauersondierungen (Attributentabelle)	4
Fotodokumentation Bodenprofile und Pürckhauersondierungen	5
Prüfbericht Labor Sol Conseil 17.12.2016	6

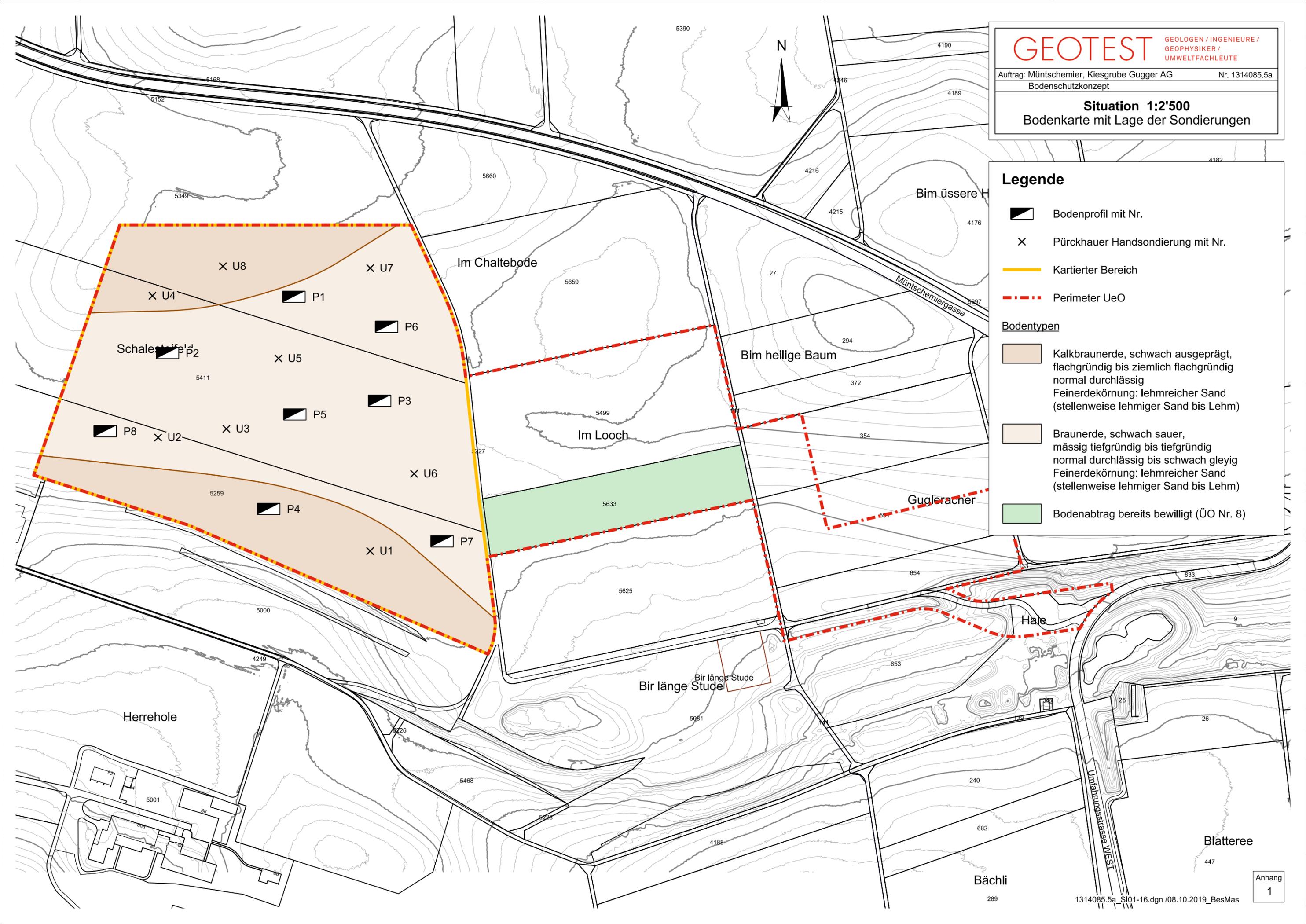
Situation 1:2'500
Bodenkarte mit Lage der Sondierungen

Legende

-  Bodenprofil mit Nr.
-  Pürckhauer Handsondierung mit Nr.
-  Kartierter Bereich
-  Perimeter UeO

Bodentypen

-  Kalkbraunerde, schwach ausgeprägt,
flachgründig bis ziemlich flachgründig
normal durchlässig
Feinerdekörnung: lehmreicher Sand
(stellenweise lehmiger Sand bis Lehm)
-  Braunerde, schwach sauer,
mässig tiefgründig bis tiefgründig
normal durchlässig bis schwach gleyig
Feinerdekörnung: lehmreicher Sand
(stellenweise lehmiger Sand bis Lehm)
-  Bodenabtrag bereits bewilligt (ÜO Nr. 8)



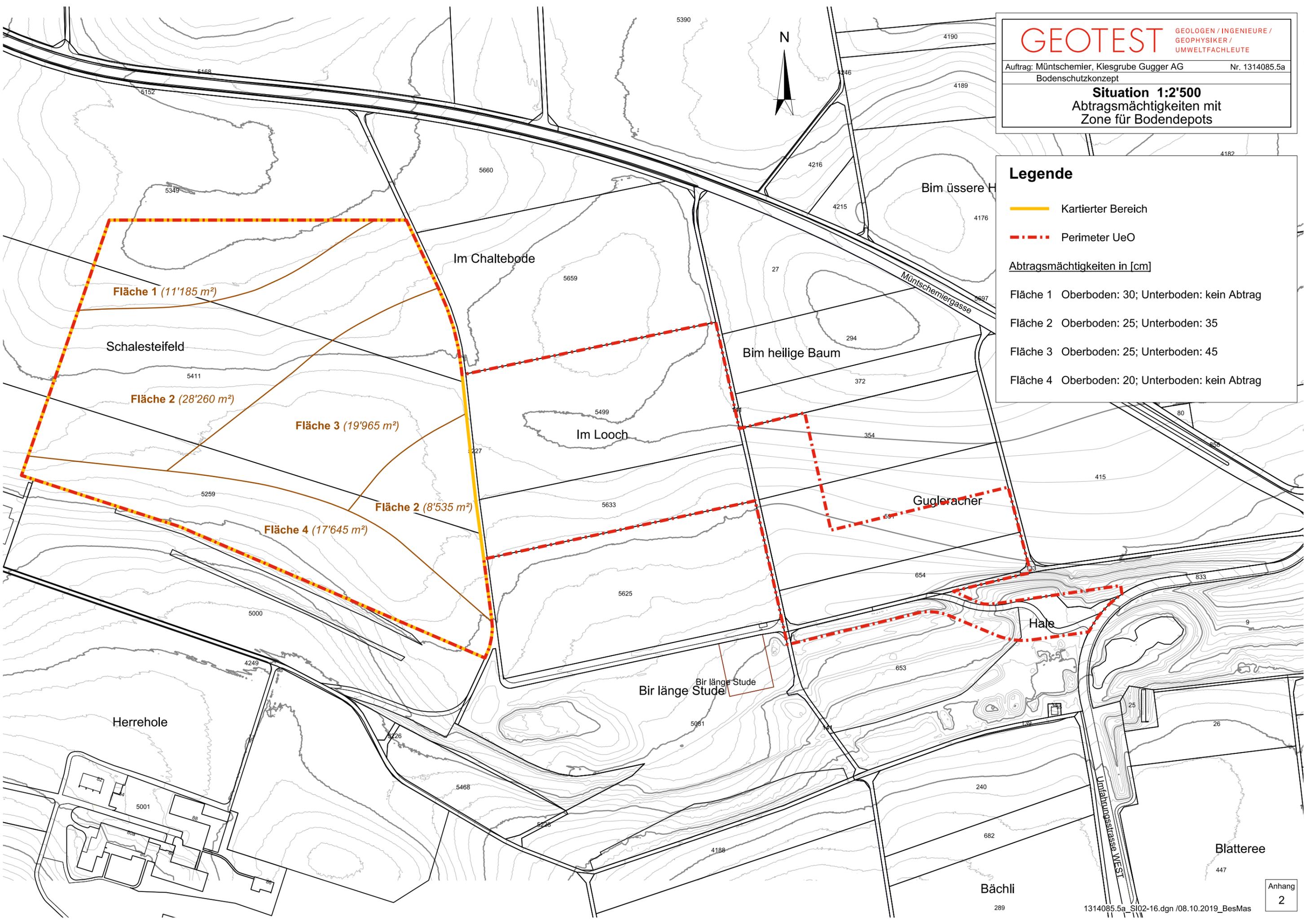
Situation 1:2'500
Abtragsmächtigkeiten mit
Zone für Bodendepots

Legende

- Kartierter Bereich
- · - · - Perimeter UeO

Abtragsmächtigkeiten in [cm]

Fläche 1	Oberboden: 30; Unterboden: kein Abtrag
Fläche 2	Oberboden: 25; Unterboden: 35
Fläche 3	Oberboden: 25; Unterboden: 45
Fläche 4	Oberboden: 20; Unterboden: kein Abtrag



Fläche 1 (11'185 m²)

Schalesteifeld

Fläche 2 (28'260 m²)

Fläche 3 (19'965 m²)

Fläche 4 (17'645 m²)

Fläche 2 (8'535 m²)

Im Chaltebode

Im Looch

Bim heilige Baum

Gugleracher

Hale

Bir länge Stude

Herrehole

Blatteree

Bächli

Umfahrungstrasse WEST



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

Situation		Topographie / Geologie		Titeldaten							
				Daten-schlüssel	Projekt-Nr.	Profil-art	Pedologe	Datum		Profil-bezeichnung	
				1	2	3	4	5		6	7
				6.1	1314 085	P	MoE	12.11.2015	P1		
8		9 Polit. Gem. Kanton ms - Müntschemie, BE							10 Gem. Nr.		
11		Ort Flurname							12		
13		Blatt-Nr. 1:25'000		Koordinaten		13		576	015	205	619
15		Kartierungs-code							15		

Bemerkungen		Bodenbezeichnung										
<p>→ unterhalb 70 cm stark wieshaltig.</p> <p>OB: 25 UB: 30</p> <p>Verdichtungsproffndlichkeit: Stufe 2</p>		Braunerde					Bodentyp	16	15	17		
		schwach gleitig, schwach sauer					Untertyp		G2, E2			
		OB: Schlottkorn; UB: stark wieshaltig					Skelettgehalt		19		1	4
		lehmreicher Sand					Feinerdekorung		21		4	4
		normal durchlässig, sehr leicht durchwurzbar					Wasserhaushaltsgruppe /		C			
		mässig tiefergründig					Pflanzennutzbare Gründigkeit		37cm		3	
25		Neigung		25		5-10 %		Geländeform		6		
26		26		26		26		26		26		

Profilskizze															
Horizont			Profilskizze	Gefüge	organ. Sub. %	Ton %	Schluff %	Sand %	Kies (0.2-5) Vol. %	Steine (>5cm) Vol. %	Kalk CaCO ₃ %	pH CaCl ₂	Farbe (Munsell)	Proben Bemerkungen	
Nr.	Tiefe	Bezeichnung													
	0														
	10	Ahp		Br3	2.5	12	25	63	5	7	0	5.5	2.57 4/3		
	25	AB		Br5	2	12	25	63	10	10	0	5.2	107R 4/4		
	40	Bon(s)		Po	1	12	30	58	20	10	0	5.2			
	70	Ccu(g)		EK	<1	9	35	56	30	20	0	5.2	107R 4/4		
	90	C		EK	<1	9	30	61	20	30	0				
	120	Ccu(g)		EK	<1	9	30	61	10	20	0				
Profiltiefe		57		160		180									

Standort							Bewertung / Eignung				
Höhe ü. M. m	Exposition	Klima-eignungszone	Vegetation aktuell	Ausgangsmaterial	Landsch. element	Nutzungs-gebiet	Stufe	Boden-punktzahl	Eignung	Eignungs-klasse	
58	59	60	61	62/63	64	65	73	74	75	76	
ca. 475	S	A2	AK	Mo	HA					2Gj 2A	

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

Wald											
Humus-form	Bestand	Baumhöhe, m		Vorrat, m ³ /ha		Alter, J		Gesell-schaft	Geeignete Baumarten		Prod.-fähigkeit
100	101	102	103	104	105	106	107	108	109		110
	a	b									111

Situation			Topographie / Geologie				Titeldaten										
							Daten-schlüssel	Projekt-Nr.	Profil-art	Pedologe	Datum		Profil-bezeichnung				
							1	2	3	4	5		6	7			
							6.1	1314.025	P	Mo	12	M	2015	P2			
							8	Polit. Gem. Kanton <u>Ins-Müntschemie, BE</u>					Gem. Nr.	10			
							9						Ort Flurname	11			
							12	Blatt-Nr. 1:25'000	Koordinaten		13	575	914	205	574	14	
							15						Kartierungs-code	15			
Bemerkungen			Bodenbezeichnung														
<p>→ unterhalb 70cm stark kieshaltig.</p> <p>OB: 25 UB: 35</p> <p>Verdicht. empf.: Stufe 2</p>			Braunerde						Bodentyp	16	B		17				
			Schwach sauer						Untertyp		E2					18	
			OB: skelettarm; UB: kieshaltig						Skelettgehalt			19	1	2	20		
			Lehmreicher Sand über lehmigem Sand						Feinerdekorung			21	4	3	22		
			normal durchlässig, schwer/durchlässig						Wasserhaushaltsgruppe /			C					23
			mässig tiefgründig						Pflanzennutzbare Gründigkeit			62cm	3	24			
			eben						Neigung	25	< 5 %	Geländeform	a	26			
Profilskizze																	
27	28	29/30	31/32			33/34	35/36	37/38	39/40	41 (43)	42	44/45	46/47	48 - 55	56		
Horizont			Profilskizze	Gefüge	organ. Sub. %	Ton %	Schluff %	Sand %	Kies (0.2-5) Vol. %	Steine (>5cm) Vol. %	Kalk CaCO ₃ %	pH CaCl ₂	Farbe (Munsell)	Proben Bemerkungen			
Nr.	Tiefe	Bezeichnung															
	0																
	10	Alp		Br3	3	12	30	58	5	1	0	5.6					
	25																
	30	AB		Br5	2.5	12	30	58	10	5	0						
	40																
	50																
	60	B		P0	1	9	25	66	10	5	0	5.2					
	70																
	80																
	90	C1		Po-Ek	<1	9	30	61	20	10	0						
	100																
	120																
	140	C2			<1						5						
	160																
	180																
Profiltiefe		160															
57		180															
Standort							Bewertung / Eignung										
Höhe ü. M. m	Exposition	Klima-eignungszone	Vegetation aktuell	Ausgangsmaterial	Landsch. element	Nutzungs-gebiet	Stufe	Boden-punktzahl	Eignung	Eignungs-klasse							
58	59	60	61	62/63	64	65	73	74	75	76							
ca. 472	S	A2	AK	MO	HA					2G; 2A							
Nutzungsbeschränkungen / Meliorationen																	
Krumenzustand		Limitierungen		Nutzungsbeschränkung			Meliorationen festgestellte		empfohlene		Düngereinsatz fest		flüssig				
66		67		68			69		70		71		72				
Wald																	
Humus-form	Bestand		Baumhöhe, m gem. / gesch.		Vorrat, m ³ /ha gem. / gesch.		Alter, J gem. / gesch.		Gesell-schaft	Geeignete Baumarten		Prod.-fähigkeit Stufe / Punkte					
100	101		102 103		104 105		106 107		108	109		110 111					
	a	b															

Situation			Topographie / Geologie				Titeldaten									
							Daten-schlüssel	Projekt-Nr.	Profil-art	Pedologie	Datum			Profil-bezeichnung		
							1	2	3	4	5			6	7	
							6-1	13A+085	P	Moe	12	11	2015	P3		
							8	Polit. Gem. Kanton ms - Müntschemie, BE						Gem. Nr.		10
							9	Ort Flurname								11
12	Blatt-Nr. 1:25'000	Koordinaten		13	576	084	205	535	14							
			Kartierungs-code				15									
Bemerkungen			Bodenbezeichnung													
Kartoffelacker OB: 25 UB: 45 Verdichtungsstufe 2			Braunerde						Bodentyp	16	B		17			
			Schwach saures, schwach glykolytisch						Untertyp		E2, G2			18		
			OB: lückig; UB: schwach skeletthaltig						Skelettgehalt			19	2	1	20	
			lehmreicher Sand						Feinerdekörnung			21	4	4	22	
			normal durchlässig; sehr durchwacht						Wasserhaushaltsgruppe /			b			23	
			tiefgründig						Pflanzennutzbare Gründigkeit			72 cm	2		24	
			kontinuierlich						Neigung	25	5-10 %		Geländeform	d	26	
Profilskizze																
27	28	29/30				31/32	33/34	35/36	37/38	39/40	41 (43)	42	44/45	46/47	48 - 55	56
Horizont			Profilskizze			Gefüge	organ. Sub. %	Ton %	Schluff %	Sand %	Kies (0.2-5) Vol. %	Steine (>5cm) Vol. %	Kalk CaCO ₃ %	pH CaCl ₂	Farbe (Munsell)	Proben Bemerkungen
Nr.	Tiefe	Bezeichnung														
	0															
	10	Ahp				Br3	1.6 / 2	12.1 / 12	33.3 / 20	54.6 / 68	10	1	0.0 / 0	6.5 / 5	2.57 / 4/3	Probe
	25						0.7 / 1	13.6 / 12	35.1 / 20	51.4 / 68	5	1	0 / 0	6.1 / 4.8	10YR 4/4	Probe
	40	B	Po	0.5 / 1	17.2 / 9	38.6 / 20	44.2 / 71	5	1	0.0 / 0	6.2 / 4.8	10YR 4/4	Probe			
	70		Po	<1	18	25	57	5	10	0						
	110	BCch	Ko	<1	18	25	57	5	10	0						
	150	(BC)gg														
Profiltiefe		57														
Standort																
Höhe ü. M. m	Exposition	Klima-eignungszone	Vegetation aktuell	Ausgangsmaterial	Landsch. element	Nutzungs- gebiet			Stufe	Boden- punktzahl	Eignung	Eignungs- klasse				
58	59	60	61	62/63	64	65			73	74	75	76				
ca. 472	S	A2	AL	MO	HT						2A					
Nutzungsbeschränkungen / Meliorationen																
Krumenzustand		Limitierungen			Nutzungsbeschränkung			Meliorationen festgestellte		empfohlene		Düngereinsatz fest		flüssig		
66		67			68			69		70		71		72		
Wald																
Humus- form	Bestand	Baumhöhe, m gem. / gesch.		Vorrat, m ³ /ha gem. / gesch.		Alter, J gem. / gesch.		Gesell- schaft	Geeignete Baumarten			Prod.-fähigkeit Stufe / Punkte				
100	101	102	103	104	105	106	107	108	109			110	111			
	a	b														

Situation		Topographie / Geologie		Titeldaten										
				Daten-schlüssel	Projekt-Nr.	Profil-art	Pedologe	Datum			Profil-bezeichnung			
				1	2	3	4	5			6	7		
				6.1	1314085	P	MOR	12	M	2015	P4			
8		9		Polit. Gem. Kanton						10		Gem. Nr.		11
				Ort Flurname										11
12		13		Blatt-Nr. 1:25'000		Koordinaten		13	575	005	205	448	14	
						Kartierungs-code								15
Bemerkungen		Bodenbezeichnung												
→ kein weiteres Unterboden. OB: 25 UB: 0 Verdicht: Stufe 2		Kalkbraunerde						Bodentyp	16	K		17		
		schwach ausgeprägt						Untertyp		T1		18		
		OB: stark kieshaltig UB: kiesreich						Skelettgehalt		19	4	6	20	
		sandiges Lehm						Feinerdekörnung		21	5	5	22	
		normal durchlässig, schwach durchwachsen						Wasserhaushaltsgruppe /				e		23
		flachgründig						Pflanzennutzbare Gründigkeit		28cm		5		24
						Neigung		25	5-10%	Geländeform		d	26	
Profilskizze														
27	28	29/30		31/32	33/34	35/36	37/38	39/40	41 (43)	42	44/45	46/47	48 - 55	56
Horizont			Profilskizze	Gefüge	organ. Sub. %	Ton %	Schluff %	Sand %	Kies (0.2-5) Vol. %	Steine (>5cm) Vol. %	Kalk CaCO ₃ %	pH CaCl ₂	Farbe (Munsell)	Proben Bemerkungen
Nr.	Tiefe	Bezeichnung												
	0													
	10	Ap		Br3	2.0 3	16.5 12	26.2 20	57.4 68	15	10	8.4% 3	7.9 7.5	2.5y 4/3	Probe
	25				0.6	16.9	24.7	58.7			23.2% 4	8.1	2.5y 5/4	Probe
	30	BC		Po-Eu	1.5	9	28	71	20	10	4			
	50												2.5y 5/4	
	60			Eu	1.5	4	20	76	20	10	5	7		
	70												2.5y 5/4 -	
	80	C					4	14	82	25	2	5	6/4	
	90													
	100													
	120													
	140													
	160													
	160	Profiltiefe												
	57													
	180													
Standort										Bewertung / Eignung				
Höhe ü. M. m	Exposition	Klima-eignungszone	Vegetation aktuell	Ausgangsmaterial	Landsch. element	Nutzungs- gebiet				Stufe	Boden- punktzahl	Eignung	Eignungs- klasse	
58	59	60	61	62/63	64	65				73	74	75	76	
465.5	S	A2	KW	MO	HE								96	
Nutzungsbeschränkungen / Meliorationen														
Krumenzustand		Limitierungen		Nutzungsbeschränkung		Meliorationen festgestellte		Meliorationen empfohlene		Düngereinsatz fest		Düngereinsatz flüssig		
66		67		68		69		70		71		72		
Wald														
Humus- form	Bestand	Baumhöhe, m gem. gesch.		Vorrat, m ³ /ha gem. gesch.		Alter, J gem. gesch.		Gesell- schaft	Geeignete Baumarten			Prod.-fähigkeit Stufe Punkte		
100	101	102	103	104	105	106	107	108	109			110	111	
	a		b											

Situation			Topographie / Geologie				Titeldaten																		
							Daten-schlüssel	Projekt-Nr.	Profil-art	Pedologe	Datum			Profil-bezeichnung											
							1	2	3	4	5			6	7										
							6.1	1514085	P	Mar	12	11	2015	PS											
							8	Polit.Gem. Kanton WS-Müntschemie, RE						Gem. Nr.	10										
							Ort Flurname							11											
							12	Blatt-Nr. 1:25'000		Koordinaten	13	576	016	205	524	14									
							Kartierungs-code							15											
Bemerkungen			Bodenbezeichnung																						
→ keine Fotos vorhanden. OB: 25 NB: 40 Verdicht.: Stufe 2			Braunerde						Bodentyp	16	B				17										
			schwach sauer, schwachgleichig						Untertyp		E2, G2					18									
			Wieshaftig						Skelettgehalt				19	2	2	20									
			lehmreicher Sand						Feinerdekorung				21	4	4	22									
			Grund-/Hangwasser beeinflusst, unterteilt durch.						Wasserhaushaltsgruppe /							23									
			mässig tiefgründig						Pflanzennutzbare Gründigkeit				66 cm		3	24									
			konkav						Neigung	25	5-10%		Geländeform	d	26										
Profilskizze																									
27		28		29/30		31/32		33/34		35/36		37/38		39/40		41 (43) 42		44/45		46/47		48 - 55		56	
Horizont				Profilskizze		Gefüge	organ. Sub. %	Ton %	Schluff %	Sand %	Kies (0.2-5) Vol. %	Steine (>5cm) Vol. %	Kalk CaCO ₃ %	pH CaCl ₂	Farbe (Munsell)	Proben Bemerkungen									
Nr.	Tiefe	Bezeichnung																							
		0																							
		10			Br3	3	12	20	68	10	5	0	5.2	2.5Y 4/3											
	25	30			Po	41	12	15	73	10	5	0	5.2	10YR 4/4											
	50	40			Po	41	9	15	76	10	5	0	5.2												
	70	60			Po	41	9	15	76	10	5	0	5.2												
	120	70			Eu	41	4	14	82	10	5	0													
	150	80																							
	150	90																							
Profiltiefe		100																							
		120																							
		140																							
		160																							
		180																							
Standort																Bewertung / Eignung									
Höhe ü. M. m		Exposition		Klima-eignungszone		Vegetation aktuell		Ausgangsmaterial		Landsch. element		Nutzungs- gebiet		Stufe		Boden- punktzahl		Eignung		Eignungs- klasse					
58		59		60		61		62/63		64		65		73		74		75		76					
468.4				A2				M0		AEF										26, 25, 2A					
Nutzungsbeschränkungen / Meliorationen																									
Krumenzustand				Limitierungen				Nutzungsbeschränkung				Meliorationen festgestellte				Meliorationen empfohlene				Düngereinsatz fest		Düngereinsatz flüssig			
66				67				68				69				70				71		72			
Wald																									
Humus- form		Bestand		Baumhöhe, m gem.		Baumhöhe, m gesch.		Vorrat, m ³ /ha gem.		Vorrat, m ³ /ha gesch.		Alter, J gem.		Alter, J gesch.		Gesell- schaft		Geeignete Baumarten				Prod.-fähigkeit Stufe		Punkte	
100		101		102		103		104		105		106		107		108		109				110		111	
		a		b																					

Situation		Topographie / Geologie		Titeldaten							
				Daten-schlüssel	Projekt-Nr.	Profil-art	Pedologe	Datum		Profil-bezeichnung	
				1	2	3	4	5		6	7
				6.1	1514085	P	Mo	12	11	2015	PG
8 Polit.Gem.				9 Kanton					10 Gem. Nr.		
				11 Ort Flurname							
12 Blatt-Nr. 1:25'000				Koordinaten		13	576	090	205	585	14
				Kartierungs-code							15

Bemerkungen		Bodenbezeichnung								
08:25 UB:45-50 → da esst im C kalkhaltig → als B klassiert <u>Verdicht.:eupf.:</u> Stufe 2		Braunerde		Bodentyp	16	B	17			
		schwach alkalisch		Untertyp	E ₀ T ₁			18		
		08:schwach kieshaltig UB:kieshaltig		Skelettgehalt		19	1	2	20	
		sandiges Lehm über Lehm		Feinerdekorung		21	5	6	22	
		normal durchlässig, schwer durchwarzen		Wasserhaushaltsgruppe /					6	23
		tiefgründig		Pflanzennutzbare Gründigkeit		72cm			2	24
gleichmässig genügt		Neigung		25	5-10 %	Geländeform		6	26	

Profilskizze															
Horizont			Profilskizze	Gefüge	31/32	33/34	35/36	37/38	39/40	41 (43)	42	44/45	46/47	48 - 55	56
Nr.	Tiefe	Bezeichnung			organ. Sub. %	Ton %	Schluff %	Sand %	Kies (0.2-5) Vol. %	Steine (>5cm) Vol. %	Kalk CaCO ₃ %	pH CaCl ₂	Farbe (Munsell)	Proben Bemerkungen	
	0				2.0	16.3	30.6	53.1			0.0	6.8			
	10	Ahp		Br3	3.5	14	20	66	8	1	0	5.2	10YR	4/4	
	25				0.6	21.5	33.3	45.2			0.0	7.3	10YR	4/4	
	30	AB		Br5	1.5	12	20	68	8	5	0	5.2	10YR	4/4	
	40												10YR		
	50	B		Po	1.5	12	20	68	11	5	0	5.8	10YR	4/6	
	65														
	80	BC		Po-Ek	1.5	9	20	71	8	5	0				
	90														
	100														
	120	C		Ek	<1	4	16	82	1	1	5	6.8			
	140														
	160														
	180														
Profiltiefe															
57															
170															

Standort							Bewertung / Eignung						
Höhe ü. M. m	Exposition	Klima-eignungszone	Vegetation aktuell	Ausgangsmaterial	Landsch. element		Nutzungs- gebiet		Stufe	Boden- punktzahl	Eignung	Eignungs- klasse	
58	59	60	61	62/63	64	65			73	74	75	76	
472.8	S	A2	ALL	Mo	HH							1(G,SA)	

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

Wald											
Humus- form	Bestand		Baumhöhe, m		Vorrat, m ³ /ha		Alter, J		Gesell- schaft	Geeignete Baumarten	Prod.-fähigkeit Stufe Punkte
100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111
	a	b									

Situation			Topographie / Geologie				Titeldaten									
							Daten-schlüssel	Projekt-Nr.	Profil-art	Pedologe	Datum		Profil-bezeichnung			
							1	2	3	4	5		6	7		
							134 085		Mno	12	11	2015	P7			
						8	Polit.Gem. Kanton WS-Müntschemie, BE					Gem. Nr.	10			
						9 Ort Flurname							11			
						12	Blatt-Nr. 1:25'000	Koordinaten		13	576	135	205	422	14	
						Kartierungs-code							15			
Bemerkungen			Bodenbezeichnung													
05: 25 08: 30 Verdichtungsstufe 2			Braunerde						Bodentyp	16	B		17			
			schwach saures, schwach flechtig						Untertyp		G2, E2					18
			kieshaltig						Skelettgehalt			19	2	2	20	
			lehmiges Sand						Feinerdekörnung			21	4	4	22	
			normaldrückfestig, schlecht durchwaschen						Wasserhaushaltsgruppe /				C			23
			mässig tiefgründig						Pflanzennutzbare Gründigkeit		57cm		3		24	
eben						Neigung		25	25 %		Geländeform	a	26			
Profilskizze																
27	28	29/30		31/32		33/34	35/36	37/38	39/40	41 (43)	42	44/45	46/47	48 - 55	56	
Horizont		Profilskizze		Gefüge	organ. Sub. %	Ton %	Schluff %	Sand %	Kies (0.2-5) Vol. %	Steine (>5cm) Vol. %	Kalk CaCO ₃ %	pH CaCl ₂	Farbe (Munsell)	Proben Bemerkungen		
Nr.	Tiefe	Bezeichnung														
	0															
	10															
	20	Alp		Br3	2	12	25	63	9	5	0	5.5				
	30	AB		Br-Po	1	12	25	63	9	5	0					
	40															
	50															
	60															
	70	BC		Po-Ek	<1	18	30	52	15	6	0	5.2				
	80															
	90															
	100															
	120															
	140															
	160	C		Ek	<1	18	30	52	25	20	0					
	180															
Profiltiefe																
57																
200																
Standort							Bewertung / Eignung									
Höhe ü. M. m	Exposition	Klima-eignungszone	Vegetation aktuell	Ausgangsmaterial	Landsch. element	Nutzungs- gebiet	Stufe	Boden-punktzahl	Eignung	Eignungs- klasse						
58	59	60	61	62/63	64	65	73	74	75	76						
467.4		A2		MO	HF					2G, 2S, 2A						
Nutzungsbeschränkungen / Meliorationen																
Krumenzustand		Limitierungen		Nutzungsbeschränkung			Meliorationen festgestellte		Meliorationen empfohlene		Düngereinsatz fest		Düngereinsatz flüssig			
66		67		68			69		70		71		72			
Wald																
Humus-form	Bestand		Baumhöhe, m gem. gesch.		Vorrat, m ³ /ha gem. gesch.		Alter, J gem. gesch.		Gesell- schaft	Geeignete Baumarten		Prod.-fähigkeit Stufe Punkte				
100	101		102	103	104	105	106	107	108	109		110	111			
	a	b														

Situation		Topographie / Geologie				Titeldaten									
						Daten-schlüssel	Projekt-Nr.	Profil-art	Pedologe	Datum		Profil-bezeichnung			
						1	2	3	4	5		6	7		
						13 14 085			Moe			P8			
		8	Polit. Gem. Kanton <u>Ins-Müntschemie, BE</u>				Gem. Nr.		10						
		9	Ort Flurname						11						
		12	Blatt-Nr. 1:25'000	Koordinaten		13	575	864	205	511	14				
		Kartierungs-code						15							
Bemerkungen		Bodenbezeichnung													
OB: 25 UB: 35 <u>Verdichtung</u> Stufe 2		Braunerde				Bodentyp	16	B		17					
		schwach sauer				Untertyp		E2		18					
		kieshaltig				Skelettgehalt		19	2	2	20				
		kiesreicher sandiger lehmiger sand				Feinerdekorung		21	4	3	22				
		normal durchlässig, sauer, leicht durchwassert				Wasserhaushaltsgruppe /		C		23					
		mässig tiefgründig				Pflanzennutzbare Gründigkeit		61cm	3	24					
		Neigung		25	< 5 %	Geländeform		a	26						
Profilskizze															
Horizont		Profilskizze		31/32	33/34	35/36	37/38	39/40	41 (43)	42	44/45	46/47	48 - 55	56	
Nr.	Tiefe	Bezeichnung		Gefüge	organ. Sub. %	Ton %	Schluff %	Sand %	Kies (0.2-5) Vol. %	Steine (>5cm) Vol. %	Kalk CaCO ₃ %	pH CaCl ₂	Farbe (Munsell)	Proben Bemerkungen	
	0														
	10	AB		Br-3	2	12	25		9	5	0	5.2	10YR 5/4		
	35														
	40	BC _{xx}													
	50														
	60			Po-Ek	41	9	30		15	5	0	5.2	10YR 5/6		
	70														
	80														
	90														
	100														
	120	C													
	140			Ek	41	9	30		20	15	0				
	160														
	180														
Profiltiefe															
57															
180															
Standort						Bewertung / Eignung									
Höhe ü. M. m	Exposition	Klima-eignungszone	Vegetation aktuell	Ausgangsmaterial	Landsch. element	Nutzungs- gebiet		Stufe	Boden- punktzahl	Eignung	Eignungs- klasse				
58	59	60	61	62/63	64	65		73	74	75	76				
469.2		A2	UV	MO	HF						26, 25, 2A				
Nutzungsbeschränkungen / Meliorationen															
Krumenzustand		Limitierungen		Nutzungsbeschränkung		Meliorationen festgestellte		Meliorationen empfohlene		Düngereinsatz fest		Düngereinsatz flüssig			
66		67		68		69		70		71		72			
Wald															
Humus- form	Bestand	Baumhöhe, m gem. gesch.		Vorrat, m ³ /ha gem. gesch.		Alter, J gem. gesch.		Gesell- schaft	Geeignete Baumarten		Prod.-fähigkeit Stufe Punkte				
100	101	102	103	104	105	106	107	108	109		110	111			
	a	b													

Gemeindenummer	Laufnummer	W-H-Gruppe	Geologie	Bodentyp	Untertyp 1	Untertyp 2	Untertyp 3	Untertyp 4	Untertyp 5	Untertyp 6	Untertyp 7	Geländeform	OB-Skelett	UB-Skelett	OB-Körnung	UB-Körnung	OB-Tongehalt	UB-Tongehalt	OB-Schluff	UB-Schluff	Karbonatgrenze	OB-Karbonatgehalt	UB-Karbonatgehalt	OB-pH	UB-pH	Ah-Mächtigkeit	Ah-Humusgehalt	OB-Gefügeform	OB-Gefügestärke	UB-Gefügeform	UB-Gefügestärke	Bodenprofilwert	pflanzennutzbare Gründigkeit	Bemerkungen
	U1			K Eo									4	6	4	4	12	12	25	25	0	3	5	6.8	7.2								~25	Schlaf Weide
Ahp 0-5 (25, 1.8, 12, 25, 3)2.54/4		ABx 5-20 (25, 1.5, 12, 25, 3)		BCx 20-32 (30, <1, 9, 20, 5)2.54 6/4		bei 32cm Aufstossen auf Stein entw. 1/2H Kohlkessiche		OB erodiert?		OB: 25 UB: 0																								
	U2			B E2									2	4	4	3	12	9	35	35	-1	0	0	5.5	5.5								~45	Wiese
Ahp 0-10 (4, 1.8, 12, 35, 0)		ABx 10-30 (4, 1.5, 9, 35, 0)		BCx 30-43 (21, <1, 9, 40, 0)		Sonde geht nicht tiefer als 43cm		OB: 25 UB: ~20																										
	U3			B E2									2	2	4	3	12	9	25	40	-1	0	0	5.0	5.2								~45	Rüben- feld
Ahp 0-10 (15, 1.8, 12, 25, 0)		ABx 10-27 (15, 1, 12, 25, 0)		BCx 27-36 (21, <1, 9, 40, 0)		(B)Cx 36-51 (21, <1, 5, 40, 0)		OB: 25 UB: ~20																										
	U4			K Eo									1	2	4	5	14	16	25	25	0	1	(4)	5.2	6.8								~50	Feld gepflügt
Ahp 0-18 (6, 2, 14, 25, 1)		Bx(p) 18-38 (11, <2, 16, 25, -)		BCx 38-55 (16, <2, 16, 25, -)		Kohlkessiche		C55->60 (5, <1, 9, 25, 4)		OB: 20 UB: ~30																								
	U5			B E1									1	2	4	3	12	9	25	25	0	1	0	5.8	-								~45	Rüben- feld
Ahp 0-15 (9, 2.5, 12, 25, 1)		Ahx(g, p) 15-40 (9, 2, 14, 25, 0)		BCx 40-50 (15, <1, 9, 25, 0)		B, da UB kalkfrei		OB: 35 UB: ~15?																										
	U6			B E2									2	2	4	4	14	12	25	35	-1	0	0	4.8	5.5								~45	Rüben- feld
Ahp 0-25 (11, 2.5, 14, 25, 0)		CB (p) 25-45 (11, <2, 11, 30, 0)		BCx (g?) 45-65 (15, <2, 12, 35, 0)		OB: 25 UB: ~20																												
	U7			B E2									1	1	4	4	12	12	30	25	-1	0	0	5.8	6.0								~50	Maisfeld
Ahp 0-10 (9, 2.5, 12, 30, 0)		ABx 10-30 (9, 2, 12, 30, 0)		Bx 30-45 (9, <2, 12, 30, 0)		B(C)x 45-55 (11, <1, 12, 25, 0)		OB: 25 UB: ~25																										
	U8			B/K Eo									1	1	4	4	12	12	25	25	25	0	5	5.8	6.8	25	3						~34	Maisfeld OB: 30 UB: 10
Ahp 0-25 (9, 3, 12, 14, 25, 1)		B(C) 25-40 (9, 2, 12, 25, 5)		C 40-77.5 (9, <1, 5, <15, 5)		ab 30cm geht Sonde kaum ren.=C, ≠vernetbar																												

~ aufgrund Aufstossen Pflanzener → Gründigkeiten von Profilen nehmen.

Notation:

Horizontbezeichnung Untergrenze Horizont (Skelett / Org. Sub / Ton / Schluff / Kalk),

Anhang 5

Fotodokumentation Bodenprofile



P1



P2



P3



P4



P5



P6



P7



P8

Fotodokumentation Pürckhauersondierungen



U1



U2



U3



U4



U5



U6



U7



U8



N° commande: 15-01153
N° client: 10216
Date de réception: 20.11.2015

Nyon, le 17.12.2015

GEOTEST SA
Eva Mössinger
Birkenstrasse 15
3052 ZOLLIKOFEN

RAPPORT

N° échantillon: 15-01153-001
Nom de l'échantillon: BS 3 AB
Matériel: TERRES

CARTE DE VISITE

Paramètre	Méthode	Résultat	Unité	Interprétation
Gravier	Estimation visuelle	10-30%		moyennement graveleux
Argile	GRAN	12,1	%	
Silt	GRAN	33,3	%	sol léger à moyen sableux
Sable	GRAN	54,6	%	
MO	Corg(MO)	1,6	%	satisfaisant
pH	pH H2O	6,5 *		faiblement acide
CaCO3 tot.	CaCO3	0,0	%	non calcaire

* entspricht pH CaCl₂ 5.1-6.1

Les résultats d'analyses correspondent aux échantillons transmis au laboratoire. La reproduction de ce rapport n'est autorisée que dans sa forme intégrale. Les responsabilités de Sol-Conseil sont limitées aux conditions générales.



RAPPORT

N° échantillon: 15-01153-002
 Nom de l'échantillon: BS 3 B
 Matériel: TERRES

CARTE DE VISITE

Paramètre	Méthode	Résultat	Unité	Interprétation
Gravier	Estimation visuelle	10-30%		moyennement graveleux
Argile	GRAN	13,6	%	
Silt	GRAN	35,1	%	sol léger à moyen sableux
Sable	GRAN	51,4	%	
MO	Corg(MO)	0,7	%	faible
pH	pH H2O	6,1 *		faiblement acide
CaCO3 tot.	CaCO3	0,0	%	non calcaire

* entspricht pH CaCl₂ 5.1-6.1

N° échantillon: 15-01153-003
 Nom de l'échantillon: BS 3 Barg
 Matériel: TERRES

CARTE DE VISITE

Paramètre	Méthode	Résultat	Unité	Interprétation
Gravier	Estimation visuelle	10-30%		moyennement graveleux
Argile	GRAN	17,2	%	
Silt	GRAN	38,6	%	sol moyen sableux
Sable	GRAN	44,2	%	
MO	Corg(MO)	0,5	%	faible
pH	pH H2O	6,2 *		faiblement acide
CaCO3 tot.	CaCO3	0,0	%	non calcaire

* entspricht pH CaCl₂ 5.1-6.1

Les résultats d'analyses correspondent aux échantillons transmis au laboratoire. La reproduction de ce rapport n'est autorisée que dans sa forme intégrale. Les responsabilités de Sol-Conseil sont limitées aux conditions générales.



RAPPORT

N° échantillon: 15-01153-004
 Nom de l'échantillon: BS 4 Ah
 Matériel: TERRES

CARTE DE VISITE

Paramètre	Méthode	Résultat	Unité	Interprétation
Gravier	Estimation visuelle	>30%		très graveleux
Argile	GRAN	16,5	%	
Silt	GRAN	26,2	%	sol moyen sableux
Sable	GRAN	57,4	%	
MO	Corg(MO)	2,0	%	satisfaisant
pH	pH H2O	7,9 *		alcalin
CaCO3 tot.	CaCO3	8,4	%	peu calcaire

* entspricht pH CaCl₂ 7.7-8.2

N° échantillon: 15-01153-005
 Nom de l'échantillon: BS 4 B1
 Matériel: TERRES

CARTE DE VISITE

Paramètre	Méthode	Résultat	Unité	Interprétation
Gravier	Estimation visuelle	>30%		très graveleux
Argile	GRAN	16,9	%	
Silt	GRAN	24,7	%	sol moyen sableux
Sable	GRAN	58,4	%	
MO	Corg(MO)	0,6	%	faible
pH	pH H2O	8,1 *		alcalin
CaCO3 tot.	CaCO3	23,2	%	moyennement calcaire

* entspricht pH CaCl₂ 7.7-8.2

Les résultats d'analyses correspondent aux échantillons transmis au laboratoire. La reproduction de ce rapport n'est autorisée que dans sa forme intégrale. Les responsabilités de Sol-Conseil sont limitées aux conditions générales.



RAPPORT

N° échantillon: 15-01153-006
 Nom de l'échantillon: BS 6 Ah
 Matériel: TERRES

CARTE DE VISITE

Paramètre	Méthode	Résultat	Unité	Interprétation
Gravier	Estimation visuelle	>30%		très graveleux
Argile	GRAN	16,3	%	
Silt	GRAN	30,6	%	sol moyen sableux
Sable	GRAN	53,1	%	
MO	Corg(MO)	2,0	%	satisfaisant
pH	pH H2O	6,8 *		neutre
CaCO3 tot.	CaCO3	0,0	%	non calcaire

* entspricht pH CaCl₂ 6.2-6.7

N° échantillon: 15-01153-007
 Nom de l'échantillon: BS 6 B
 Matériel: TERRES

CARTE DE VISITE

Paramètre	Méthode	Résultat	Unité	Interprétation
Gravier	Estimation visuelle	>30%		très graveleux
Argile	GRAN	21,5	%	
Silt	GRAN	33,3	%	sol moyen sableux
Sable	GRAN	45,2	%	
MO	Corg(MO)	0,6	%	faible
pH	pH H2O	7,3 *		faiblement alcalin
CaCO3 tot.	CaCO3	0,0	%	non calcaire

* entspricht pH CaCl₂ 6.8-7.6

Conseiller: Mélanie Trentini

Les résultats d'analyses correspondent aux échantillons transmis au laboratoire. La reproduction de ce rapport n'est autorisée que dans sa forme intégrale. Les responsabilités de Sol-Conseil sont limitées aux conditions générales.

Kanton Bern
Gemeinden Ins / Münteschemier

F. Gugger AG

Anhang zum Umweltverträglichkeitsbericht

Erweiterung Kiesgrube 'bim heilige Boum'

Konzept zum Umgang mit gebietsfremden Arten

Impressum

Auftraggeber Fritz Gugger AG, Engelhardstrasse 6, 3280 Murten
Bearbeitung Lea Fluri
Datum August 2019

Planungsbüro Landschaftsökologie
Bureau de planification paysagère

Landschaftswerk Biel-Seeland AG
Action Paysage Bienne-Seeland SA
Postfach/Case postale
2501 Biel/Bienne

T 032 328 11 33
info@landschaftswerk.ch
www.landschaftswerk.ch
www.actionpaysage.ch

Das Sozialunternehmen des Vereins Netzwerk Bielersee
L'entreprise sociale du Réseau Lac de Bienne

Grundlagen

- Verordnung über den Umgang mit Organismen in der Umwelt (Freisetzungsverordnung, FrSV) vom 10. September 2008, SR 814.911.
- InfoFlora (2014) Schwarze Liste und Watchliste (Beobachtungsliste) (<http://www.infoflora.ch>).
- Neophyten Feldbuch von Info Flora, Stand 14.08.2019 (<http://www.infoflora.ch>).
- Mündliche und schriftliche Aussagen von Samuel Bachmann, Stiftung Kies und Landschaft, 13.08.2019
- Begehung vom 27.08.2019

Ausgangslage

Gemäss Art.15 der Freisetzungsverordnung (FrSV) gilt eine Bekämpfungspflicht für invasive Neophyten, die Menschen, Tieren oder der Umwelt Schaden zuführen.

Für die Hauptuntersuchung zur Umweltverträglichkeit des Vorhabens "Erweiterung Kiesgrube 'bim heilige Boum'" wird ein Konzept zur Bekämpfung invasiver Neophyten verlangt. Mit dem vorliegenden Dokument wird diesem Punkt entsprochen.

Ist-Zustand

Gemäss dem Online-Felddbuch von Info Flora liegen für den Erweiterungsperimeter „Schalensteinfeld“ bisher keine Fundmeldungen vor. Im angrenzenden Naturschutzgebiet und im übrigen Grubenareal wurden aber folgende Arten, die in der Schwarzen Liste der Problempflanzen geführt werden, festgestellt:

Tabelle 1: Liste festgestellter Problempflanzen im Naturschutzgebiet und im angrenzenden Grubenareal

Art	Fundjahr
Armenische Brombeere (<i>Rubus armeniacus</i>)	2016
Einjähriges Berufkraut (<i>Erigeron annuus</i>)	2019
Kanadische Goldrute (<i>Solidago canadensis</i>)	2019
Nachtkerze (<i>Oenothera biennis</i>) (keine Schwarze Liste Art)	2019
Robinie (<i>Robinia pseudoacacia</i>)	2019

Laut Samuel Bachmann, Bereichsleiter Naturarbeiten bei der Stiftung Kies und Landschaft, ist das Einjährige Berufkraut (*Erigeron annuus*) in den extensiven Wiesenflächen sowie auf den Materialdepots weit verbreitet. Die Kanadische Goldrute (*Solidago canadensis*) sowie die Armenische Brombeere (*Rubus armeniacus*) treten nur noch vereinzelt auf. Selten werden auch einzelne Individuen weiterer Arten der Schwarzen Liste (*Robinia pseudoacacia*, *Artemisia verlotiorum*, *Senecio inaequidens*, *Rhus typhina*, *Ailanthus altissima*) vorgefunden, die jeweils sofort entfernt werden. Im Grossen und Ganzen seien die Flächen innerhalb des Grubenareals aber in einem guten Zustand, die zu erwartenden Neophyten-Vorkommen auf den Deponien sind klein und werden regelmässig (2-3 Durchgänge pro Jahr) bekämpft.

Gemäss diesen Aussagen ist zu erwarten, dass sich *Erigeron annuus* und *Solidago canadensis* auch im Erweiterungsperimeter ansiedeln werden. Eine regelmässige Kontrolle dieser Flächen wird daher unumgänglich sein.

Vorgehen

Für die Bekämpfung der invasiven Neophyten im Erweiterungsperimeter wird auf das Handbuch der Branchenvereinbarung zwischen der Abteilung Naturförderung (ANF) und der Stiftung Landschaft und Kies verwiesen, welche den Umgang mit gebietsfremden Arten im Grubenareal detailliert regelt und vorschreibt. Auch im Erweiterungsperimeter soll gemäss diesen Vorgaben gehandelt werden.