



PIT & QUARRY CONSULTING

**Hämmerli L, Hostettler M (2023)**

**Überbauungsordnung Tongrube Gritt (Schüpfen BE):  
Umweltverträglichkeitsbericht. Ittigen: Cycad AG. 83 p.**

**Fassung für die Genehmigung (15. Januar 2024)**

EXCELLENCE IN PROJECT MANAGEMENT

**CYCAD**

Dieser Umweltverträglichkeitsbericht wurde in Zusammenarbeit mit folgenden Autorinnen und Autoren erstellt:

**Tensor AG**

Hans Ramseyer  
 Bernstrasse 1  
 CH-3312 Fraubrunnen  
 +41 31 332 2550  
 contact@tensor.ch

**Geotest AG**

Antonia Wicki  
 Bernstrasse 165  
 CH-3052 Zollikofen  
 +41 31 910 0101  
 info@geotest.ch

**Terre AG**

Beatrice Künzli  
 Bernstrasse 165  
 CH-3052 Zollikofen  
 +41 62 737 9050  
 info@terreag.ch

**Hintermann & Weber AG**

Tabea Kipfer  
 Aarberggasse 61  
 CH-3011 Bern  
 +41 31 312 8272  
 kipfer@hintermanweber.ch

**Cycad AG**

Blumenweg 6E  
 CH-3063 Ittigen  
 +41 31 318 7744  
 info@cycad.ch

Projektname	Überbauungsordnung Tongrube Gritt, Schüpfen BE	Dateiname, -besitzer	b1498 eia v9_Genehm , Ho
Projektnummer	B1498	Seiten, Anhänge, Beilagen	83 S., 2 A., 4 B.
Projektleiter	M. Hostettler	Status	definitiv
Auftraggeber	Ziegelei Schüpfen AG	Verwendung	Genehmigung
Berichtstitel	Umweltverträglichkeitsbericht	ersetzt Dokument	b1498 eia v8; ; unveränderte Fassung vom 15. August 2023
Autoren	L. Hämmerli, M. Hostettler, B. Künzli, H. Ramseyer, A. Wicki, T. Kipfer	Geprüft Pl (Datum, Visum)	18. Juli 2023, Ho
Erstellt (Ort, Datum, Visum)	Ittigen, 11. Dezember 2023, Ho	Geprüft Ko (Datum, Visum)	-
Kenntnis (Datum, Visum)		Genehmigt (Datum, Visum)	27.9.2021, Ga

# Inhaltsverzeichnis

<b>0 Zusammenfassung</b> .....	<b>5</b>
<b>1 Einleitung</b> .....	<b>7</b>
11 Übersicht.....	7
12 Vorgeschichte .....	7
13 Vorhaben .....	8
14 UVP-Pflicht.....	9
15 UVP-Gegenstand.....	9
16 Voruntersuchung und Umweltverträglichkeitsbericht.....	9
17 Betrachtete Zustände .....	10
<b>2 Verfahren</b> .....	<b>10</b>
21 Zuständige Behörde und massgebliches Verfahren.....	10
22 Voraussichtlich erforderliche Spezialbewilligungen .....	11
<b>3 Standort und Umgebung</b> .....	<b>11</b>
<b>4 Vorhaben</b> .....	<b>14</b>
41 Beschreibung des Vorhabens .....	14
42 Übereinstimmung mit der Raumplanung .....	27
43 Verkehrsgrundlagen .....	27
<b>5 Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt</b> .....	<b>31</b>
51 Luft (Tensor AG).....	31
52 Lärm (Tensor AG).....	35
53 Erschütterungen.....	41
54 Nichtionisierende Strahlung.....	41
55 Gewässer (Geotest AG) .....	41
56 Boden (Terre AG).....	48
57 Altlasten (Geotest AG).....	52
58 Abfälle, umweltgefährdende Stoffe (Geotest AG).....	54
59 Umweltgefährdende Organismen (Hintermann & Weber AG).....	54
510 Störfallvorsorge .....	58
511 Wald (Cycad AG).....	59
512 Flora, Fauna, Lebensräume (Hintermann & Weber AG).....	63
513 Landschaft und Ortsbild (Cycad AG).....	72
514 Kulturdenkmäler, archäologische Stätten (Cycad AG).....	76
<b>6 Massnahmenübersicht</b> .....	<b>78</b>
61 Massnahmentabelle .....	78
62 Umweltbaubegleitung .....	78
<b>7 Gesamtbetrachtung</b> .....	<b>79</b>
<b>8 Anhang</b> .....	<b>81</b>
81 Listen und Verzeichnisse .....	81
82 Autorinnen und Autoren .....	83



## Tabellenverzeichnis

1. Das Vorhaben in der Übersicht. ....	7
2. Die Tongrube Gritt mit den Standortmerkmalen und raumplanerischen Grundlagen. ....	12
3. Kenndaten .....	14
4. Kennzahlen der Auffüllung. ....	19
5. Zielmächtigkeiten in [cm] für die Rekultivierungen im gesetzten Zustand. ....	21
6. Mengengerüst der betrieblichen Tätigkeiten.....	23
7. Die in Tongrube und Ziegelei eingesetzten Maschinen.....	24
8. Vorhandener Boden in der Erweiterungsfläche, in der Hole und auf Bodendepot.....	25
9. Bodenbilanz für die Rekultivierung in 30–45 Jahren.....	26
10. Transporte und Verkehr im Istzustand. ....	28
11. Transporte und Verkehr in der Verkehrsphase I (2023–2034). ....	29
12. Transporte und Verkehr in den Verkehrsphasen (VP) II (2035–2047) und III (2048–2067)...	29
13. Verkehrsaufkommen in den drei Verkehrsphasen I–III.....	30
14. Der Gesamtverkehr auf der wichtigsten Route. ....	32
15. Der Gesamtverkehr 2023 und der Verkehr von Ziegelei im heutigen Zustand .....	36
16. Der Verkehr des Vorhabens in der Verkehrsphase II (2035–2047) .....	37
17. Die höchsten Beurteilungspegel. ....	38
18. Die Lärmquellen des Grubenbetriebes. ....	40
19. Vorkommen von invasiven Neophyten im Perimeter der Tongrube Gritt. ....	56
20. Ziele und Massnahmen zur Bekämpfung der invasiven Neophyten .....	58
21. Übersicht der Artnachweise. ....	67
22. Vorkommen von Amphibien in der Tongrube. ....	68
23. Übersicht über die ökologischen Massnahmen. ....	71
24. Übersicht der wichtigsten Massnahmen des Vorhabens. ....	78

## Abbildungsverzeichnis

1. Übersicht Tongrube Gritt (M 1:25 000).....	12
2. Luftaufnahme mit Blick von Osten auf die Abbauwand. ....	13
3. Luftaufnahme der Umgebung der Tongrube Gritt mit Blick nach Nordosten.....	14
4. Die Abbau- und Ablagerungszone gemäss Zonen- und Schutzzonenplan (M 1:5000).....	16
5. Orthofoto 2018 (M 1:2500).....	18
6. Schema der Tongrube mit den einzelnen Massnahmen zur Entwässerung.....	20
7. Zusammenstellung des anfallenden Bodenaushubs in. ....	26
8. Jährliche Materialflüsse und Verkehrsflüsse im Istzustand.....	28
9. Jährliche Materialflüsse und Verkehrsflüsse (Verkehrsphase II, 2035–2047).....	29
10. Auszug aus der Geologischen Karte (M 1:7500).....	43
11. Auszug aus der Gewässerschutzkarte (M 1:7500). ....	45
12. Auszug aus dem Kataster der belasteten Standorte (M 1:5000). ....	53
13. Vorkommen von invasiven Neophyten. ....	55
14. Frontansicht auf die geplante Waldrodung. ....	61
15. Naturnahe Flächen innerhalb der offenen Grube.....	64
16. Lebensräume im Wirkungsbereich der ÜO. ....	65
17. Ausschnitt aus dem Zonen- und Schutzzonenplan (M 1:5000).....	73
18. Signalisierte Wanderwege rund um die Tongrube Gritt (M 1:25 000).....	74
19. Illustrationen von Nordosten auf die Abbauwand. ....	75

## 0 ZUSAMMENFASSUNG

### Vorhaben

Die Ziegelei Schüpfen AG baut im Grittholz in der Gemeinde Schüpfen Ton ab. Der Rohstoff versorgt die angrenzende Ziegelei, welche hauptsächlich den Backstein Capo produziert. In der Tongrube wird seit über 120 Jahren Ton abgebaut. Wegen der grossen Mächtigkeit der Abbauwand schritt der Abbau nur langsam voran. In den letzten 30 Jahren erfolgte der Abbau in die Tiefe. Die Grube wurde bisher nur mit grubeninternem Abraum aufgefüllt. Der abgebaute Rohstoff wird in der Grube an sogenannten Rüsthaufen bis zu einem Jahr zwischengelagert, damit dieser verwittern kann. Dieser Prozess wirkt sich einerseits positive auf die Qualität des Produkts aus, andererseits kann dadurch der Energieverbrauch der Ziegelei gesenkt werden. Die Ziegelei ist im Zonen- und Schutzzonenplan von Schüpfen als Gewerbezone (Ziegeleiareal) ausgeschieden. Die Tongrube befindet sich in der Abbau- und Ablagerungszone, in der Materialentnahme- und Deponiestellen errichtet werden dürfen.

Die Region Biel-Seeland hat mit dem regionalen Richtplan ADT die Erweiterung der Tongrube Gritt festgesetzt. Damit die Tonabbaureserven sichergestellt werden können, soll eine neue Überbauungsordnung (ÜO) mit Baugesuch für Abbau, Auffüllung, Aufwertung und Maschinenweg auf Stufe Nutzungsplanung die bisherigen Planungsinstrumente ablösen. Die vorliegende ÜO «Tongrube Gritt» soll die Grube um 1.7 ha erweitern, wodurch ein zusätzliches Rohstoffvolumen von 420 000 m<sup>3</sup> gesichert werden kann. Dafür müssen 1.5 ha Wald definitiv gerodet werden. Die Ersatzaufforstung erfolgt in der Hole innerhalb des ÜO-Perimeters. Für die Wiederherstellung der Landschaft wird die Grube mit 0.9 Mio. m<sup>3</sup> zugeführtem, unverschmutztem Material aufgefüllt. Jährlich wird mit einem Abbau von 26 700 m<sup>3</sup> gerechnet, wovon 20 000 m<sup>3</sup> Rohstoff ist. Ab 2035 wird mit einer jährlichen Auffüllung von 10 000 m<sup>3</sup> gerechnet. Ab 2048 wird mit einem Volumen von 40 000 m<sup>3</sup> pro Jahr aufgefüllt, sodass die Grube im Jahr 2067 rekultiviert ist. In der Verkehrsphase I verursacht die Gesamtanlage einen durchschnittlichen Verkehr von 17 Lastwagenfahrten pro Betriebstag (Hinfahrt und Rückfahrt separat gezählt). Von 2035 bis 2048 muss mit 26 Lastwagenfahrten pro Betriebstag gerechnet werden und ab 2048 verursacht das Vorhaben 53 Lastwagenfahrten pro Betriebstag. Das Vorhaben unterliegt mit einem abbaubaren Gesamtvolumen von mehr als 300 000 m<sup>3</sup> der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP). Grundlage der UVP ist der vorliegende Umweltverträglichkeitsbericht. Die Auswirkungen auf die Umweltbereiche sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

### Umweltauswirkungen

Umweltbereich	Relevanz	Bemerkungen
Luftreinhaltung	x	Die verursachten jahresdurchschnittlichen NO <sub>2</sub> -Immissionen sind heute sehr gering. Durch das Vorhaben werden sie zunehmen, sind jedoch für die lokale Immissionssituation weiterhin ohne Bedeutung. Das Gleiche gilt für die Immissionsbeiträge des Transportverkehrs.
Lärm	x	Der Grubenbetrieb muss die Planungswerte einhalten. Das nächste Wohnhaus liegt in einer Wohnzone mit ES II. Der Planungswert beträgt 55 dB(A). Mit einem Beurteilungspegel von etwa 50 dB(A) im heutigen Zustand und maximal 54 dB(A) im Betriebszustand hält der Betrieb den Planungswert heute und künftig ein. Es sind keine verhältnismässigen Massnahmen ersichtlich, mit welchen eine erhebliche Reduktion der Lärmimmissionen erzielt werden könnte.
Erschütterungen	-	Die verursachten Vibrationen werden im weichen Untergrund gedämpft. Schäden an Gebäuden als Folge der Transporte oder des Abbaus sind nicht zu erwarten.
Nichtionisierende Strahlung	-	Anlagebedingt nicht relevant.
Gewässer	x	Der grösste Teil der Tongrube befindet sich im Gewässerschutzbereich üB. Im Abbaubereich sind keine zusammenhängenden Grundwasservorkommen vorhanden. Der Gewässerraum des Ziegeleibächli wird durch den Tonabbau und die Auffüllung nicht tangiert.



Umweltbereich	Relevanz	Bemerkungen
Entwässerung, Abwasser	x	Mit der Tongrubenerweiterung funktioniert die Entwässerung der Grube grundsätzlich wie bis anhin. Zusätzlichen Massnahmen sind vorgesehen. Für die Entwässerung der Auffüllung werden geeignete Massnahmen im Rahmen der geotechnischen Begleitung festgelegt.
Boden	x	Der Oberboden wird vollständig verwertet. Der Waldoberboden wird direkt umgelagert und verwertet. Für die Zwischenlagerung von BC-Material wird ein Bodendepot ausgeschieden. Die Landwirtschaftsflächen werden mit der Qualität von Fruchtfolgeflechte rekultiviert.
Altlasten	x	Ein leicht belasteter Standort (Schiessanlage) reicht bis in die Etappe 2 der Ersatzaufforstung hinein. Zum Zeitpunkt der Aufforstung sollte der Standort saniert sein. Für die Aufforstung ist die Sanierung nicht zwingend.
Abfälle, umweltgefährdende Stoffe	-	Die Tongrube wird mit unverschmutztem Aushubmaterial aufgefüllt. Eine Gefährdung der Umwelt durch Abfälle kann ausgeschlossen werden.
Umweltgefährdende Organismen	x	Aufgrund der Vorbelastung hat der Umgang mit invasiven Neophyten einen hohen Stellenwert. Die Bekämpfung muss konsequent durchgeführt und jeweils den aktuellen Vorgaben angepasst werden. Mit einer regelmässigen Überwachung wird sichergestellt, dass neu auftretende Arten rasch erkannt und mit geringem Aufwand entfernt werden können.
Störfallvorsorge	-	Anlagebedingt nicht relevant.
Wald	x	Für die Erweiterung der Tongrube müssen 1.53 ha Wald definitiv gerodet werden. Die Ersatzaufforstung befindet sich innerhalb des ÜO-Perimeters in der Hole. Am Schluss entsteht einen Waldüberschuss von rund 2.6 ha.
Flora, Fauna, Lebensräume	x	In der offenen Grube kommen kleinflächig geschützte Lebensräume, vier geschützte Amphibienarten und zwei potenziell gefährdete Libellenarten vor. Mit den Massnahmen wird der Fortbestand der geschützten Lebensräume und Arten während der Abbauphase gewährleistet. Der Erhalt dieser Naturwerte nach Betriebsende wird durch Massnahmen in den Bereichen «Ökologieerhaltung» und «Stehgewässer zur Amphibienförderung» gesichert.
Landschaftsbild und Ortsbild	x	Die Erweiterung reiht sich in den seit Jahrzehnten stattfindenden Tonabbau ein, welcher sichtbar ist. Die Endgestaltung ist an die ursprüngliche, historische Geländeform angelehnt. Sie ist jedoch weniger steil als die Abbauwand. Mit der Rekultivierung ist eine sanfte Integration in die Landschaft möglich.
Kulturdenkmäler	-	Vom Vorhaben sind keine Kulturdenkmäler betroffen.



## Gesamtbeurteilung

Die geplante Erweiterung bietet die grösste Garantie, dass die Sanierung dieser heiklen Tonwand rasch gelingt und die Grube aufgefüllt, rekultiviert und wieder bestockt werden kann. Das vorliegende Projekt, welches mit der ÜO grundeigentümergebunden geregelt ist, kann die Abbaustelle mit langer Tradition sinnvoll und professionell in die Zukunft führen. Aus Sicht der Umwelt treten keine unüberwindbaren Nutzungskonflikte auf. Im Gegenteil; mit dem Erweiterungsvorhaben können die heute bestehenden Nachteile des Betriebs reduziert oder gar aufgehoben werden. Es kann festgestellt werden, dass das Vorhaben nicht nur konsistent mit der übergeordneten Raumplanung, sondern insgesamt logisch und kohärent ist. Mit den Untersuchungen im vorliegenden Bericht wurden sämtliche Umweltauswirkungen ermittelt. Der Bericht zeigt, dass das Erweiterungsvorhaben mit den geplanten Massnahmen zum Schutz der Umwelt und den Massnahmen über den Erhalt der ökologischen Werte alle umweltrechtlichen Anforderungen erfüllen kann. Es ist folglich umweltverträglich im Sinne des Gesetzes.

# 1 EINLEITUNG

## 11 Übersicht

In der Tongrube Gritt in der Gemeinde Schüpfen wird seit über 120 Jahren Ton abgebaut. Der grösste Teil des abgebauten Tons wird in der benachbarten Ziegelei weiterverarbeitet. In der Fabrik könnte die gesamte Backstein-Produktpalette produziert werden. Es wird jedoch hauptsächlich der Capo, ein stark porosierter Grossblockstein mit verbesserter Wärmedämmung produziert. Die höhere Porosität wird mit der Beimischung von Cellulose, Sägemehl und Styropor in Form kleiner Kügelchen erreicht. Anschliessend wird der Hochleistungsbackstein mit Dämmstoffen (Glaswolle oder Schafwolle) gefüllt. Die Tongrube und Ziegelei wird heute von der Ziegelei Schüpfen AG betrieben, welche zur Ziegelei Rapperswil L. Gasser AG gehört.

Die Tongrube Gritt soll nun erweitert werden, um weiteren Rohstoff am Standort zu sichern. Dafür wird eine neue Überbauungsordnung (ÜO) erstellt, welche die Abbau- und Ablagerungszone im Zonen- und Schutzzonenplan Schüpfen ersetzen wird.

Tab. 1: Das Vorhaben in der Übersicht.

Vorhaben	Erweiterung der Tongrube Gritt mittels neuer Überbauungsordnung
Betreiberin	Ziegelei Schüpfen AG, Schüpfen
Grundeigentümer	Ziegelei Schüpfen AG und die Einwohnergemeinde Schüpfen (Wegparzelle)
Grundlage Richtplan	Ausgangslage und Festsetzung im regionalen Richtplan ADT der Region Biel-Seeland 2012
Grundlage Nutzungsplanung	Abbau- und Ablagerungszone in Zonen- und Schutzzonenplan der Gemeinde Schüpfen, Baureglement Schüpfen
UVP-Pflicht	Wesentliche Änderung einer Tongrube mit einem abbaubaren Gesamtvolumen von mehr als 300 000 m <sup>3</sup> (Ziffer 80.3 Anhang UVPV)
Massgebliches Verfahren UVP	Erlass Überbauungsordnung

Mit der nun vorliegenden ÜO «Tongrube Gritt» soll die Tongrube um 1.7 ha erweitert werden, wodurch ein zusätzliches Rohstoffvolumen von 420 000 m<sup>3</sup> gewonnen werden kann.<sup>1</sup> Um die ursprüngliche Topografie wiederherzustellen, wird die Grube mit 1065 000 m<sup>3</sup> Aushub aufgefüllt. Davon stehen 895 000 m<sup>3</sup> für zugeführtes, unverschmutztes Material zur Verfügung. Das Vorhaben unterliegt mit einem abbaubaren Gesamtvolumen von mehr als 300 000 m<sup>3</sup> der Umweltverträglichkeitsprüfung.

## 12 Vorgeschichte

Tongrube und Ziegelei liegen südwestlich des Dorfkerns Schüpfen am Fusse des Grittholzes. Das Grittholz ist ein bewaldeter Abhang, welcher vom Kaltberg hinunter zu Gritt führt und den Bürglewald im Nordwesten mit dem Hattewald im Süden verbindet. Eine erste kleine Abbau-stelle am Fusse des Grittholzes ist bereits auf dem historischen Kartenblatt vom Jahr 1900 (Siegfriedkarte) dargestellt. Im Jahr 1917 begann der Abbau des steilen Abhangs. Wegen der grossen Mächtigkeit der Abbauwand schritt der Abbau nur langsam voran. Erst rund 60 Jahre später in den 1970er Jahren folgte eine weitere Etappe des Abbaus der Wand. In den letzten 30 Jahren erfolgte der Abbau vor der Abbauwand bis in eine Tiefe von maximal 500 m ü.M., wobei diese Kote nicht überall erreicht wird.

<sup>1</sup> Alle Volumen in diesem Bericht sind, sofern nicht anders deklariert, als Festmass angegeben.



Die Ziegelei in Schüpfen ist seit 1929 in Betrieb und wurde 1997 vom Familienunternehmen L. Gasser AG gekauft. L. Gasser AG betreibt seit 1918 die Ziegelei in Rapperswil in dritter Generation. Im Jahr 2010 bilden die sechs Unternehmen (Morandi Frères SA, Ziegelei Rapperswil, Tuileries & Briqueteries Bardonnex SA, Samof France, Ziegelei Schüpfen AG und Panotron AG) die Unternehmensgruppe Gasser Ceramic.

Die Ziegelei ist im Zonen- und Schutzzonenplan von Schüpfen als Gewerbezone ausgeschieden. Die Tongrube Gritt befindet sich in einer Abbau- und Ablagerungszone, in der Materialentnahme- und Deponiestellen errichtet werden dürfen (Art. 17 BR). 1989 verabschiedete der Gemeinderat einen kommunalen «Richtplan für den weiteren Tonabbau und die Rekultivierung». Dieser wurde im Februar 1990 von der Baudirektion des Kantons Bern genehmigt. Der Richtplan besteht aus einem Abbau- und Rekultivierungsplan, wobei diese nicht grundeigentümergebunden sind. Der Abbau war in fünf Etappen geplant. Die ersten beiden Etappen (A1 und A2) wurden mit der Baubewilligung vom 21. September 1993 und der Gewässerschutzbewilligung vom 15. September 1993 bewilligt und freigegeben. Der Gemeinderat hat die Etappen A3-A5 im Jahr 2007 freigegeben. Die Gewässerschutzbewilligung wurde am 26. September 2008 insofern ergänzt, dass der Abbau in allen fünf Etappen gleichzeitig erfolgen kann.

Im Jahr 2012 beschloss die Region Biel-Seeland den regionalen Richtplan Abbau, Deponie, Transporte (ADT). Im Gebiet der Gemeinde Schüpfen setzt der Richtplan mehrere Standorte zur Sicherung von Abbaureserven fest. Für die Erweiterung der Tongrube Gritt wurde eine Teilfläche festgesetzt und eine Teilfläche als Vororientierung aufgenommen. Die Erweiterung des Standorts ist auch im kantonalen Richtplan im Massnahmenblatt C\_14 als Festsetzung aufgeführt (Regierungsrat 2019).

Bei der Ausarbeitung eines Vorprojekts im Frühling 2019 wurden die geologischen und hydrogeologischen Kenntnisse des Gebiets verifiziert und vertieft (Wicki 2019). Zudem wurden zwei Varianten des Abbauvorgangs studiert. Aufgrund neuester Erkenntnisse aus dem Abbauprojekt beantragte die Ziegelei Schüpfen AG im Mai 2021 den regionalen Richtplan ADT nachzuführen und den festgesetzten Abbauperimeter von Norden in den Süden zu verschieben, sowie von 0.8 ha auf 1.7 ha zu vergrössern. Die Nachführung betrifft einzig die Richtplankarte. Die Genehmigung des nachgeführten Richtplans durch das Amt für Gemeinden und Raumordnung (AGR) ist 2022 erfolgt.

### 13 Vorhaben

Mit der geplanten Überbauungsordnung Tongrube Gritt wird die Weiterführung des Tonabbaus und die Auffüllung der Tongrube ermöglicht.

- **Erweiterung des Tonabbaus:** Die Tongrube wird um 1.7 ha erweitert. Dadurch wird ein Rohstoffvorkommen von insgesamt 500 000 m<sup>3</sup> gesichert. Bei einem jährlichen Abbau von 26 700 m<sup>3</sup> wird der Tonabbau für zusätzliche 25 Jahre weitergeführt werden können.
- **Auffüllung und Endgestaltung:** Die bestehende Tongrube wird in Angleichung an die ursprüngliche Topografie wiederhergestellt. Mit der geplanten Überbauungsordnung wird ein grundeigentümergebundener Endgestaltungsplan geschaffen.



## 14 UVP-Pflicht

Kies- und Sandgruben, Steinbrüche und andere nicht der Energiegewinnung dienende Materialentnahmen aus dem Boden mit einem abbaubaren Gesamtvolumen von mehr als 300 000 m<sup>3</sup> unterliegen gemäss Ziffer 80.3 der Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPV). Die bestehende Tongrube Gritt mit einem abbaubaren Rohstoffvolumen von rund 500 000 m<sup>3</sup> ist somit UVP-pflichtig. Änderungen UVP-pflichtigen Anlagen sind wiederum der Prüfung unterworfen, wenn sie wesentliche Erweiterungen betreffen (Art. 2 Abs. 1 Bst. a UVPV). Das Vorhaben, welches die Fortsetzung des Tonabbaus für 25 Jahre ermöglicht, eine Waldfläche von 1.5 ha beansprucht und eine Auffüllung vorsieht, stellt eine wesentliche Erweiterung der bestehenden UVP-pflichtigen Tongrube dar und unterliegt folglich der Prüfung.

## 15 UVP-Gegenstand

Den UVP-Gegenstand bilden nach gängiger Praxis alle Anlagen und Tätigkeiten, welche mit der UVP-pflichtigen Anlage in einem engen funktionalen und räumlichen Zusammenhang stehen. Für die Tongrube Gritt trifft dies teils auch auf die angrenzende Ziegelei zu. Der UVP-Gegenstand umfasst also den Gesamtbetrieb mit Tongrube Gritt und Ziegelei Schüpfen.

Dabei ist zu beachten, dass die Ziegelei in einer ordentlichen Gewerbezone liegt und auch mit Rohstoff aus den Tongruben in Radelfingen und Rapperswil betrieben werden könnte. Dies führt zwar zu höheren Transportkosten, würde jedoch den Betrieb, der erst kürzlich modernisierten Ziegelei, in keiner Art und Weise in Frage stellen. Von daher verfolgt der UVB die Strategie, die Ziegelei grundsätzlich einzubeziehen, jedoch jene Umweltauswirkungen der Ziegelei, welche in früheren Bewilligungsverfahren bereits geprüft wurden, nicht erneut zu untersuchen und nur summarisch abzuhandeln. Sie werden in diesem Bericht nur so weit dargestellt, wie sie sich in der Zwischenzeit **wesentlich verändert haben** oder **durch das Erweiterungsvorhaben wesentlich verändert werden**. Insbesondere der gesamte Verkehr von und zum Werkareal wird neu ermittelt und beurteilt.

## 16 Voruntersuchung und Umweltverträglichkeitsbericht

Wer eine UVP-pflichtige Anlage errichten oder ändern will, muss einen Umweltverträglichkeitsbericht (UVB) über die Auswirkungen auf die Umwelt erstellen. Dieser bildet die Grundlage der Prüfung (Art. 10b Abs. 1 USG). Er muss alle Angaben umfassen, die zur Prüfung des Vorhabens nach den Vorschriften zum Schutz der Umwelt nötig sind (Art. 10b Abs. 2 USG).

Zur Vorbereitung des Berichtes wird eine Voruntersuchung durchgeführt. Der vorliegende Bericht enthält die Ergebnisse der durchgeführten Voruntersuchung. In dieser wurden die Umweltauswirkungen und Massnahmen des Vorhabens abschliessend ermittelt. Er gilt daher gemäss Art. 10b Abs. 3 USG als **abschliessende Voruntersuchung**. Berichtaufbau und methodisches Vorgehen richten sich nach den Vorgaben des «UVP-Handbuches» des Bundes (Bafu 2009).



## 17 Betrachtete Zustände

Es werden die folgenden Zustände betrachtet:

- **Ist-Zustand 2020:** Der gegenwärtige Betrieb von Tongrube, Ziegelei und der aktuelle Umweltzustand. Gegenwärtig beträgt das jährliche Abbauvolumen rund 20 000 m<sup>3</sup> und das gewonnene Rohstoffvolumen 15 000 m<sup>3</sup>. Eine Auffüllung mit zugeführtem Material findet keine statt.
- **Ausgangszustand 2023:** Der (fiktive) Referenzzustand im Jahr des voraussichtlichen Inkrafttretens der neuen ÜO. Gemäss UVP-Handbuch (Bafu 2009) ist als Ausgangszustand der vom Vorhaben noch nicht beeinflusste Umweltzustand mit seinen natürlichen Standortmerkmalen und seinen bestehenden Vorbelastungen zu verstehen. Definitionsgemäss ist also als Ausgangszustand jene Situation zu betrachten, die bei Ablehnung der Überbauungsordnung für die Tongrube Gritt eintreten würde. In diesem Zustand sind der Abbau und die Auffüllung abgeschlossen, die Ziegelei in Betrieb und die Tongrube vollständig aufgefüllt, rekultiviert und aufgeforstet bzw. der landwirtschaftlichen Nachnutzung übergeben.
- **Verkehrsphase I des Vorhabens:** Die betriebliche Situation nach Inkrafttreten der neuen ÜO mit Abbau, Ziegeleibetrieb aber ohne Auffüllung. Beurteilt wird ein Zustand, in welchem jährlich 27 000 m<sup>3</sup> abgebaut wird.
- **Verkehrsphase II des Vorhabens:** Die betriebliche Situation nach Inkrafttreten der neuen ÜO mit Abbau, Ziegeleibetrieb sowie einer langsam vorangehenden Auffüllung. Beurteilt wird ein Zustand, in welchem jährlich 27 000 m<sup>3</sup> abgebaut und 10 000 m<sup>3</sup> zur Auffüllung zugeführt werden.
- **Verkehrsphase III des Vorhabens:** Die betriebliche Situation bei Inkrafttreten der neuen ÜO und nach Abschluss des Abbaus. Beurteilt wird ein Zustand, in welchem jährlich 40 000 m<sup>3</sup> aufgefüllt wird und die Ziegelei ausser Betrieb ist.
- **Endzustand:** Zustand lange nach Abschluss der Auffüllung und Rekultivierung der Tongrube. Der Wald ist aufgeforstet und die landwirtschaftliche Nutzung wiederhergestellt. Die ökologischen Massnahmen des Vorhabens für die Abschlussphase sind realisiert.

Eine Bauphase wird nicht betrachtet. Die Umweltauswirkungen der Bauarbeiten sind mit dem Betriebszustand untersucht.



## 2 VERFAHREN

### 21 Zuständige Behörde und massgebliches Verfahren

Die UVP wird gemäss Art. 5 UVPV von jener Behörde durchgeführt, welche im Rahmen eines Bewilligungsverfahrens über das Vorhaben entscheidet (zuständige Behörde). Das für die Prüfung massgebliche Verfahren für den Materialabbau wird durch das kantonale Recht bestimmt (Ziff. 80.3 UVPV). Nach der kantonalen Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung (KUVPV) gilt die Vorprüfung und Genehmigung der Überbauungsordnung als massgebliches Verfahren, wenn die Überbauungsordnung eine umfassende Prüfung der Umweltverträglichkeit ermöglicht (Art. 4 Abs. 2 KUVPV). Dies trifft im vorliegenden Fall zu. Zuständige Behörde ist demnach das Amt für Gemeinden und Raumordnung (AGR), welches die Überbauungsordnung vorprüft und genehmigt. Die Vorprüfung und Genehmigung der Überbauungsordnung

ist zudem das Leitverfahren<sup>2</sup> gemäss Koordinationsgesetz (Art. 5 Abs. 2 KoG). Leitbehörde ist folglich ebenfalls das Amt für Gemeinden und Raumordnung. Mit der Genehmigung der Überbauungsordnung soll auch die Abbaubewilligung für die Erweiterung erteilt werden.<sup>3</sup> Das Baubewilligungsverfahren fällt also mit dem Nutzungsplanverfahren zusammen und die Baubewilligungsbehörde ist demnach ebenfalls das AGR.

Der Gemeinderat Schüpfen, als Planungsbehörde, delegierte die Begleitung der neuen Überbauungsordnung an die Baukommission. Die öffentliche Mitwirkung fand vom 24. Mai bis 23. Juni 2021 statt. Während dieser Zeit wurde eine Sprechstunde am 31. Mai 2021 angeboten. Insgesamt wurden vier Mitwirkungseingaben eingereicht. Aufgrund der Eingaben wurden einige kleinere Anpassungen und Ergänzungen vorgenommen.

## 22 Voraussichtlich erforderliche Spezialbewilligungen

Das Vorhaben setzt folgende der in Art. 21 UVPV aufgeführten Spezialbewilligung voraus:

- Rodungsbewilligung nach Waldgesetz (Art. 5 WaG und Art. 6 WaG)
- Bewilligung nach Gewässerschutzgesetz (Art. 44 GSchG).

Die Koordination dieser Bewilligungen findet im Leitverfahren statt. Weiter sind folgende Spezialbewilligungen erforderlich:

- Ausnahmegewilligung für Eingriffe in Lebensräume geschützter Tiere nach Art. 20 NHG, Art. 20 NHV, Art. 15 kantonales Naturschutzgesetz sowie Art. 25-27 kantonale Naturschutzverordnung.
- Ausnahmegewilligung zur Unterschreitung des gesetzlichen Waldabstandes nach Art. 17 WaG und Art. 25-27 KWaG.
- Bewilligung für Bauten im Wald nach Art. 22 RPG.
- Ausnahmegewilligung zur Überdeckung eines Fliessgewässers nach Art. 38 Abs. 2 GSchG und Art. 48 WBG.

## 3 STANDORT UND UMGEBUNG

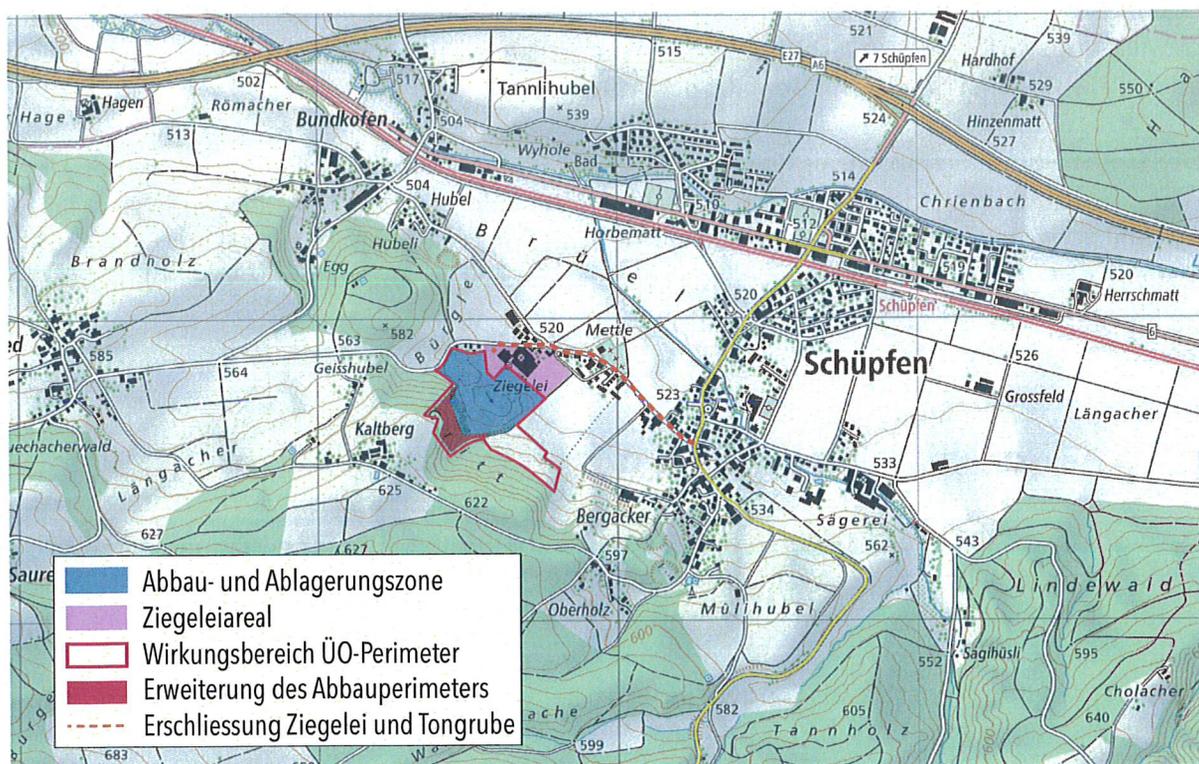
Schüpfen liegt im östlichen Teil des bernischen Seelands, etwa zehn Kilometer nordwestlich von Bern. Die Umgebung des flachen Tals ist von einer hügeligen Landschaft geprägt. Nördlich der Gemeinde Schüpfen erhebt sich das Rapperswilerplateau, im Süden der Frienisberg und der Schwandenberg. Die Ziegelei Schüpfen mit der unmittelbar angrenzenden Tongrube Gritt liegt etwa 1 km südwestlich vom Dorfkern Schüpfen entfernt (s. Abb. 1). Die Tongrube Gritt liegt an einem von Nordwesten nach Südosten streichenden, parallel zum Lyssbach verlaufenden, Hügelzug am Fusse des Grittholzes. Das Grittholz ist ein bewaldeter Abhang, welcher vom Kaltberg (620 m ü.M.) hinunter zu Gritt (530 m ü.M.) führt und eine Höhendifferenz von 80-90 m aufweist. Das Grittholz verbindet den Bürglewald im Nordwesten mit dem Hattewald im Süden.

2 Die Leitbehörde fasst im Leitverfahren die sonst selbstständigen Verfügungen und Entscheide zum Gesamtentscheid zusammen (Art. 4 KoG).

3 Die Überbauungsordnung gilt als Baubewilligung, soweit sie das Bauvorhaben mit der Genauigkeit der Baubewilligung festlegt (Art. 88 Abs. 6 BauG).



Abb. 1: Übersicht Tongrube Gritt mit dem Anschluss an das übergeordnete Strassennetz (gelbe Linie). Ausschnitt aus der Landeskarte (M 1:25 000, Ausschnitt 4.0 × 2.5 km).



Quelle: Bundesamt für Landestopografie.

Die Tongrube Gritt grenzt südlich an Wald. Nordwestlich und südöstlich ist die Tongrube von Landwirtschaftsfläche umgeben. Gegen Nordosten grenzt die Tongrube an die Ziegelei, welche in der Gewerbezone liegt. Die am nächsten gelegenen Häuser zur Tongrube grenzen im nördlichen Bereich unmittelbar an die Abbau- und Ablagerungszone (s. Abb. 2). Der Dorfkern von Schüpfen liegt etwa 1000 m entfernt (s. Abb. 3). Die Siedlung Kaltberg liegt auf dem Hügel und liegt rund 400 m entfernt. Die wichtigsten Merkmale des Standorts und seiner Umgebung sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

12

Tab. 2: Die Tongrube Gritt mit den wichtigsten Standortmerkmalen und raumplanerischen Grundlagen.

Lage	
Geografisch	Bewaldeter Abhang des Grittholzes, welcher sich von Gritt auf 530 m ü.M. bis zum Kaltberg auf 620 m ü.M erhebt.
Gemeinde	Schüpfen
Koordinaten	594 500/209 700
Natürliche und zivilisatorische Ausstattung	
Geologie	Wechselgelagerte Mergel und Sandsteine der Unteren Süsswassermolasse, welche teilweise von einer geringmächtigen Moränenbedeckung überlagert werden.
Hydrogeologie	Kein zusammenhängendes Grundwasservorkommen. Lokal können Lockergesteinsrinnen Grundwasser führen.
Boden	Pseudogleyige Regosole oder Fluvisole.
Oberflächengewässer	Das Ziegeleibächli mit natürlicher Gewässersohle fliesst im südlichen Bereich den Abhang hinunter und wird im unteren Bereich gefasst und eingedolt.
Ökologie	Kleinräumige verzahnte Lebensräume im Grubenbereich, sowie eine Hecke im südlichen Bereich, parallel zum Ziegeleibächli.
Naturgefahren	Gefahrengebiet für Rutsch- und Sturzgefahren (Abbaustelle), Gefahrengebiete für Überschwemmung/Übersaarung.

Siedlungen	Schüpfen liegt etwa 1 km östlich, Bundkofen 800 m nordwestlich, Kaltberg 400 m südwestlich, Ziegelried 1.4 km westlich. Das Quartier Mettle ist 250 m von der Abbau- und Ablagerungszone entfernt.
Nutzungen im Geltungsbereich	Tongrube, Wald, Landwirtschaft, ökologische Ausgleichsflächen
Angrenzende Nutzungen	Landwirtschaft, Wald, Wohnen, Ziegelei
Erschliessung	Strassenzufahrt über Westen nach Osten über die Ziegelriedstrasse (Gemeindestrasse), die beim Dorf Schüpfen in die Kantonsstrasse führt.
Belastete Standorte	Belasteter Standort mit der Nr. 03110018 wegen Schwermetallen durch die Schiessanlage. Der Standort ist sanierungsbedürftig.
<b>Raumplanung</b>	
Angrenzende Zonen	Landwirtschaftszone, Wald, Gewerbezone (Ziegeleiareal), Wohnzone.
Gewässerschutz	Gewässerschutzbereich üB und Au.
Schutzzonen, -objekte	Hecke, Gewässer

Abb. 2: Luftaufnahme mit Blick von Osten auf die Abbauwand. Im Vordergrund liegt das Ziegeleiareal.



Foto: L. Hämmerli (2021).



Abb. 3: Luftaufnahme der Umgebung der Tongrube Gritt mit Blick nach Nordosten. Das Ziegeleiareal liegt unten links. Im Hintergrund auf der rechten Bildseite erhebt sich der Hardwald.



Foto: L. Hämmerli (2021).

## 4 VORHABEN

### 41 Beschreibung des Vorhabens

#### Kenndaten

Die wichtigsten Kenndaten der geltenden Abbau- und Ablagerungszone «Tongrube Ziegelei Schüpfen» und des Vorhabens zur Erweiterung der Tongrube mit einer neuen Überbauungsordnung «Tongrube Gritt» sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt. Die Angaben zum Vorhaben stammen aus dem technischen Bericht und den Überbauungsvorschriften.

Tab. 3: Kenndaten der geltenden Abbau- und Ablagerungszone sowie der geplanten ÜO «Tongrube Gritt».

	Geltende Abbau- und Ablagerungszone «Tongrube Ziegelei Schüpfen»	Überbauungsordnung «Tongrube Gritt» (Planungsgrundlagen)
Geltungsbereich	Die Abbau- und Ablagerungszone umfasst das Tonabbaugebiet (total 5.41 ha). Die Ziegelei befindet sich in Gewerbezone (Ziegeleiareal).	Bisheriger Geltungsbereich der Abbau- und Ablagerungszone ergänzt mit der Erweiterung und der Aufforstungsfläche (total 9.85 ha).
Bereich Tonabbau	Die Etappen A1-A5 umfassen 3.80 ha.	Abbaubereich 5.66 ha, Bereich Tonabbau 2.93 ha, davon neu 1.7 ha.
Rodung Ersatzaufforstung	—	Definitive Rodung: 1.53 ha Ersatzaufforstung: 1.53 ha in der Hole.

	Geltende Abbau- und Ablagerungszone «Tongrube Ziegelei Schüpfen»	Überbauungsordnung «Tongrube Gritt» (Planungsgrundlagen)
Ökologischer Ausgleich	–	Realisierung Bereich «Stehgewässer zur Amphibienförderung» und Bereich «Ökologieerhaltung» (0.54 ha).
Erschliessung	Die Abbau- und Ablagerungszone grenzt an das Ziegeleiareal. Dieses ist an die Ziegeleistrasse (Gemeindestrasse) erschlossen	Der Anschluss über das Ziegeleiareal bleibt bestehen. Es werden neu zwei Erschliessungsbereiche über das Ziegeleiareal ausgeschieden.
Endgestaltung	Es existiert keine grundeigentümergebundene Endgestaltung.	Wiederherstellung der ursprünglichen Landschaft.
Rohstoffvolumen	Ca. 700 000 m <sup>3</sup> in den Etappen A1-A5.	500 000 m <sup>3</sup> , davon neu 420 000 m <sup>3</sup> .
Auffüllvolumen	–	1 065 000 m <sup>3</sup> , davon 895 000 m <sup>3</sup> zugeführter unverschmutzter Aushub.
Abbau	20 000 m <sup>3</sup> pro Jahr, davon 15 000 m <sup>3</sup> Rohstoff.	26 700 m <sup>3</sup> pro Jahr, davon 20 000 m <sup>3</sup> Rohstoff.
Jährliche Auffüllung	Abraum, keine Zuführung von unverschmutztem Aushub.	2023-2034: Abraum, keine Zuführung 2035-2047: 10 000 m <sup>3</sup> , unverschmutzter Aushub 2048-2067: 40 000 m <sup>3</sup> , unverschmutzter Aushub
Verkehr	Ca. 8 Lastwagenfahrten pro Tag oder 13 Lastwagenfahrten pro Betriebstag.	2023-2034: Ca. 11 Lastwagenfahrten pro Tag oder 17 Lastwagenfahrten pro Betriebstag 2035-2047: Ca. 17 Lastwagenfahrten pro Tag oder 26 Lastwagenfahrten pro Betriebstag 2048-2067: Ca. 35 Lastwagenfahrten pro Tag oder 53 Lastwagenfahrten pro Betriebstag

### Geltender Zonenplan- und Schutzzonenplan

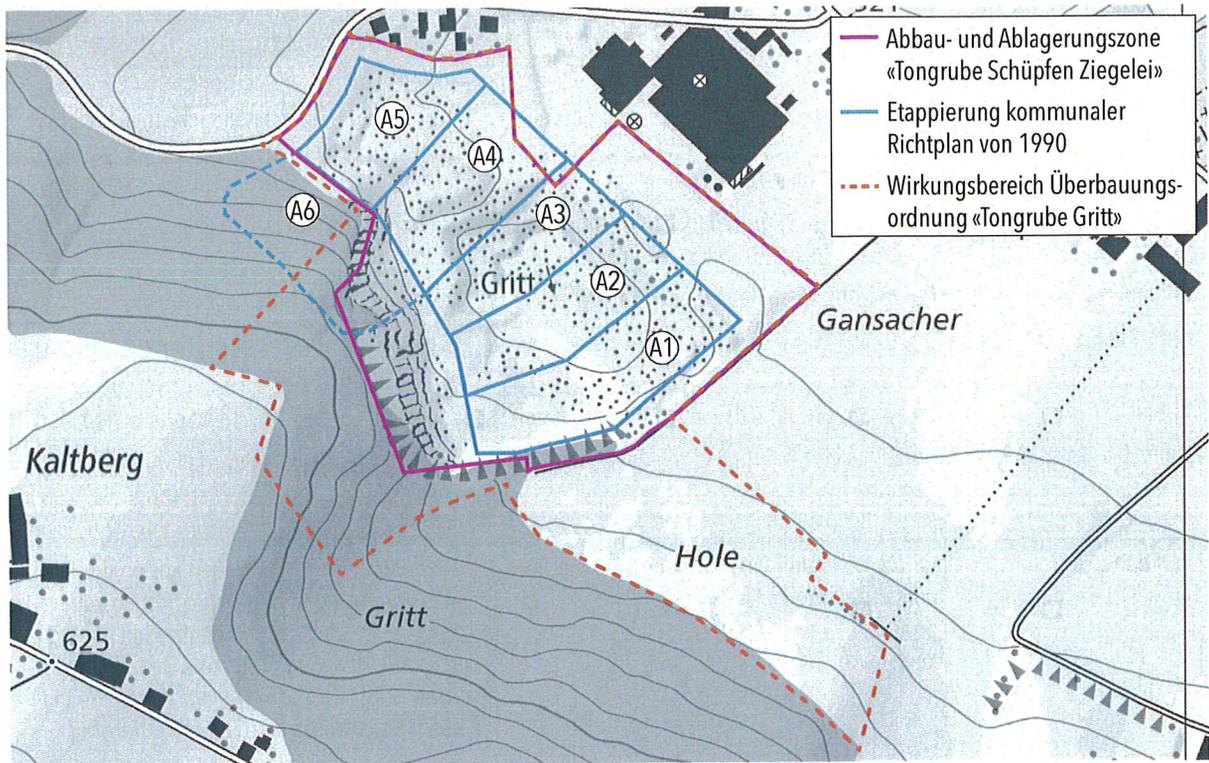
Die heutige Nutzung ist im Zonen- und Schutzzonenplan von Schüpfen ausgeschieden. Die Abbau- und Ablagerungszone «Tongrube Schüpfen Ziegelei» ist zudem in Art. 17 des Baureglements von Schüpfen festgehalten. Nebst dem Zonenplan gibt es einen kommunalen Richtplan, welcher vom Gemeinderat 1989 beschlossen und von der Baudirektion des Kantons Bern 1990 genehmigt wurde. Der Richtplan besteht aus einem Abbauplan und einem Rekultivierungsplan. Der Abbauplan besteht aus fünf bewilligten Abbaustufen (A1 bis A5) und einer Reserveetappe (A6). Die Abbaustufen sind in Abbildung 4 dargestellt. Weder der geltende Zonen- und Schutzzonenplan, noch der kommunale Richtplan regeln die Rekultivierung und Folgenutzung grundeigentümergebundlich. Einen grundeigentümergebundenen Endgestaltungsplan gibt es nicht.

### Neue Überbauungsordnung

Wie mit dem regionalen Richtplan ADT Biel-Seeland beschlossen, soll der Tonabbau in der Tongrube Gritt fortgeführt werden. Die Erweiterung wird neu mit einer Überbauungsordnung geregelt. Dies führt zu einer Änderung des Zonen- und Schutzzonenplans und des Baureglements (Dokumente Nr. 1.4 und 1.5). Die Überbauungsordnung besteht aus einem Überbauungsplan I (Dokument Nr. 1.1), einem Überbauungsplan II (Dokument Nr. 1.2) und den Überbauungsvorschriften (Dokument Nr. 1.3) sowie dazugehörige Erläuterungen im Bericht nach Art. 47 RPV (Dokument Nr. 1.6).



Abb. 4: Die Abbau- und Ablagerungszone gemäss Zonen- und Schutzzonenplan (pink). Die bewilligten Etappen A1 bis A5 und die Reserveetappe A6 ist blau markiert (M 1:5000, Ausschnitt 0.8 × 0.5 km).



Quelle: Bundesamt für Landestopografie.

### Zonen- und Schutzzonenplan

Die bestehende Abbau- und Ablagerungszone «Tongrube Schüpfen Ziegelei» wird aufgehoben und durch die Überbauungsordnung «Tongrube Gritt» ersetzt. Der Wirkungsbereich der ÜO umfasst die bestehende Abbau- und Ablagerungszone, das Erweiterungsgebiet für den Tonabbau und die Aufforstung in der Hole (s. Abb. 4).

16

### Überbauungspläne

Der Wirkungsbereich der Überbauungspläne umfasst 9.85 ha. Im Überbauungsplan I ist ein Abbaubereich im Umfang von 5.66 ha ausgeschieden. Der Abbaubereich weist einen Sicherheitsabstand von fünf bis zehn Meter zum Rodungsperimeter auf. Neu wird ein Bereich für ein Betriebsareal und ein Bodendepot ausgeschieden. Die Endgestaltung und die angepassten Folgenutzungen (landwirtschaftliche Nutzflächen, Wald, Bereich Ökologieerhaltung, als auch das Stehgewässer zur Amphibienförderung) sind im Überbauungsplan II festgelegt.

### Überbauungsvorschriften

Die Überbauungsvorschriften regeln die Tongewinnung, Auffüllung, Rekultivierung, Erschliessung und die zulässigen Nutzungen im Betriebsareal. Es wird festgelegt, wie die Abbauwand geböscht werden soll (Art. 6). Für die Auffüllung ist einzig unverschmutzter Aushub und Ausbruch zulässig (Art. 9). Es gibt nur eine Endgestaltung (Überbauungsplan II) in der die Rekultivierung und Folgenutzungen ersichtlich sind. Zudem ist in Art. 13 festgehalten, dass die Rekultivierung innerhalb von 25 Jahren nach Abschluss des Abbaus abzuschliessen ist. Die Ersatzaufforstung erfolgt innerhalb des ÜO-Perimeters. Im Endzustand resultiert ein Aufforstungsüberschuss, welcher als «übriger Wald» bezeichnet wird und der Grubenbetreiberin als

Ersatz für zukünftige Projekte zur Verfügung steht (Art. 14). Ökologischer Ausgleich, Ersatz und Wiederherstellung sind in Art. 21 festgelegt. Darin wird der Bereich «Stehgewässer zur Amphibienförderung» definiert. Es wird festgelegt, dass ein Waldweiher mit Kleinstrukturen zu errichten ist. Ein weiterer Bereich Ökologieerhaltung dient dem langfristigen Erhalt der Naturwerte, die während des Abbaus entstanden sind. Die ökologischen Massnahmen werden von einer Fachperson begleitet. Der Bodenschutz wird konzeptionell in Art. 23 geregelt. Die Grubenkommission überwacht die Einhaltung der Bestimmungen der Überbauungsordnung (Art. 28 ff.). Bevor eine erneute Grubenerweiterung grundeigentümergebunden festgelegt werden kann, muss nachgewiesen werden, dass die Grube mit mindestens 200 000 m<sup>3</sup> aufgefüllt wurde (Art. 35). Dabei ist darauf zu achten, dass bis zur Beendigung des Abbaus wöchentlich nicht mehr als 600 m<sup>3</sup> Aushub oder Ausbruch für die Auffüllung der Grube zugeführt werden.

### Heutige Situation der Tongrube

Der Tonabbau erfolgt von Südosten nach Nordwesten und befindet sich in der Etappe A3 (s. Abb. 5, pink gestrichelte Linie). Der Abbau ist bis auf die Kote 500 m ü.M. gestattet. Dieses Niveau wurde in Etappe A2 erreicht. Dort sammelt sich das Meteorwasser, weil die Tonschichten undurchlässig sind und das Wasser nicht versickert. Nach dem sich die Schwebestoffe gesetzt haben, wird die obere, klare Wasserschicht periodisch abgepumpt.

Das anfangs 2024 zugängliche, bewilligte Rohstoffvolumen wird auf 80 000 m<sup>3</sup> geschätzt. Bei der gegenwärtigen Produktion wird der Abbau in den Etappen A3 und A4 ungefähr im Jahr 2028 abgeschlossen sein. Die offene Fläche beträgt rund 4.79 ha. Die Auffüllung folgt dem Abbau. Im südlichen Bereich (s. Abb. 5, blaue Fläche) ist der Abbau abgeschlossen und mit Abraum und den nichtverwertbaren Anteilen gefüllt.

Für die Produktion der Backsteine ist es wichtig, dass gleichzeitig aus mehreren Schichten abgebaut werden kann, um eine optimale Ton-Sand Mischung zu erhalten. Der Abbau findet einmal pro zwei Jahre über mehrere Wochen statt. Das abgebaute Material wird unverarbeitet an Rüsthaufen zwischengelagert, damit dieses verwittert und homogener wird, bevor es weiter in der Ziegelei verarbeitet wird. Diese Zwischenlagerung dauert mehrere Monate und beansprucht etwa 1 ha Fläche. Zur Zeit gibt es zwei Zwischenlager. Das grössere umfasst ungefähr 15 000 m<sup>3</sup> und befindet sich hauptsächlich auf der Etappen A5 und ragt in die Etappe A4 hinein. Das zweite Tonzwischenlager befindet sich parallel zum Ziegeleiareal auf der östlichen Seite der Abbau- und Ablagerungszone und umfasst ungefähr 10 000 m<sup>3</sup> (s. Abb. 5, orange Flächen). Nach der Zwischenlagerung wird das Material in die Ziegelei transportiert und verarbeitet (s. Abb. 5, gelb gestrichelt).

Das auf den offenen Flächen anfallende Niederschlagswasser fliesst unmittelbar auf die Grubensole ab, wo es aufgestaut resp. gesammelt wird. Die Grubensole liegt auf 500 m ü.M. und damit rund 30–50 m tiefer als das umgebende Terrain. Die mittlere Aufstauhöhe beträgt rund 10 m. Die oberen, geklärten Schichten des aufgestauten Niederschlagswasser werden regelmässig aus der Grube abgepumpt um den Wasserspiegel zu regulieren. Das Wasser wird über eine Sauberwasserleitung der Gemeinde Schüpfen in den Lyssbach abgeleitet.



Abb. 5: Orthofoto 2018. Sichtbar sind Zwischenlager (in orange), der bereits abgebaute Bereich (in blau) und der aktuellen Abbau, welcher pink gestrichelt ist (M 1:2500).



Quelle: Bundesamt für Landestopografie.

## Abbau- und Auffüllvorhaben

### Abbau und Auffüllvorgang

Bei Inkrafttreten der neuen ÜO wird der Abbau in der Erweiterung angegangen, um die Rohstoffversorgung ohne Unterbruch zu ermöglichen. Der Abbau der Erweiterung erfolgt von Süden in Richtung Norden auf verschiedenen Ebenen. Die drei verschiedenen Betriebszustände (s. Dokumente Nr. 2.8-2.10) zeigen den Abbaufortschritt auf. Um die Stabilität der Abbauwand gewährleisten zu können, werden Böschungswinkel von  $45^\circ$  (1:1) im Abraum (Moräne) eingehalten. Während des Abbaus beträgt die durchschnittliche Neigung der Abbauwand  $46^\circ$ . Dementsprechend beträgt die Bermbreite 12 m und die Abbauhöhe 15 m.

### Interne Erschliessung

Die interne Erschliessung ist in den Betriebszuständen (s. Dokumente Nr. 2.8-2.10) dargestellt. Um im Abbaubereich das Niveau von 590 m ü.M. zu erreichen, ist eine Piste mit einer Steigung von 28% notwendig. Betriebliche Pisten können für Dumper und Bagger bis 30% steil sein. Be-

reits heute werden Pisten mit einer Steigung von 26% befahren, um in die Tiefe von 500 m ü.M. zu gelangen. Vor der Abbauwand ist die Piste mit einem Gefälle von 10% auch von Lastwagen befahrbar. Dies ermöglicht den An- und Abtransport von Material. Der Betriebszustand 3 (s. Dokument Nr. 2.10) zeigt auf, dass der Abbau weit fortgeschritten sein muss, bis eine zweite interne Erschliessung möglich ist. Sobald dies der Fall ist, kann die südlicher liegende interne Erschliessung aufgehoben und fertig aufgefüllt werden.

### Auffüllung und Endgestaltung

Die Tongrube soll später aufgefüllt werden. Mit der Wiederauffüllung kann die ursprüngliche Topografie jedoch nicht wiederhergestellt werden, da es sich um eine Grube mit einer sehr hohen Abbauwand handelt. Aus Stabilitätsgründen wird die Böschung etwas flacher angelegt.

Da der Abbau aufgrund der grossen Abbaumächtigkeit nur sehr langsam voranschreitet, wird bis ungefähr 2034 kein Auffüllmaterial zugeführt. Mit der Erweiterung des Abbaus fällt Abraum an, welcher in der Grube abgelagert wird. Das heisst pro Jahr wird die Grube nur mit der Abdeckung und den unverwertbaren Schichten (ca. 6000 m<sup>3</sup>) aufgefüllt. Die Auffüllung folgt grundsätzlich dem Abbau. Der detaillierte Ablauf von Auffüllung und Rekultivierung ist an einigen betrieblichen Anforderungen und den geringen Platzverhältnissen angepasst. So liegt zu Beginn die Priorität darin, den südlichen Bereich aufzufüllen und eine Rampe in die Erweiterung einzurichten. Für die Rampe mit Transportpiste braucht es ungefähr 15 000 m<sup>3</sup> Material.

In der zweiten Hälfte des Planungshorizonts ab dem Jahr 2035 erlaubt es der Abbaufortschritt, die Grube mit 10 000 m<sup>3</sup> zugeführtem unverschmutztem Aushub zu füllen. Bis zum Ende des Abbaus im Jahr 2047 kann die Grube mit maximal 300 000 m<sup>3</sup> Aushub aufgefüllt werden (Tabelle 4). Davon stammt die Hälfte aus der Grube selbst. Anschliessend kann die Grube mit 40 000 m<sup>3</sup> Aushub pro Jahr aufgefüllt werden, so dass der angestrebte Endzustand 20 Jahre nach Abschluss des Abbaus hergestellt ist.

Tab. 4: Kennzahlen der Auffüllung per Januar 2024.

Auffüllphasen	Boden und Abraum [m <sup>3</sup> ]	Zugeführter Aushub und Ausbruch [m <sup>3</sup> ]	Auffüllvolumen [m <sup>3</sup> ]
Total	170 000	895 000	1 065 000
Auffüllung 2023-2047	170 000	135 000	300 000
Auffüllung 2048-2067	0	760 000	760 000

### Rodung und Aufforstung

Für die Erweiterung der Tongrube müssen 1,5 ha Wald definitiv gerodet werden. Die Rodung umfasst die Erweiterung des Abbaubereichs und einen zusätzlichen Sicherheitsabstand zwischen Abbaukante und Rand der Rodungsfläche von 5-10 m. Die Fläche des Sicherheitsabstands wird nicht vollständig gerodet. Die Rodung erfolgt in zwei Rodungsetappen (siehe Dokument Nr. 3.3). Aufgrund der grossen Abbaumächtigkeit von bis zu über 100 m kann eine namhafte Wiederauffüllung der Tongrube in frühestens 25 Jahren beginnen. Damit ist eine temporäre Rodung nicht realistisch.

Die Ersatzaufforstung erfolgt unmittelbar nach der Rodung. Sie liegt angrenzend an den Abbaubereich innerhalb des Geltungsbereichs der ÜO. Weil langfristig die Rodungsfläche auch wieder mit Waldbäumen bepflanzt wird (s. Dokument Nr. 1.2), entsteht am Ende «übriger Wald»



im Umfang von 2.6 ha. Diese Fläche kann als Ersatzaufforstung einem anderen Projekt angerechnet werden kann.

## Entwässerung

### Entwässerung der offenen Tongrube

Mit der Tongrubenerweiterung funktioniert die Entwässerung der Grube grundsätzlich wie bis anhin. Jedoch wird die Wassermenge, welche auf die Grubensohle abfließt, reduziert und die Versickerungsanlage mit folgenden Massnahmen optimiert:

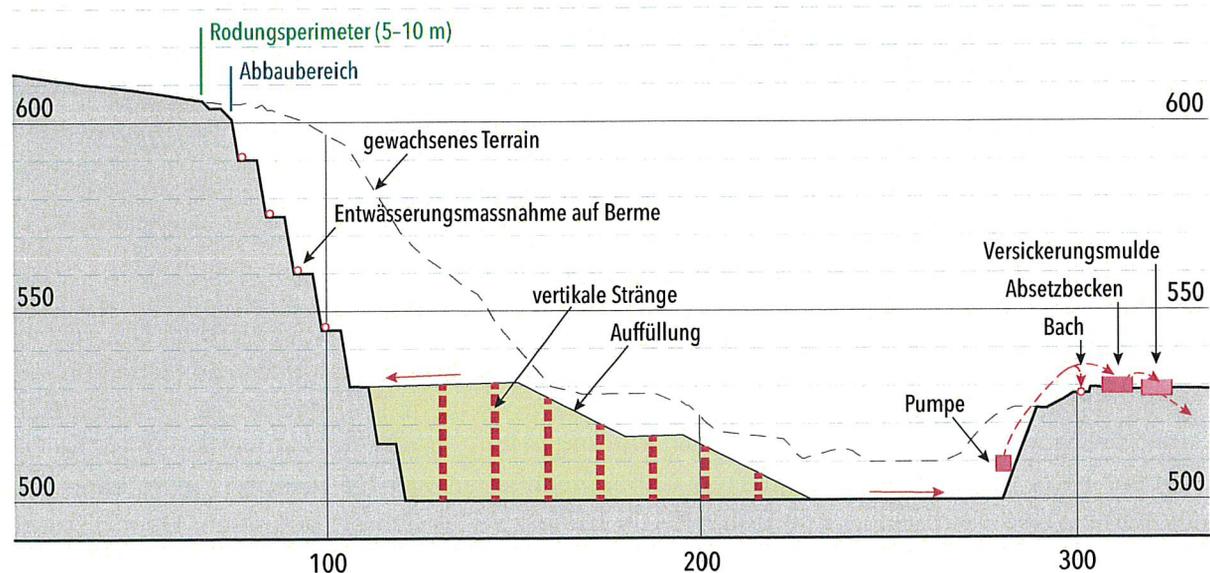
- Oberhalb der Abbauwand wird aus der Umgebung zufließendes Niederschlagwasser mittels Erdwällen oder kleinen Dämmen um die Tongrube herum abgeleitet.
- Die Abbauerweiterung wird mit Bermen bewerkstelligt. Als Option kann bei allen Bermen, welche höher als 530 m ü.M. liegen, ein Gefälle ein Richtung Süden und Norden gebaut werden. Mittels Gräben entlang der Bermen wird das Wasser in Richtung Versickerungsmulde oder Entwässerung des Lagerplatzes bei der Ziegelei weggeführt.
- Ein Absetzbecken mit Überlauf wird vor die Sickeranlage geschaltet.

### Entwässerung der Auffüllung

Während der Auffüllung müssen verschiedene Entwässerungsmassnahmen eingeplant werden, um die Stabilität der Auffüllung sicherzustellen. Die dafür geeignete Massnahmen werden im Rahmen der geotechnischen Begleitung von einer Fachperson festgelegt.

Die Abbausohle wird mit einem leichten Gefälle in Richtung Nordwesten versehen, damit die Wasseransammlung in dieser Ecke stattfindet. Dies weil die Auffüllung im Südosten beginnt. Sobald mit der Auffüllung der Grube begonnen wird, muss der Wasserstand auf der Grubensohle dauerhaft deutlich reduziert werden. Die Grubensohle, auf welcher jeweils Auffüllmaterial eingebaut wird, muss trocken sein, d.h. die Auffüllung darf nicht im Wasser stehen.

Abb. 6: Schema der Tongrube mit den einzelnen Massnahmen zur Entwässerung.



## Rekultivierung

Die Flächen werden grösstenteils gemäss ihrer ursprünglichen Nutzung rekultiviert und sind im Überbauungsplan II dargestellt. Flächen mit einer Neigung bis zu 18% werden als Fruchtfolgefleichen rekultiviert. Flächen mit einer Neigung zwischen 19% und 25% werden zu Kulturland und steilere Böschungen werden aufgeforstet und zu «übriger Wald».

Der für die Rekultivierungen vorgesehene Bodenaufbau und die Mächtigkeiten der Bodenhorizonte sind wie nachfolgend beschrieben geplant. Die Aufforstung Hole erfolgt im Zusammenhang mit der Erweiterung des Abbaubereichs der Grube. Die weiteren Flächen werden frühestens in 40 Jahren rekultiviert.

Die Waldflächen in der Ersatzaufforstung Hole werden mit einer Zielmächtigkeit von total mindestens 110 cm (gesetzt) rekultiviert. Unter Berücksichtigung des gewachsenen BC-Horizonts beträgt die Bodenmächtigkeit zusammen mit dem neuen Bodenauftrag insgesamt bis zu 160 cm. Die Rekultivierung von Waldflächen («übriger Wald») in Hanglage erfolgt mit einer Zielmächtigkeit von total 100 cm (gesetzt). Dies entspricht in etwa dem heutigen Bodenaufbau im Waldgebiet Gritt. Für die Rekultivierung von Kulturland in Fruchtfolgefleichenqualität wird von einer Zielmächtigkeit des Bodens von total 80 cm (gesetzt) mit 30 cm Kulturland-Oberboden und 50 cm Unterboden ausgegangen. Damit wird die für FFF gemäss Sachplan notwendige pflanzennutzbare Gründigkeit von mindestens 50 cm erreicht. Kulturland in Hanglage mit einem Pauschalgefälle von mehr als 18% wird mit 20 cm Kulturland-Oberboden (gesetzt) und mit 20 cm Unterboden rekultiviert. Die heute offene Grubenfläche wird hauptsächlich als Fruchtfolgefleiche und Kulturland rekultiviert. Rund 0.5 ha, etwa 10% der heute offenen Grubenfläche, wird zur ökologischen Erhaltungsfläche. Ökologische Erhaltungsflächen werden mit BC-Material in einer Schichtstärke von 40 cm (gesetzt) rekultiviert. Die Zielmächtigkeiten für den aufgebrauchten Boden sind in Tabelle 5 zusammengefasst.

Die detaillierten Massnahmen zum Schutz des Bodens bei der Rekultivierung sind im Bodenschutzkonzept (Beilage 1) festgelegt.

Tab. 5: Zielmächtigkeiten in [cm] für die Rekultivierungen im gesetzten Zustand.

	A-Horizont	B-Horizont	BC-Horizont	Total
Wald Hole	10	0	100	110
Übriger Wald	10	0	90	100
Fruchtfolgefleiche	30	50	0	80
Kulturland	20	20	30	70
Ökofleiche	0	0	40	40

## Betrieb von Tongrube und Ziegelei

### Mengengerüst, Materialströme

In den letzten Jahren wurden jährlich etwa 20 000 m<sup>3</sup> Material abgebaut. Der Abbau findet meistens gleichzeitig an mehreren Stellen innerhalb der Tongrube statt. Ungefähr ein Viertel des abgebauten Materials kann nicht als Rohstoff für die Ziegelei verwertet werden und wird als Abraum entweder sogleich oder nach einigen Monaten wieder in der Grube abgelagert. Das abgebaute Material wird während mindestens zwölf Monaten auf grossen Haufen gelagert. Damit kann einerseits das gewonnene Material bereits in der Grube zu einem über die Zeit homogenen Rohstoff vermischt werden. Andererseits wird eine erste Aufschliessung des



Tons dank der einsetzenden Verwitterung erreicht. Beides wirkt sich positiv auf die Qualität der Backsteine aus.

Die Auffüllung der Tongrube geschieht, wie bereits erwähnt, mit eigenem Abraum und mit zugeführtem unverschmutztem Aushub und Ausbruch. In den letzten Jahrzehnten wurde kaum Aushub oder Ausbruch zugeführt. Das verfügbare Auffüllvolumen war sehr knapp und wurde fast ausschliesslich für die Ablagerung des eigenen Abraums verwendet.

Künftig wird damit gerechnet, dass jährlich 26 700 m<sup>3</sup> Material abgebaut wird. Bei der vorgesehenen Abbaurate wird der Abbau rund 24 Jahre dauern. Wegen den geringen Platzverhältnissen kann während des heutigen Betriebs und in der ersten Hälfte des Abbaus nicht aufgefüllt werden. Erst nachdem der Abbau in der Abbauwand weit fortgeschritten ist, kann mit der Auffüllung begonnen werden. Dem Vorhaben wird ab dem 12. Betriebsjahr eine jährliche Auffüllmenge von 10 000 m<sup>3</sup> zugrunde gelegt. Sobald der Abbau beendet ist, wird mit einem jährlichen Auffüllvolumen von 40 000 m<sup>3</sup> gerechnet (s. Tab. 3 und 6).

### Ziegelei

In der Ziegelei wird Rohstoff aus der Tongrube Gritt und Rohstoff aus der Tongrube Bodenacher in Radelfingen verarbeitet. Sehr sandige Tone werden in die Ziegelei nach Rapperswil überführt und dort verarbeitet. Dies führt dazu, dass heute insgesamt 15 375 m<sup>3</sup>/J und künftig 20 500 m<sup>3</sup>/J Rohstoff in der Ziegelei verarbeitet werden (s. Tab. 6). Zur Zeit werden in der Ziegelei zwei verschiedene Backsteine hergestellt: Der Backstein Swissmodul oder SM und der Backstein Capo. Bei letzterem handelt es sich um einen neuartigen Backstein, welcher zusätzliche Inhaltsstoffe wie Mineral- oder Schafwolle aufweist und von daher zusätzliche Transporte verursacht (s. Kap. 4.3). Das Verhältnis von Ton und Sand unterscheidet sich für die jeweilige Produktion. Für die Capo-Produktion wird ein höherer Tonanteil benötigt. Zusätzlicher Ton (lose) wird deshalb aus Radelfingen angeliefert. Gleichzeitig werden aus der Tongrube Gritt überschüssige sandige Tone nach Rapperswil transportiert. Durch die unterschiedlichen Ton-Sand Zusammensetzungen unterscheidet sich auch die Masse der Backsteinprodukte. Die Umrechnungsfaktoren für den Capo und das Swissmodul sind im Kapitel 43 Verkehr aufgezeigt. Beide Backsteine sind am Markt sehr erfolgreich, weshalb die Betreiberin mit einem zunehmenden Absatz von etwa einem Drittel rechnet.

Die Tabelle 6 zeigt das Mengengerüst des heutigen und des künftigen Betriebs, sowie die Materialströme (transportierte Volumina bzw. Schüttmengen), welche sich daraus ergeben. Als Auflockerungs- bzw. Verdichtungsfaktor (Umrechnung Fest- zu Losemass oder umgekehrt) wird ein mittlerer Wert von 1.4 für Ton, 1.2 für sandige Tone und 1.3 für Aushub angenommen.

Der lose Ton ist für die Berechnung des Outputs nicht relevant, weil der Ton direkt in der angrenzenden Ziegelei verarbeitet wird. Der Ton wird gebrannt und zu den Produkten Swissmodul und Capo verarbeitet. Aus 1 m<sup>3</sup> Ton (fest) entsteht nach dem Brennprozess 1.65 Tonnen gebrannte Ware. Das heisst heute werden aus 15 400 m<sup>3</sup> Ton 25 400 Tonnen gebrannte Ware produziert. Mit dem Vorhaben wird die Produktion leicht erhöht und es werden aus 20 500 m<sup>3</sup> Ton 33 800 Tonnen gebrannte Ware produziert.



Tab. 6: Mengengerüst der betrieblichen Tätigkeiten im heutigen Betrieb und im Vorhaben in [m<sup>3</sup>].

Materialart	heutiger Betrieb		mit Vorhaben	
	Festmass pro Jahr (m <sup>3</sup> )	Losemass pro Jahr (m <sup>3</sup> , lose)	Festmass pro Jahr (m <sup>3</sup> )	Losemass pro Jahr (m <sup>3</sup> , lose)
Abbau	20 000		26 700	
davon Abraum (25%)	-5000		-6700	
Rohstoffzufuhren (Ton)	+2250	+3150	+3000	+4200
Rohstoffwegfuhren (sandige Tone)	-1875	-2440	-2500	-3000
Verarbeitung	15 375 <sup>1</sup>		20 500 <sup>2</sup>	
Auffüllung zugeführt, 2023-2034	0	0	0	0
2035-2047			10 000	13 000
2048-2067			40 000	52 000

- Das langjährige verarbeitete Rohstoffvolumen betrug 13 000 m<sup>3</sup>/J. Eine statistische Analyse zeigt, dass diese Menge in den letzten Jahren stark schwankte. Hintergrund dieser Schwankungen sind einerseits Neuausbauten in der Ziegelei Schüpfen und andererseits die Entwicklung des Wärmedämmsteins Capo. Umbauten haben dazu geführt, dass in den Jahren 2012-2021 die Produktionsmengen in Schüpfen immer wieder sehr tief lagen. In den Jahren 2011 und 2012 lief das Werk überhaupt nicht, der gewonnene Ton wurde in Rapperswil verarbeitet. Nach den ersten baulichen Veränderungen konnte in den Jahren 2015-2017 die Produktion des Backsteins Swissmodul und des neuen Wärmedämmstein Capo hoch gefahren werden (die Markteinführung eines neuen Baustoffprodukts dauert mehrere Jahre und geschieht nicht über Nacht.). Zur gleichen Zeit entschied Gasser Ceramic in Schüpfen weitere Modelle des neuen Capo zu entwickeln und zu produzieren, so unter anderem die Capo-Modelle 365 T6, 425 P7, 425 T6 und 490 P7. Alle diese Entwicklungen geschahen in den Jahren 2017-2021. In dieser Zeitperiode war die Ziegelei nur gering ausgelastet, die Produktion der beiden Backsteine Swissmodul und Capo fand häufig in Rapperswil statt. Nicht die Backsteinproduktion, sondern die Backsteinentwicklung stand in diesen Jahren im Vordergrund.
- In der Zwischenzeit ist die Produktion des Capo etabliert und der neue Stein wurde gut vom Markt aufgenommen. Wegen der starken Nachfrage wurde seit Jahresbeginn 2022 die Capo-Produktion auf 80-100% der 1-Schicht-Auslastung hochgefahren und es gab kaum mehr Unterbrechungen über das Jahr hinweg. Spätestens im Jahr 2023 wird die benötigte Rohstoffmenge bei 20 000 m<sup>3</sup>/J oder darüber liegen. Der tatsächliche Rohstoffbedarf ergibt sich aufgrund der hergestellten Produkte und der erreichten Auslastung. Bei maximaler Auslastung des Werks würde der Rohstoffbedarf bei 35 000 m<sup>3</sup>/J liegen. Der Betrieb rechnet im langjährigen Durchschnitt künftig mit einem Rohstoffbedarf von 20 000 m<sup>3</sup>/J.

### Einsatz von Maschinen und Geräten

Der Abbau findet alle zwei Jahre in einer konzentrierten Aktion von rund drei Monaten Dauer statt. Abgebaut wird mit einem Raupenbagger, der von temporären Bermen aus arbeitet. Das gelöste verwertbare Tonmaterial wird am Fuss der Abbauwand von Radladern aufgenommen und zu den Zwischenlagern (Rüstlager) im Grubenareal transportiert. Das nicht verwertbare Material wird zur Auffüllung der Grube verwendet und an den aktuellen Einbauort verbracht. Für diese Transporte stehen bis zu drei Radlader gleichzeitig im Einsatz. Von den Rüstlagern transportiert ein Radlader den Rohstoff während des Betriebes des Brennofens – im Istzustand rund acht Monate pro Jahr – laufend zur Aufgabe bei der Ziegelei. Ausser den Maschinen für Abbau und Transport stehen noch ein kleiner Raupenbagger sowie ein Raupentrax für allgemeine Arbeiten wie Bodenabtrag, Rampen- und Pistenbau und ähnliches in Betrieb.

Die in der Grube und der Ziegelei eingesetzten Maschinen sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt. Zwei Maschinen, der grosse Raupenbagger und ein Radlader, werden im Laufe dieses und des nächsten Jahres ersetzt. In der Tabelle sind die neuen Maschinen (Baujahr 2021) aufgeführt. Die Maschinen sind, mit Ausnahme des Radladers für das Einfüllen des Tonmaterials in der Ziegelei, nicht vor Ort stationiert. Sie werden auch in den Gruben Rapperswil und Radelfingen eingesetzt.



Tab. 7: Die in Tongrube und Ziegelei eingesetzten Maschinen.

Maschine, Typ	Einsatz	Baujahr	Motorenleistung (kW)	Durchschnittliche jährliche Betriebsdauer (h/Jahr)		
				Istzustand	Vorhaben	
Raupenbagger	Liebherr R956	Abbau	2021	250	180	240
Raupenbagger	Liebherr R918	allgemeine Arbeiten	2014	85	50	75
Radlader	Liebherr L566	Transport zu Rüstlager	2018	200	300	400
Radlader	Liebherr L566	Transport zu Rüstlager und Ziegelei	2017	200	480	640
Radlader	Liebherr L566	Transport zu Rüstlager	2021	200	300	400
Raupentrax	Liebherr LR622B	allgemeine Arbeiten	2005	97	25	50

Im Betriebszustand des Vorhabens wird ein Drittel mehr abgebaut werden als im heutigen Zustand. Die jährlichen Betriebsdauern der Maschinen für Abbau und Transport werden in etwa proportional zur Abbaumenge zunehmen. Auch die beiden Maschinen für allgemeine Arbeiten werden bei höherem Abbaubetrieb vermehrt benötigt. Die geschätzten durchschnittlichen jährlichen Betriebsdauern im Betriebszustand sind in Tabelle 7 aufgeführt. Nicht berücksichtigt dabei ist der Auffüllbetrieb, der erst ab etwa 2035 in relevantem Ausmass aufgenommen werden kann (s. Tab. 6). Voraussichtlich werden dann andere Maschinen verwendet als heute.

## Bodenmanagement

### Konzept für Bodenmanagement

Die folgenden Grundsätze dienen dazu, die Fruchtbarkeit des Bodens langfristig zu erhalten und einen möglichst schonenden Umgang mit der Ressource Boden zu gewährleisten. Die Grundsätze sind in den Überbauungsvorschriften (Art. 23) festgehalten.

- Bodenabtrag Grubenerweiterung:** Der Waldoberboden und das verwertbare BC-Material werden trotz den schwierigen Verhältnissen so gut als möglich abgetragen. Waldunterboden ist keiner vorhanden. Oberboden und BC-Material werden soweit als möglich getrennt abgetragen und für die Verbesserung des Bodens in der Ersatzaufforstung verwendet.
- Bodenaufwertung und Ersatzaufforstung:** Im Kulturland, welches aufzuforsten ist, wird der Oberboden abgetragen. Der abgetragene Oberboden wird anderweitig für Rekultivierungen von Kulturland verwendet. Anschliessend wird die Fläche zuerst mit BC-Material aus dem Depot und danach mit Bodenmaterial aus der Rodungsfläche so aufgewertet, dass ausreichend Wurzelraum für die angestrebten Baumarten wie Birke, Schwarzerle, Faulbäume oder Weide vorliegt (1.0 m).
- Rekultivierung des Auffüllbereichs:** Die Art und Mächtigkeit der Rekultivierung des Auffüllbereichs richtet sich nach der Folgenutzung (FFF, Kulturland steiler als 18%, übriger Wald, ökologische Erhaltungsflächen). Die Einzelheiten sind dem UVB und dem Bodenschutzkonzept zu entnehmen.
- Umgang mit heute vorhanden BC-Materialdepot:** Die heute vorhandenen BC-Materialdepots werden für Rekultivierungen innerhalb des Wirkungsbereichs der ÜO verwendet. Eine anderweitige Verwendung ist nicht vorgesehen.

Ungefähr im Jahr 2023 wird der Wald im Erweiterungsperimeter gerodet und der Boden abgetragen. Es ist jedoch fraglich, wie viel (verwertbarer) Oberboden danach noch getrennt vom BC-Horizont vorhanden sein wird, da der Oberboden-Abtrag aufgrund der Bedingungen äusserst anspruchsvoll ist. Der dabei anfallenden A- und teilweise vorhandene BC-Horizont wird für



die Waldrekultivierung im Bereich Hole verwendet. Sowohl beim Bodenabtrag und vor allem beim Auftrag in der Hole ist eine streifenweise Arbeitsweise vorzusehen. Die Wurzelstöcke werden entfernt und in die Aufforstungsfläche integriert.

### Bodenmanagement während des Abbaus

Um dem Bodenmanagement ein zuverlässiges Mengengerüst zugrunde zu legen, wurde die Ausgangslage per Januar 2018 bestimmt. Erfasst wurden insbesondere die an Depot liegenden Bodenmengen und -typen sowie die offene Fläche. Die offene Fläche beträgt 4.79 ha. Das Bodendepot besteht aus BC-Material, umfasst ein Volumen von etwa 20 000 m<sup>3</sup> lose und liegt im Bereich des zukünftigen Betriebsareal.

Die geplante Erweiterung des Tonabbaus hat Auswirkungen auf Böden. Diese betreffen den Waldboden im Perimeter des Abbaubereichs (1,50 ha) sowie den landwirtschaftlichen Boden in der Hole, welcher aufgeforstet wird (1,50 ha). Gemäss den durchgeführten Bohrstocksondierungen befinden sich innerhalb des ÜO-Perimeters pseudogleyige bis sehr stark pseudogleyige Regosole oder Fluvisole mit Oberbodenmächtigkeiten von 15-20 cm im Kulturland und 5-25 cm im Wald. Der BC-Horizont variiert im Wald und Kulturland zwischen 15 bis über 60 cm und besteht aus verwitterter, meistens entkarbonisierter Molasse. Unterboden ist im gesamten ÜO-Perimeter nicht vorhanden. Die Böden im Kulturland als auch im Wald sind allgemein durch Staunässe gekennzeichnet. Im Wald wurden lokal Hangwasseraustritte registriert. Die Anteile an Ton, Schluff und Sand variieren stark, wobei teilweise hohe Tongehalte von mehr als 30% angetroffen wurden.

Tabelle 8 gibt die zu erwartenden Bodenkubaturen zu Beginn der Erweiterung der Tongrube wieder. Die Abtragsmächtigkeiten variieren zwischen 5-25 cm im Wald und 15-20 cm im Kulturland (in der Hole). Für den Bodenabtrag im Rodungsperimeter wird mit einem Verlust von Waldboden durch die Rodungsarbeiten und Wurzelstockentfernung von 50% gerechnet. Abzüglich des Verlustes kann mit 1460 m<sup>3</sup> (lose) verwertbarem Waldoberboden gerechnet werden.

Tab. 8: Vorhandener Boden [m<sup>3</sup> lose] in der Erweiterungsfläche, in der Hole und auf Bodendepot.

Standort / Bereich	Fläche [m <sup>2</sup> ]	Waldboden		Landwirtschaftsboden
		A-Horizont	BC-Horizont	A-Horizont
Hole	15 048			3750
Rodung	15 045	1460	8800 <sup>1</sup>	
Bodendepot			20 000 <sup>2</sup>	
<b>Total</b>		<b>1460</b>	<b>28 800</b>	<b>3750</b>

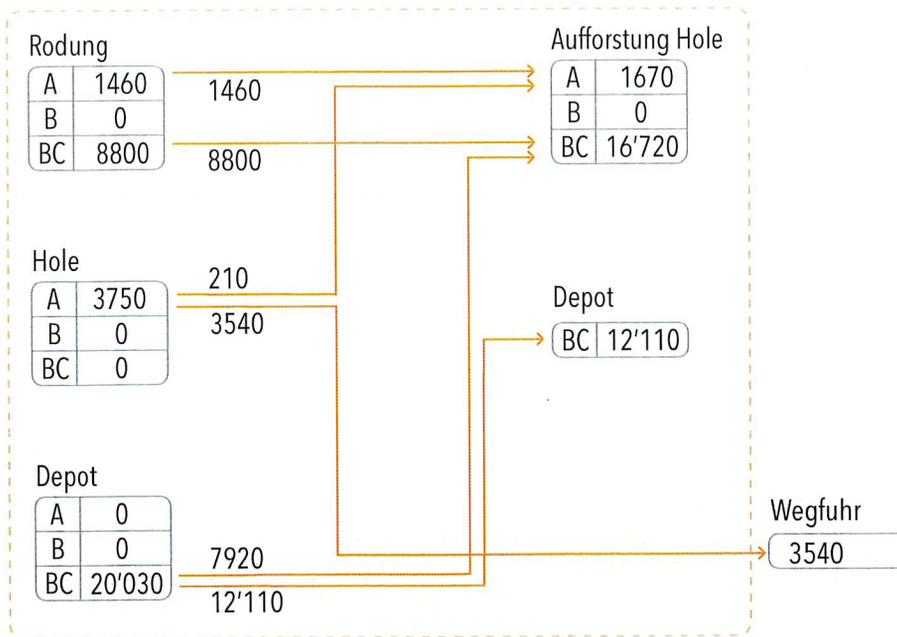
<sup>1</sup> Es wird mit einer Verwertbarkeit von 75% gerechnet.

<sup>2</sup> Das Depotvolumen von BC-Material wird auf 20 000 m<sup>3</sup> geschätzt.

In der Hole fallen insgesamt 3750 m<sup>3</sup> (lose) verwertbaren Oberboden an, welcher grösstenteils anderweitig für Rekultivierungen verwendet wird. Das bestehende BC-Depot wird teilweise für den Bodenaufbau der Hole verwendet. Das restliche BC-Depot bleibt bestehen. Es sind keine neuen Oberbodendepots vorgesehen, da diese für eine Dauer von mindestens 40 Jahren angelegt werden müssten. Die Zielmächtigkeiten für die Rekultivierungen wurden im Bodenschutzkonzept festgelegt. Sie unterscheiden sich für die jeweiligen Standorte und sind in der Tabelle 9 zu finden.



Abb. 7: Zusammenstellung des anfallenden Bodenaushubs in [m³ lose].



Grafik: L. Hämmerli

Für die Aufforstung in der Hole fehlen gemäss groben Berechnungen 200 m³ Oberboden. Gleichzeitig resultiert einen Überschuss an Kulturland-Oberboden. Das überschüssige BC-Material kann extern verwertet oder als sauberen Aushub abgelagert werden.

### Bodenmanagement während der Auffüllung

Sofern der Abbau nach 25 Jahren weiter geführt wird (vgl. regionaler Richtplan ADT), darf frühestens in 30-40 Jahren mit ersten Wiederherstellungen gerechnet werden. Insbesondere die engen Platzverhältnisse und die sehr hohen Grubenwände lassen keine anderen Schlussfolgerungen zu. In der folgenden Tabelle ist eine Abschätzung der Bodenkubaturen dargestellt, welche für die Rekultivierungen zugeführt werden müssen. Die Zielmächtigkeit ist im gesetzten Zustand angegeben.

Tab. 9: Bodenbilanz für die Rekultivierung in 30-45 Jahren. Fast die gesamte für die Rekultivierung benötigte Bodenmenge muss zugeführt werden.

Standort	Fläche [m²]	Bodenhorizont	Zielmächtigkeit [m]	Rekultivierung [m³ lose]
Wald	25731	Waldboden A	0.1	2860
		Übergangsschicht BC	0.9	25730
FFF	23106	Oberboden A	0.3	7700
		Unterboden B	0.5	12840
Kulturland	10178	Oberboden A	0.2	2260
		Unterboden B	0.2	2260
		Übergangsschicht BC	0.3	3390
Ökofläche	5392	Übergangsschicht BC	0.4	2400
Bodendepot				-12110
<b>Total</b>				<b>47330</b>
<b>Total pro Jahr</b>				<b>2255</b>



Gemäss Bodenbilanz besteht für die Rekultivierung der wiederherzustellenden Flächen in 30 bis 40 Jahren ein Defizit an Bodenmaterial von insgesamt knapp 47 000 m<sup>3</sup> (lose). Insbesondere für die Rekultivierung der Landwirtschaftsböden sind rund 10 000 m<sup>3</sup> (lose) Oberboden und etwa 15 000 m<sup>3</sup> (lose) Unterboden notwendig. Für die Rekultivierung des Waldes werden knapp 3000 m<sup>3</sup> (lose) Waldoberboden benötigt. Zusätzlich werden knapp 20 000 m<sup>3</sup> (lose) BC-Material zugeführt werden müssen. Die Anforderungen an das zugeführte Material werden im Bodenschutzkonzept formuliert.

## 42 Übereinstimmung mit der Raumplanung

Der kantonale Sachplan Abbau, Deponie, Transporte (Regierungsrat Kanton Bern 2012) legt die Vorsorgepolitik des Kantons in diesen Bereichen in Grundzügen dar und stellt für Richt- und Nutzungsplanungen Grundsätze auf. Die Planungsregionen des Kantons Bern legen in ihren Richtplänen die Ver- und Entsorgung im Bereich Abbau, Deponie und Transporte dar. Die regionalen Richtpläne ADT haben unter anderem zum Ziel, ausreichend Abbau- und Deponiereserven für die nächsten 35 Jahren sicherzustellen.

Schüpfen gehört zur Region Biel-Seeland. Der regionale Richtplan ADT (Team Hänggi Cycad 2012) wurde von der Region am 26. Juni 2012 beschlossen. Er enthält die Tongrube unter der Bezeichnung «Gritt» als Festsetzung für den Tonabbau. Festgesetzt wurde ein Abbauvolumen von 0.4 Mio. m<sup>3</sup>. Dabei handelt es sich um einen Teil der Reserveetappe A6 (s. Abb. 4) in einem Umfang von 0.8 ha. Der übrige Teil ist im Koordinationsstand Vororientierung. Angesichts der Nähe zur Ziegelei Schüpfen wird der Tonabbau nicht in Frage gestellt. Im Erläuterungstext des regionalen Richtplans wird auch festgehalten, dass *«technische und betriebliche Optimierungen des Abbauvorgangs bezüglich ökologischem Ausgleich, Landschaftsschutz oder Errichtung einer Inertstoffdeponie möglich und nötig [sind]»* (Team Hänggi Cycad 2012: S. 41).

Die Übereinstimmung des Vorhabens mit dem kantonalen Sachplan ADT und dem regionalen Richtplan wird im Planungsbericht aufgezeigt (Dokument Nr. 1.6). Nicht zuletzt ist festzuhalten, dass im Massnahmenblatt C\_14 des kantonalen Richtplans das Vorhaben unter der Nummer 53 als Festsetzung eingetragen ist. Es gibt keine weiteren übergeordneten raumplanerischen Vorgaben für den Geltungsbereich der ÜO (Richtpläne oder Sachpläne von Kanton oder Bund). Der Geltungsbereich wird nicht von Flächen kommunaler, kantonaler oder eidgenössischer Schutzgebiete überlagert.

## 43 Verkehrsgrundlagen

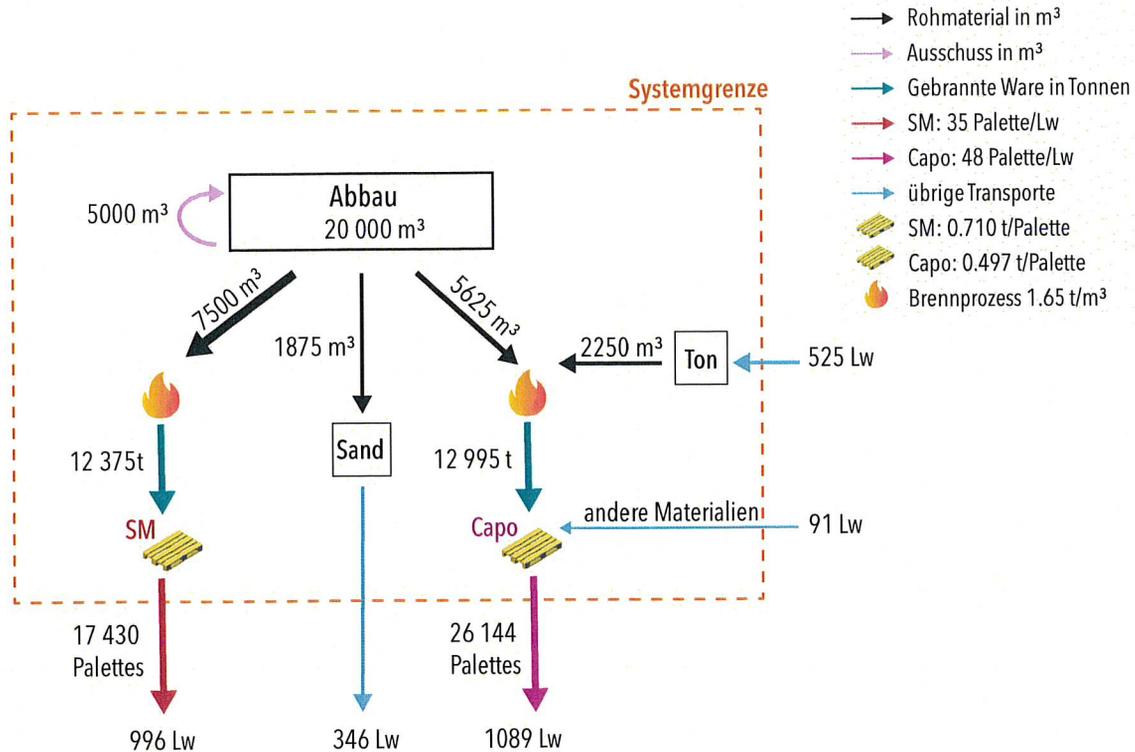
### Heutiger Verkehr der Tongrube

Heute werden Rohstoffe gewonnen, Rohstoffe zu- und weggeführt sowie Rohstoffe verarbeitet. Die Materialtransporte finden mit verschiedenen Typen von Lastwagen statt (Tab. 7). Andere Transportarten wie Lieferwagen oder Traktoren dürfen vernachlässigt werden. Der vom Betrieb verursachte Strassenverkehr – Fahrten von Personal und gelegentliche Transporte von Geräten, Treibstoff und Ausrüstungen – ist im Vergleich mit den Materialtransporten sehr gering. Die Beladungsmengen und der Anteil der kombinierten Fahrten, ausgedrückt mit dem sogenannten Kombifaktor oder Multiplikator, gehen aus der Tabelle 10 hervor. Die aufgeführten Kombifaktoren belegen, dass heute und in Zukunft keine Kombifahrten möglich sind. Dazu sind die eingesetzten Lastwagentypen zu ungleich.



Insgesamt ergibt sich ein mittlerer Jahresverkehr von 3050 Lastwagen, was einem durchschnittlichen täglichen Verkehr DTV (Mittelwert über die 365 Tage des Jahres) von 8 Lastwagen oder 13 Lastwagen an 240 Betriebstagen entspricht. Die Material- und Verkehrsflüsse sind in der folgenden Abbildung für den Istzustand dargestellt.

Abb. 8: Jährliche Materialflüsse und Verkehrsflüsse im Istzustand.



Grafik: L. Hämmerli & M. Hostettler.

Tab. 10: Transporte und Verkehr im Istzustand.

Transport	Transportvolumen [t/J]   [m³/J]¹	Beladung pro LW [t/LW]   [m³/LW]	Transporte pro J [Transp/J]	Kombifaktor	Jahresverkehr [LW/J]
Swissmodul	12 375 t	24.85 t	498	2.0	996
Capo	12 995 t	23.86 t	545	2.0	1089
Zufuhr Ton	3150 m³	12 m³	263	2.0	525
Wegfuhr Sand	2250 m³	13 m³	173	2.0	346
Zuschlagsstoffe					91²
<b>Total</b>					<b>3048</b>

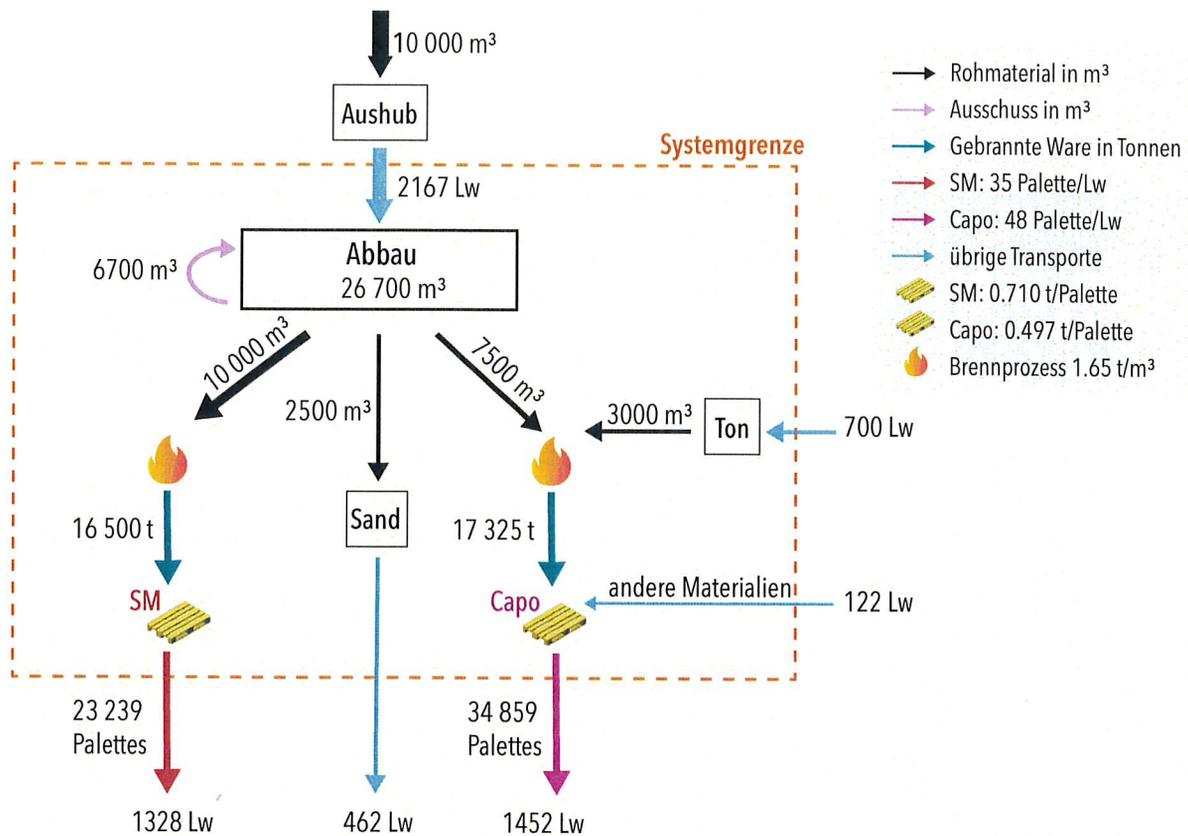
1 Die Umrechnungsfaktoren von Fest- auf Losemass bzw. Fest- auf Gebranntmass sind wie folgt: Tonverarbeitung 1.65 t/m³, Tonauflockerung 1.4, Sandauflockerung 1.2, Aushubauflockerung 1.3.

2 Die Zuschlagsstoffe entsprechen 3% der transportierten Güter.

### Verkehr des Vorhabens

Die heutigen Tätigkeiten werden fortgeführt und ab 2035 mit der Annahme von A-Material ergänzt. Die Auswirkungen auf den Strassenverkehr sind in den Tabellen 11, 12 und in der Abbildung 9 dargestellt. Für die Lademengen und Kombifaktoren werden Annahmen getroffen, welche den Werten im Istzustand entsprechen.

Abb. 9: Jährliche Materialflüsse und Verkehrsflüsse mit Vorhaben (Verkehrsphase II, 2035–2047).



Grafik: L. Hämmerli & M. Hostettler.

Tab. 11: Transporte und Verkehr in der Verkehrsphase I (2023–2034).

Transport	Transportvolumen [t/J]   [m³/J]	Beladung pro LW [t/LW]   [m³/LW]	Transporte pro J [Transp/J]	Kombifaktor	Jahresverkehr [LW/J]
Swissmodul	16 500 t	24.85 t	664	2.0	1328
Capo	17 325 t	23.86 t	726	2.0	1452
Zufuhr Ton	4950 m³ <sub>1</sub>	12 m³ <sub>1</sub>	350	2.0	700
Wegfuhr Sand	4125 m³ <sub>1</sub>	13 m³ <sub>1</sub>	231	2.0	462
Zuschlagsstoffe					122 <sup>1</sup>
<b>Total</b>					<b>4064</b>

<sup>1</sup> Die Zuschlagsstoffe entsprechen 3% der transportierten Güter.

Tab. 12: Transporte und Verkehr in den Verkehrsphasen (VP) II (2035–2047) und III (2048–2067). Das Total ergibt sich für die beiden Verkehrsphasen aus der Summe des jeweiligen Aushubverkehrs und des Jahresverkehrs in Tabelle 11.

Transport	Transportvolumen [m³/J]	Beladung pro LW [m³/LW]	Transporte pro J [Transp/J]	Kombifaktor	Jahresverkehr [LW/J]
Aushub VP II	13 000	12	1083	2.0	2167
Aushub VP III	52 000	12	4333	2.0	8667
<b>Total VP II</b>					<b>6231</b>
<b>Total VP III</b>					<b>12 731</b>

Der Jahresverkehr des Vorhabens steigt auf der Zeitachse in zwei Sprüngen an. Dies hängt damit zusammen, dass zuerst kein, später etwa 10 000 m³/J und nach Abbauende 40 000 m³/J



Aushub herangeführt und abgelagert werden. Die Auswirkungen auf den durchschnittlichen täglichen Verkehr (DTV) und den Verkehr pro Betriebstag lässt sich einfach aus der Tabelle 13 herauslesen. Demnach nimmt der Jahresverkehr von rund 4000 auf 13 000 Lastenwagen pro Jahr, der DTV von 11 auf 35 Lastwagen pro Tag zu.

Tab. 13: Verkehrsaufkommen in den drei Verkehrsphasen I–III.

Verkehrsphase (VP)	Jahresverkehr [LW/J]	DTV [LW/Tag]	Verkehr pro Betriebstag [LW/Tag]
VP I	4064	11	17
VP II	6231	17	26
VP III	12731	35	53

Schliesslich stellt sich die Frage, auf welchen Verkehrsachsen die Güter an- und wegtransportiert werden. Grundsätzlich wird der gesamte Verkehr durch das Dorf und anschliessend entweder auf die Autobahnanschlüsse Schüpfen und Münchenbuchsee oder nach Rapperswil geführt. Die grösseren Aushubliefungen, mit welchen dereinst zu rechnen ist, werden höchstwahrscheinlich aus dem Grossraum Bern stammen und ebenfalls über diese erwähnten Achsen transportiert werden. Von daher werden für die Aufteilung des Verkehrs auf die verschiedenen Achsen Annahmen getroffen, welche für alle untersuchten Phasen gleich sind. Konkret geht der UVB davon aus, dass 90% des Verkehr durch das Dorf Schüpfen fährt, 5% des Verkehrs von und nach Bundkofen fährt sowie 5% des Verkehrs von oder nach Ziegelried fährt.

### Gesamtverkehr

Fast der gesamte Verkehr von Grube und Ziegelei fährt über die Ziegeleistrasse und die Dorfstrasse durch das Dorf Schüpfen. Zu der Ziegeleistrasse (Gemeindestrasse) gibt es keine Verkehrsangaben. Ihre Verkehrsbelastung wird aufgrund der Erschliessungs- und Verbindungsfunktion geschätzt. Für die Dorfstrasse (Kantonsstrasse) wurden vom Tiefbauamt des Kantons (OIK III) Verkehrsdaten für das Jahr 2018 zur Verfügung gestellt. Die folgende Tabelle zeigt den durchschnittlichen täglichen Verkehr (DTV) und den Anteil Nt2 am DTV der lärmintensiveren Fahrzeuge<sup>4</sup> am Tag (06 bis 22 Uhr) auf den beiden betrachteten Strassen. Der DTV der Dorfstrasse ist vom Wert 2018 mit einer jährlichen Zunahme von 1,5% auf den Ausgangszustand 2023 hochgerechnet. Der Ziegeleiverkehr ist Teil des ausgewiesenen Gesamtverkehrs.

Tab. 14: Der Gesamtverkehr auf der wichtigsten Route von und zur Grube und Ziegelei. Nt2 bezeichnet den Anteil der lärmintensiveren Fahrzeuge am DTV während des Tages.

Strasse	Abschnitt	Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)	Nt2 (%)
Ziegeleistrasse	Ziegelei bis Dorfstrasse	800	6
Dorfstrasse	Ziegeleistrasse bis Lyssstrasse	1680	5,3

<sup>4</sup> Lastwagen, Sattelschlepper, Gesellschaftswagen, Motorräder und Traktoren (Definition gemäss Ziffer 32 Anhang 6 LSV).



## 5 AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DIE UMWELT

### 51 Luft (Tensor AG)

#### Rechtliche Grundlagen

Das Umweltschutzgesetz (USG) schreibt vor, dass Emissionen im Rahmen der Vorsorge so weit zu begrenzen sind, als dies technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist (Art. 11 USG). Die diesem Grundsatz entsprechenden konkreten vorsorglichen Emissionsbegrenzungen für Anlagen sind in der Luftreinhalte-Verordnung (LRV) festgelegt.

Die Tongrube Gritt als Ganzes, die darin eingesetzten Maschinen sowie der Brennofen der Ziegelei mit regenerativer Nachverbrennung stellen stationäre Anlagen im Sinne von Art. 2 der Luftreinhalte-Verordnung (LRV) dar. Diese müssen so ausgerüstet und betrieben werden, dass sie die in Anhang 1 LRV festgelegten Emissionsbegrenzungen einhalten (Art. 3 Abs. 1 LRV). Für besondere Anlagen, zu denen auch der Brennofen der Ziegelei zählt, gelten ergänzende oder abweichende Anforderungen nach Anhang 2 LRV.

In der Tongrube ist die vorsorgliche Begrenzung von Staubemissionen nach Ziffer 43 Anhang 1 LRV zu beachten: Bei der Lagerung und beim Umschlag staubender Güter im Freien müssen Massnahmen zur Verhinderung von erheblichen Staubemissionen getroffen werden (Ziff. 43 Abs. 2). Können durch den Werkverkehr auf Fahrwegen erhebliche Staubemissionen entstehen, so müssen die Fahrwege staubfrei gehalten werden (Ziff. 43 Abs. 4). Die Anforderungen der LRV an «Kieswerke, Steinbrüche und ähnliche Anlagen» sind in einer Vollzugshilfe des Bundes konkretisiert (Buwal 2003). Für die Abgase des Brennofens der Ziegelei gelten die Emissionsbegrenzungen von Ziffer 12 Anhang 2 LRV (Anlagen zum Brennen von keramischen Erzeugnissen unter Verwendung von Ton).

Der kantonale Massnahmenplan zur Luftreinhaltung 2015/2030 (Beco 2015a) geht über die Anforderungen der LRV hinaus: Mit der Massnahme M1 werden für dieselbetriebene Maschinen in Gruben und auf Firmenarealen die Emissionsbegrenzungen für Baumaschinen (Art. 19a und Ziffer 3 Anhang 4 LRV) vorgeschrieben. Die Massnahme V3 verlangt, dass auf stark befahrenen Strassen im Siedlungsgebiet der Verkehrsablauf möglichst emissionsarm zu gestalten ist. Zur Bestimmung der zulässigen Mehrbelastung an einem Strassenquerschnitt hat der Kanton eine Arbeitshilfe (Beco 2015b) erarbeitet. Diese ist bei UVP-pflichtigen Vorhaben anzuwenden.

Die Schadstoffemissionen einer einzelnen geplanten oder bestehenden Anlage dürfen nicht zu übermässigen Immissionen<sup>5</sup> in der Umgebung führen. Ist dies trotz der vorsorglichen Massnahmen zu erwarten (bzw. steht es fest), so verfügt die Behörde ergänzende oder verschärfte Emissionsbegrenzungen (Art. 5 LRV).

#### Ist- und Ausgangszustand

##### Immissionssituation

Die Tongrube Gritt und die Ziegelei befinden sich westlich des Dorfes Schüpfen abseits von grossen Siedlungsgebieten, Industrieanlagen und Hauptverkehrsachsen (s. Abb. 1). Die durchschnittlichen Immissionen in der Umgebung der Anlagen und entlang der Zufahrtsrouten sind daher verhältnismässig gering.

<sup>5</sup> Übermässig sind (u.a.) Immissionen, die einen oder mehrere Immissionsgrenzwerte nach Anhang 7 LRV überschreiten.



Aus Messungen des Kantons ([www.luftqualitaet.ch](http://www.luftqualitaet.ch)) lässt sich für Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) eine regionale Hintergrundbelastung<sup>6</sup> von etwa 10 µg/m<sup>3</sup> ableiten.<sup>7</sup> An der Bernstrasse in Lyss und an der Bernstrasse in Münchenbuchsee wurden 2019 durchschnittliche NO<sub>2</sub>-Konzentrationen von 16 bzw. 22 µg/m<sup>3</sup> gemessen. Die NO<sub>2</sub>-Immissionen am Standort von Grube und Ziegelei werden daher zu ungefähr 12 µg/m<sup>3</sup> im Jahresmittel geschätzt. Im Bereich der Dorfstrasse in Schüpfen dürften sie mit etwa 14 µg/m<sup>3</sup> leicht höher sein. An der Kantonsstrasse (Bernstrasse) in Schüpfen liegen sie um etwa 16 µg/m<sup>3</sup>. Der Immissionsgrenzwert von 30 µg/m<sup>3</sup> für das Jahresmittel der NO<sub>2</sub>-Konzentrationen ist im Bereich des Dorfes Schüpfen überall eingehalten.

Über die jahresdurchschnittlichen Konzentrationen von Feinstaub (PM<sub>10</sub>) in der Region liegen nur spärliche Informationen vor. Sie werden aufgrund von Messungen verschiedener Kantone und Berechnungen (z.B. Bafu 2013 und 2020) im Bereich des Dorfes Schüpfen zu etwa 13 µg/m<sup>3</sup> geschätzt. Damit liegen die durchschnittlichen PM<sub>10</sub>-Immissionen im betroffenen Gebiet deutlich unterhalb des Immissionsgrenzwertes von 20 µg/m<sup>3</sup> für das Jahresmittel.

Für die nächsten Jahre wird keine wesentliche Änderung der Immissionssituation erwartet.

### Maschinen in der Grube und im Ziegeleiareal

Für den Abbau und den innerbetrieblichen Transport des Tonmaterials werden ein Raupenbagger und drei Radlader eingesetzt (vgl. Kap. 4.1). Zwei weitere Maschinen – ein kleiner Raupenbagger und ein Raupentrax – werden für allgemeine Erdarbeiten verwendet. Die vorhandenen Maschinen mit ihren jährlichen Betriebsdauern sind aus Tabelle 15 ersichtlich.<sup>8</sup> Abgebaut wird ungefähr während drei Monaten im Jahr.

Ebenfalls aufgeführt in Tabelle 15 sind die Emissionsstufen (EU-Normen) der Maschinen und ihre Emissionsfaktoren für Stickoxide (NO<sub>x</sub>) und Dieselerusspartikel (PM<sub>10</sub>) entsprechend der Emissionsstufe und der Leistungsklasse (Bafu 2015). Alle Maschinen sind mit Partikelfilter ausgerüstet. Aus dem Energieumsatz der Maschinen (Annahme mittlerer Lastfaktor 0.5) und den Emissionsfaktoren ergeben sich die im Durchschnitt pro Jahr emittierten Mengen an NO<sub>x</sub> und Dieselerusspartikeln. Die Emissionen der Maschinen belaufen sich demnach auf ungefähr 66 kg NO<sub>x</sub> und 3 kg Dieseleruss pro Jahr.

Tab. 15: Die in der Tongrube und im Ziegeleiareal eingesetzten Maschinen und ihre durchschnittlichen jährlichen Emissionen im Istzustand. Emissionsfaktoren nach Bafu (2015).

Maschine, Typ		Motorenleistung (kW)	Emissionsstufe (-)	Betriebsdauer (h/Jahr)	Emissionsfaktor (g/kWh)		Emissionen (kg/Jahr)	
					NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>
Raupenbagger	Liebherr R956	250	EU-V	180	0.4	0.01	9	0.2
Raupenbagger	Liebherr R918	85	EU-IIIB	50	3.3	0.03	7	0.1
Radlader	Liebherr L566	200	EU-IV	300	0.4	0.03	12	0.9
Radlader	Liebherr L566	200	EU-IV	480	0.4	0.03	19	1.4
Radlader	Liebherr L566	200	EU-V	300	0.4	0.01	12	0.3
Raupentrax	Liebherr LR622B	97	EU-II	25	5.66	0.03	7	0.1
<b>Total</b>							<b>66</b>	<b>3.0</b>

6 Die grossräumigen Immissionen ohne den Beitrag von lokalen Quellen.

7 Messungen mit Passivsammlern in Orpund, Utzensdorf und Kirchlindach mit Jahresmittelwerten 2019 von 11 bzw. 9 und 10 µg/m<sup>3</sup>.

8 Zwei der aufgeführten Maschinen werden im Laufe der Jahre 2021 und 2022 neu beschafft.



Die motorischen Schadstoffe steigen mit den warmen Abgasen auf und werden vom jeweils herrschenden Wind verfrachtet und dabei durch die atmosphärische Turbulenz verdünnt. Sie führen so in der nächsten Umgebung der Grube zu örtlich und zeitlich stark variablen Immissionen, welche sich zu den auch sonst (ohne Grubenbetrieb) vorhandenen Immissionen addieren. Mit zunehmendem Abstand vom Rand des Areals nehmen die Immissionen des Betriebes rasch ab. Die höchsten NO<sub>2</sub>-Immissionen vom Betrieb betragen am Rand des Areals deutlich weniger als 0.1 µg/m<sup>3</sup> im Jahresmittel. Die maximalen durchschnittlichen PM<sub>10</sub>-Immissionen des Betriebes sind, entsprechend der Emissionen, noch viel geringer und betragen weniger als 0.01 µg/ m<sup>3</sup>.

### **Staub**

Die Radlader fahren in der Grube auf unbefestigten temporären Pisten. Auch der Verbindungsweg von der Grube zur Ziegelei ist nicht hart befestigt, er wird aber zur Verbesserung der Befahrbarkeit mit einer Schicht Ziegelbruch bedeckt. Bei Trockenheit kann durch das Befahren der Pisten mit den Radladern Staub aufgewirbelt werden. Der Abbau mit Anlegen der Rüstlager findet jährlich während etwa drei Monaten statt. Die Transporte von den Zwischenlagern zur Ziegelei erfolgen jährlich während der rund achtmonatigen Betriebsphase des Brennofens.

Das Tonmaterial ist beim Abbau feucht und staubt beim Abkippen auf die Rüstlager nicht. Bei den geringen Fahrgeschwindigkeiten der Radlader wird verhältnismässig wenig Staub verursacht. Der aufgewirbelte Staub lagert sich, wegen seiner relativ schweren Partikel, innerhalb von einigen zehn Metern wieder ab. Das Grubenareal hat eine Ausdehnung von rund 300 m Länge und 250 m Breite. Der Verbindungsweg von der Grube zur Ziegelei verläuft innerhalb des Gruben- und des Ziegeleiareals. Seine Entfernung zum Rand des Betriebsareals beträgt mindestens 70 m. Es wird daher davon ausgegangen, dass keine erheblichen Staubemissionen auftreten.<sup>9</sup> In Anbetracht dieser Situation werden keine Massnahmen zur Staubminderung umgesetzt.

Am Rand des Areals treten gelegentliche Staubimmissionen von den Fahrbewegungen der Radlader auf. Sie sind aber wegen der grossen Abstände gering und zeitlich stark begrenzt. Aufgrund von Erfahrungswerten von ähnlichen Anlagen werden sie, bei einer Hintergrundbelastung von etwa 60 mg/(m<sup>2</sup> × Tag), auf ungefähr 100 mg/(m<sup>2</sup> × Tag) im Jahresmittel geschätzt.

### **Transportverkehr**

Der von der Ziegelei verursachte Verkehr (s. Kap. 4.3) ist mit ungefähr 8 Lastwagen pro Tag (DTV) sehr gering. Fast der gesamte Ziegeleiverkehr benutzt die Ziegeleistrasse (Anschluss zur Kantonsstrasse) und die Dorfstrasse in Schüpfen. Die von diesem Verkehr verursachten NO<sub>2</sub>-Immissionen lassen sich mit Hilfe von Emissionsfaktoren aus der Datenbank HBEFA V4.1 (Infras 2019) und dem Immissionsmodell SIMSTRA05 (Emch und Berger 2005) abschätzen. Im Jahresmittel liegen die strassennahen NO<sub>2</sub>-Immissionen des Ziegeleiverkehrs demnach um etwa 0.05 µg/ m<sup>3</sup>.

### **Brennofen der Ziegelei**

Der Tunnelofen zum Brennen der Backsteine aus dem Jahr 1972 wurde 2015 für den Betrieb mit Erdgas umgebaut. Pro Tag verbraucht er rund 3000 m<sup>3</sup> Erdgas. Nach dem Durchströmen des Brennofens und einer Trocknungsanlage für die Steine werden die Feuerungsabgase in einer

<sup>9</sup> Staubemissionen werden in der Vollzugspraxis als erheblich betrachtet, wenn sie beim Verlassen des Areals sichtbar sind.



Anlage zur regenerativen Nachverbrennung (RNV) gereinigt und danach über den 23 m hohen Kamin abgeleitet. Die Nachverbrennung der Abgase ist notwendig, da die Abgase wegen der Porosierung der Steine mit Partikeln beladen sind. Die RNV-Anlage wurde beim Umbau der Anlage 2015 für die Produktion des Capo-Blocksteins eingebaut. Mit einer Abnahmemessung (Wanner 2018) wurde nachgewiesen dass die Schadstoffkonzentrationen im Kaminabgas unterhalb der Emissionsgrenzwerte der LRV (Ziff. 12 Anh. 2 LRV) liegen.

Aus den Abnahmemessungen bestimmte die Wanner AG einen Massenstrom von NO<sub>x</sub> (angegeben als NO<sub>2</sub>) von 1035 g/h. Damit errechnet sich bei einem jährlichen Betrieb von acht Monaten bzw. 5760 h eine Jahresemission von 5962 kg. Die Abgastemperatur beträgt 203 °C. Die vom Kamin verursachten maximalen NO<sub>2</sub>-Immissionen werden damit aufgrund von Erfahrungswerten zu ungefähr 0.25 µg/m<sup>3</sup> im Jahresmittel geschätzt.

## Projektauswirkungen

### Maschinen in der Grube

Für das Vorhaben wird von einer um einen Drittel höheren Backstein-Produktion als heute ausgegangen. Damit wird auch der Maschineneinsatz entsprechend zunehmen. Mit den geschätzten Betriebsstunden (s. Tab. 7) errechnen sich für den Betriebszustand I (ohne Auffüllung) nach dem gleichen Vorgehen wie für den Istzustand durchschnittliche jährliche Emissionen der Maschinen von 94 kg NO<sub>x</sub> und 4 kg Partikeln. Die Zunahme der Emissionen hat keine nennenswerten Veränderungen der lokalen Immissionen zur Folge.

### Staub

Die Maschinenaktivität in der Grube und auf dem Verbindungsweg führt zu etwas höheren Emissionen von Staub. Es wird geschätzt, dass die maximalen Staubimmissionen am Rand des Areals in der Verkehrsphase I weniger als 120 mg/(m<sup>2</sup> × Tag) im Jahresmittel betragen werden.

Ab etwa 2035 wird Aushub zur Auffüllung der Grube zugeführt werden. Im Betriebszustand II werden jährlich rund 1000 Lastwagen die Grube befahren (vgl. Kap. 4.3). Damit steigt das Potential für Staubaufwirbelungen stark an, erhebliche Staubemissionen sind ohne Massnahmen nicht auszuschliessen. Bei trockener Witterung und relevantem Verkehr in der Grube werden daher die staubträchtigen unbefestigten Pisten zur Staubbindung befeuchtet werden. Die Überbauungsvorschriften verlangen zudem, dass vor Beginn der Auffüllung eine Radwaschanlage installiert wird. Die maximalen Staubimmissionen in der Verkehrsphase II (2035-2047) werden, aufgrund der Erfahrung von ähnlichen Anlagen, zu weniger als 150 mg/(m<sup>2</sup> × Tag) geschätzt.

### Transportverkehr

Die Zunahme der Produktion ist mit einer Verkehrssteigerung verbunden. Der Transportverkehr in der Verkehrsphase I (ohne Auffüllung) wird zu 11 Lastwagen pro Tag (DTV) prognostiziert (vgl. Kap. 4.3). Da für die nächsten Jahre eine sukzessive Abnahme der spezifischen Emissionen der Lastwagen zu erwarten ist, werden die NO<sub>2</sub>-Immissionen des Verkehrs in etwa gleich bleiben wie im Istzustand.

Die lokale lufthygienische Belastbarkeit der Kantonsstrasse in Schüpfen für Schwerverkehr muss von der kantonalen Fachstelle Immissionsschutz ermittelt werden. Aufgrund des geringen Verkehrs der Ziegelei kann aber davon ausgegangen werden, dass die Belastbarkeitsgrenze durch den Verkehr des Vorhabens bei Weitem nicht erreicht wird.



## Brennofen der Ziegelei

Durch die Steigerung der Produktion um einen Drittel werden die Kaminemissionen und -immissionen proportional erhöht. Im Maximum betragen die künftigen jahresdurchschnittlichen NO<sub>2</sub>-Immissionen vom Kamin folglich ungefähr 0,35 µg/m<sup>3</sup>.

## Beurteilung

Die eingesetzten Maschinen sind alle mit Partikelfilter ausgerüstet und entsprechen den Anforderungen an Baumaschinen. Damit wird die Massnahme M1 des Massnahmenplans erfüllt. Der zusätzliche Verkehr von der Produktionssteigerung der Ziegelei liegt weit unter der Belastbarkeitsgrenze gemäss Arbeitshilfe des Kantons. Damit ist das Vorhaben auch mit der Massnahme V3 des Massnahmenplans konform.

Die Vorschriften zur vorsorglichen Begrenzung der Staubemissionen (Ziff. 43 Anh. 1 LRV) und der Emissionen des Brennofens (Ziff. 12 Anh. 2 LRV) sind im heutigen Betrieb eingehalten. Die im Vorhaben geplante Steigerung des Abbaus wird zu entsprechend höheren Emissionen führen. Zur Einhaltung der vorsorglichen Begrenzung der Staubemissionen sind ab Betriebszustand II wegen des Auffüllbetriebes Massnahmen zur Staubbekämpfung erforderlich. Die Schadstoffkonzentrationen im Abgas des Brennofens werden durch die Produktionssteigerung nicht verändert. Die betreffenden Emissionsgrenzwerte sind weiterhin sicher eingehalten.

Die vom Grubenbetrieb verursachten jahresdurchschnittlichen NO<sub>2</sub>-Immissionen sind heute sehr gering. Durch das Vorhaben werden sie zunehmen, mit weniger als 0,1 µg/m<sup>3</sup> sind sie für die lokale Immissionssituation aber weiterhin ohne Bedeutung. Das Gleiche gilt für die marginalen Immissionsbeiträge des Transportverkehrs. Die maximalen NO<sub>2</sub>-Immissionen vom Brennofen der Ziegelei sind mit künftig ungefähr 0,35 µg/m<sup>3</sup> im Jahresmittel gering. Damit trägt die Ziegelei knapp 2% zu den durchschnittlichen lokalen NO<sub>2</sub>-Immissionen bei. Überschreitungen der Immissionsgrenzwertes für das NO<sub>2</sub>-Jahresmittel von 30 µg/m<sup>3</sup> sind ausgeschlossen. Die gelegentlich am Rand des Areals auftretenden Staubbiederschläge liegen im Jahresmittel unter dem Immissionsgrenzwert von 200 mg/(m<sup>2</sup> × Tag).

Die Anforderungen der LRV werden somit durch den gegenwärtigen Betrieb von Grube und Ziegelei sowie durch das Vorhaben erfüllt.

## 52 Lärm (Tensor AG)

### Strassenverkehrslärm

#### Rechtliche Grundlagen

Der Betrieb neuer oder wesentlich geänderter ortsfester Anlagen 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 in der Vollzugspraxis als wahrnehmbar, wenn sie mehr als 1 Dezibel beträgt.

Die vor über 100 Jahren gegründete Ziegelei stellt eine bestehende (altrechtliche) ortsfeste Anlage im Sinne der Lärmschutz-Verordnung (LSV) dar.<sup>10</sup> Der gegenwärtige Betrieb der Grube

<sup>10</sup> Neu sind nach LSV alle Anlagen, die nach 1985 den Betrieb aufgenommen haben.



dagegen stützt auf eine Baubewilligung von 1993 und ist daher als neue ortsfeste Anlage zu betrachten. Eine separate Beurteilung der beiden Anlagen wäre jedoch nicht sachgerecht.<sup>11</sup> Im Folgenden werden die Ziegelei und die Grube daher zusammen als neue Anlage betrachtet und gemeinsam beurteilt.<sup>12</sup>

Strassenverkehrslärm wird nach den Vorschriften von Anhang 3 LSV ermittelt und beurteilt. Es wird nur der «Tag» (06 bis 22 Uhr) betrachtet, in der «Nacht» (22 bis 06 Uhr) verursacht die Anlage keinen Verkehr. Massgebend für die Beurteilung ist der durchschnittliche Tagesverkehr Nt, d.h. der stündliche Verkehr von 06 bis 22 Uhr im Jahresmittel.

Die Lärmemissionen (Mittelungspegel in 1 m Abstand von der Strassenmitte) und die Lärmimmissionen (Mittelungspegel am Immissionsort) werden mit dem Strassenlärm-Modell StL-86+ (Buwal 1987 und 1995) berechnet. Zu ermitteln und beurteilen sind die Lärmimmissionen in den offenen Fenstern von lärmempfindlichen Räumen.<sup>13</sup>

### Istzustand

Wie in Kapitel 4.3 beschrieben, beträgt der Verkehr von Ziegelei und Grube heute ungefähr 8 Lastwagen pro Tag (DTV). 90% dieses Verkehrs benützen die Ziegeleistrasse und die Dorfstrasse. Der durchschnittliche Tagesverkehr Nt des Werkverkehrs entspricht dem DTV geteilt durch die 16 Stunden des Beurteilungszeitraums (06 bis 22 Uhr). Für den Gesamtverkehr errechnet sich Nt gemäss Anhang 3 LSV aus dem DTV durch  $Nt = 0.058 \times DTV$ . Bei den untersuchten Strassen handelt es sich um Innerortsstrecken mit signalisierten Höchstgeschwindigkeiten von 40 km/h (Ziegeleistrasse) bzw. 50 km/h (Dorfstrasse).

Die massgebenden Verkehrsdaten und die mit StL-86+ berechneten Lärmemissionen des Gesamtverkehrs und des Verkehrs von Ziegelei und Grube allein sind in der folgenden Tabelle aufgeführt. Angegeben ist weiter der Beitrag des Verkehrs von Ziegelei und Grube zu den gesamten Lärmemissionen.<sup>14</sup>

Tab. 16: Der Gesamtverkehr 2023 und der Verkehr von Ziegelei und Grube im heutigen Zustand, die Lärmemissionen dieser Verkehrsmengen und der Beitrag des Betriebes zu den gesamten Lärmemissionen. Nt = durchschnittlicher Tagesverkehr, Nt2 = Anteil der lärmintensiveren Fahrzeuge (in Prozent von Nt).

Streckenabschnitt	Verkehr			Lärmemissionen dB(A)		Beitrag Verkehr Ziegelei und Grube
	Gesamtverkehr 2023		Ziegelei und Grube	Gesamtverkehr	Ziegelei und Grube	
	Nt (Fz/h)	Nt2 (%)	Nt (LW/h)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Ziegeleistrasse	46.4	6	0.45	64.2	53.3	0.4
Dorfstrasse	97.4	5.3	0.45	68.2	54.1	0.2

11 Die separate Beurteilung ist nicht vereinbar mit dem Grundgedanken des UVP-Gegenstandes (s. Kap. 1.5).

12 Dies führt unter den möglichen Vorgehensweisen zur strengsten Beurteilung.

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

14 Berechnet mit «energetischer Subtraktion». Wegen der logarithmischen Dezibelskala können Lärmpegel nicht arithmetisch addiert oder subtrahiert werden.

Sowohl an der Ziegeleistrasse als auch an der Dorfstrasse gibt es Wohnhäuser, die nahe am Strassenrand stehen. Die nächsten lärmempfindlichen Räume liegen an der Ziegeleistrasse ungefähr 6 m, an der Dorfstrasse im Bereich der Dorfzone (Lärmempfindlichkeitsstufe ES III) ungefähr 7 m von der Strassenmitte entfernt. Die grössten Lärmimmissionen (Beurteilungspegel) betragen somit ungefähr 56 dB(A) an der Ziegeleistrasse und 60 dB(A) an der Dorfstrasse. An die Dorfstrasse grenzt zudem eine Wohnzone mit ES II. Hier betragen, bei einem minimalen Abstand von 11.5 m von der Strassenmitte, die grössten Beurteilungspegel ungefähr 58 dB(A).

### Projektauswirkungen

Das Vorhaben geht davon aus, dass die Produktion der Ziegelei in den nächsten Jahren zunehmen wird. Dies führt zu einem Verkehr des Vorhabens in der Verkehrsphase I von ungefähr 11 LW/ Tag (DTV) (s. Kap. 4.3). Eine wesentliche Steigerung des Verkehrs wird etwa 2035 eintreten, wenn mit der Auffüllung der Grube begonnen wird. Untersucht werden im Folgenden die Auswirkungen der Verkehrsphase II (ca. 2035 bis 2047).<sup>15</sup> Der Verkehr von Ziegelei und Grube beträgt in diesem Zustand 17 Lastwagen pro Tag (DTV).

Die Lärmemissionen des Verkehrs des Vorhabens (Verkehrsphase II) und die resultierenden Gesamtemissionen zeigt die nächste Tabelle. Ausserdem sind der Beitrag des Verkehrs von Ziegelei und Grube zu den Gesamtemissionen sowie die Erhöhung der gesamten Lärmemissionen gegenüber dem Istzustand aufgeführt. Der Beitrag des Verkehrs von Ziegelei und Grube zu den Gesamtemissionen ist die massgebliche Grösse für die Beurteilung des Vorhabens (als neue Anlage), während die Erhöhung der gesamten Lärmemissionen gegenüber dem heutigen Zustand die für die Betroffenen relevanten Veränderungen des Vorhabens beschreibt.

Tab. 17: Der Verkehr des Vorhabens in der Verkehrsphase II (2035-2047) und seine Lärmemissionen sowie der Beitrag des Vorhabens zu den Gesamtemissionen und die Veränderung gegenüber dem Istzustand. Nt = durchschnittlicher Tagesverkehr.

Streckenabschnitt	Verkehr Vorhaben Nt (Fz/h)	Lärmemissionen dB(A)		Beitrag Vorhaben zu Gesamtemissionen dB(A)	Erhöhung bez. Istzustand dB(A)
		Verkehr Vorhaben	Gesamtverkehr		
Ziegeleistrasse	0.96	56.6	64.6	0.7	0.4
Dorfstrasse	0.96	57.4	68.4	0.4	0.2

Die Lärmimmissionen nehmen durch das Vorhaben um den gleichen Betrag zu wie die Emissionen. An der Dorfstrasse bleiben die höchsten Lärmimmissionen (Beurteilungspegel) auf ganze Dezibel gerundet gegenüber dem Istzustand unverändert (s. Tab. 17).

### Beurteilung

Die Wohnhäuser an der Ziegeleistrasse liegen in einer Wohn- und Gewerbezone oder in der Landwirtschaftszone. Diesen Zonen ist im Baureglement die Lärmempfindlichkeitsstufe (ES) III zugeordnet. An die Dorfstrasse grenzen, wie erwähnt, eine Dorfzone mit ES III und eine Wohnzone mit ES II. Der Immissionsgrenzwert Tag beträgt 65 dB(A) bei ES III und 60 dB(A) bei ES II.

<sup>15</sup> Über den Betriebszustand III (ab 2048) mit noch höherem Verkehr lässt sich keine zuverlässige Aussage machen.



Tab. 18: Die höchsten Beurteilungspegel im Istzustand und in der Verkehrsphase II des Vorhabens an den betrachteten Streckenabschnitten und die dort geltenden Immissionsgrenzwerte.

Streckenabschnitt	ES	Nutzung	Immissionsgrenzwert dB(A)	Maximaler Beurteilungspegel Lr, in dB(A)	
				Istzustand	mit Vorhaben
Ziegeleistrasse, Schüpfen	III	Wohnen	65	56	57
Dorfstrasse, Schüpfen (Dorfzone)	III	Wohnen	65	60	60
Dorfstrasse, Schüpfen (Wohnzone)	II	Wohnen	60	58	58

Wie die Lärmberechnungen zeigen, ist der Immissionsgrenzwert Tag heute an der Ziegeleistrasse und an der Dorfstrasse eingehalten. Die vom Vorhaben verursachte Erhöhung der Immissionen um 0.4 bzw. 0.2 dB(A) ist zu gering, um irgendwo eine Überschreitung des Immissionsgrenzwertes bewirken zu können.

Die Anforderungen von Art. 9 LSV werden somit vom Vorhaben erfüllt.

### Industrie- und Gewerbelärm Rechtliche Grundlagen

Die Ziegelei Schüpfen existiert seit über hundert Jahren. Sie stellt eine bestehende (altrechtliche) ortsfeste Anlage im Sinne der Lärmschutz-Verordnung (LSV) dar. Der gegenwärtige Grubenbetrieb wurde im Jahr 1993 bewilligt und ist daher nach gängiger Praxis als neue ortsfeste Anlage<sup>16</sup> zu betrachten. Bestehende ortsfeste Anlagen, die wesentlich zur Überschreitung der Immissionsgrenzwerte beitragen, müssen so weit saniert werden, als dies technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist, und dass die Immissionsgrenzwerte nicht überschritten werden (Art. 13 LSV). Die Lärmemissionen neuer ortsfester Anlagen müssen so weit begrenzt werden, als dies technisch und betrieblich möglich sowie wirtschaftlich tragbar ist und dass die von der Anlage allein erzeugten Lärmimmissionen die Planungswerte nicht überschreiten (Art. 7 LSV).

Wird eine bestehende ortsfeste Anlage geändert, so müssen die Lärmemissionen der neuen oder geänderten Anlageteile so weit begrenzt werden, als dies technisch und betrieblich möglich sowie wirtschaftlich tragbar ist (Art. 8 Abs. 1 LSV). Wird die Anlage wesentlich geändert, so müssen die Lärmemissionen der gesamten Anlage mindestens so weit begrenzt werden, dass die Immissionsgrenzwerte nicht überschritten werden (Art. 8 Abs. 2 LSV). Wird eine neue Anlage geändert, so gilt Art. 7 LSV.

Der Lärm der beiden zu beurteilenden Anlagen ist nach den Vorschriften von Anhang 6 LSV (Industrie- und Gewerbelärm) zu ermitteln und zu beurteilen. Die Lärmimmissionen, ausgedrückt als Beurteilungspegel Lr, sind demnach getrennt für den Tag (07 bis 19 Uhr) und die Nacht (19 bis 07 Uhr) aus den Teilbeurteilungspegeln L<sub>r,i</sub> der einzelnen Lärmphasen<sup>17</sup> zu bestimmen. Der Teilbeurteilungspegel für eine Phase i mit einem (messbaren) Mittelungspegel Leq,i am Immissionsort und einer durchschnittlichen täglichen Dauer ti (in Minuten) berechnet sich zu:

$$L_{r,i} = Leq,i + K_{1,i} + K_{2,i} + K_{3,i} + 10 \times \log(ti/720).$$

<sup>16</sup> Neu sind nach LSV alle Anlagen, die nach 1985 den Betrieb aufgenommen haben.

<sup>17</sup> Lärmphasen sind Zeitabschnitte, in denen am Immissionsort ein nach Schallpegelhöhe sowie Ton- und Impulsgehalt einheitlicher Lärm einwirkt (Ziff. 31 Abs. 3 Anhang 6 LSV).



K<sub>1</sub>, K<sub>2</sub> und K<sub>3</sub> bezeichnen Pegelkorrekturen für die Art der Lärmquelle sowie den Ton- und den Impulsgehalt des Lärms. Die durchschnittliche tägliche Dauer  $t_i$  (in min) einer Lärmphase ist definiert als ihre jährliche Betriebsdauer, geteilt durch die Anzahl Betriebstage pro Jahr der Anlage. Massgebend für die Beurteilung ist also der Mittelwert der Schallpegel über die jährliche Betriebsdauer. Die Teilbeurteilungspegel werden schliesslich «energetisch» zum Beurteilungspegel  $L_r$  addiert.<sup>18</sup>

### Istzustand

Die Ziegelei wurde 2015 für die Produktion des porosierten Capo-Blocksteins umgebaut. Im Baubewilligungsverfahren wurde auch ein Lärmgutachten zum Ziegeleibetrieb eingeholt (Tensor Consulting AG 2013). In diesem Gutachten wurden alle Lärmquellen der Ziegelei einschliesslich des Radladers, welcher das Tonmaterial von der Grube zur Ziegelei transportiert, untersucht. Berechnet wurden die maximalen Immissionen für einen Dauerbetrieb (365 Tage pro Jahr rund um die Uhr). Die grössten Immissionen resultierten mit 50 dB(A) am Tag und 43 dB(A) in der Nacht für das Wohnhaus Bundkofenstrasse 3. Die Immissionsgrenzwerte der Lärmempfindlichkeitsstufe (ES) III, 65 dB(A) am Tag und 55 dB(A) in der Nacht, sind hier somit eingehalten. Das nächste Wohnhaus an der Ziegelriedstrasse liegt in einer Wohnzone mit ES II. Mit Beurteilungspegeln von 48 dB(A) am Tag und 44 dB(A) in der Nacht sind die Immissionsgrenzwerte von 60 dB(A) am Tag und 50 dB(A) in der Nacht auch hier eingehalten.

Im Istzustand werden jährlich rund 25 000 t Backsteine produziert. Dafür steht der Brennofen rund 8 Monate pro Jahr in Betrieb. Da sich die Berechnungen des Gutachtens auf einen Dauerbetrieb des Brennofens beziehen, beschreiben die ermittelten Immissionen in etwa auch den heutigen Zustand.<sup>19</sup>

Die vom Grubenbetrieb verursachten Lärmimmissionen wurden bisher noch nicht ermittelt. Im Wesentlichen stammt der Lärm von einem Raupenbagger und drei Radladern (zwei weitere, kleinere Maschinen können vernachlässigt werden). Die Maschinen werden als Punktquellen behandelt. Bei einer Schallleistung  $L_{WA}$  verursacht eine Punktquelle im Abstand  $s$  (bei vollständiger Absorption des Lärms am Boden) einen Mittelungspegel  $L_{eq}$  von  $L_{eq} = L_{WA} - 20 \times \log s - 11 - D$ . Dabei bezeichnet  $D$  die Summe der Pegelminderungen auf dem Ausbreitungsweg durch Luft- und Bodendämpfung und Hindernisse. Die Dämpfungen werden nach der Norm DIN ISO 9613-2:1999-10 berechnet.<sup>20</sup>

Die verwendeten Maschinen mit ihren Schallleistungspegeln und jährlichen Betriebsdauern sind in der nächsten Tabelle zusammengestellt (s. Kap. 4.1).<sup>21</sup> Als Schallleistungspegel der Maschinen werden die leistungs- und typabhängigen Emissionsgrenzwerte der Maschinenlärmverordnung (MaLV) verwendet. Die tatsächlichen Schallleistungspegel liegen um einige Dezibel tiefer. Gearbeitet wird in der Grube während rund drei Monaten pro Jahr. Den Lärmrechnungen werden daher 60 Betriebstage pro Jahr zugrunde gelegt. Damit wurden die in der Tabelle aufgeführten durchschnittlichen täglichen Dauern  $t_i$  berechnet.

<sup>18</sup> Wegen der logarithmischen Dezibelskala können Lärmpegel nicht arithmetisch addiert werden.

<sup>19</sup> Die Teilbeurteilungspegel der Anlageteile im Dauerbetrieb (Brennofen und damit verbundene Lärmquellen) sind unabhängig von der Anzahl Betriebstage pro Jahr. Bei den Lärmimmissionen von Radladern und Lastwagen dagegen, die von der Anzahl jährlicher Betriebstage abhängen, gibt es gewisse Abweichungen.

<sup>20</sup> DIN ISO 9613-2:1999-10: Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2:1996). Beuth Verlag GmbH, Berlin.

<sup>21</sup> Die Betriebsdauer des einen Radladers ist um den Anteil, welchen er für den Transport vom Zwischenlager in die Ziegelei aufwendet, vermindert. Dieser Transport ist der Anlage der Ziegelei zugeordnet.



Tab. 19: Die Lärmquellen des Grubenbetriebes mit ihren Schallleistungspegeln und Betriebsdauern im Istzustand.

	Motorenleistung	Schallleistungspegel LWA	Jährliche Betriebsdauer	Durchschnittliche tägliche Dauer $t_i$ Tag
Lärmquelle (Lärmphase)	(kW)	dB(A)	(h/Jahr)	(min)
Raupenbagger Liebherr R956	250	110	180	180
Radlader Liebherr L566	200	107	300	300
Radlader Liebherr L566	200	107	300	300
Radlader Liebherr L566	200	107	300	300

Der der Grube am nächsten gelegene Immissionsort ist das Wohnhaus Ziegelriedstrasse 3. Dieses befindet sich ca. 40 m vom nördlichen Rand des Grubenareals entfernt. Von hier aus besteht keine Einsicht in die gegenwärtige Abbaustelle in den Etappen A3 und A4, die Radlader sind aber bei den Rüstlagern zu einem kleinen Teil ihrer Betriebsdauer sichtbar. Die Pegelkorrektur  $K_1$  beträgt für Maschinen 5 dB(A). Der Lärm der Maschinen weist einen Tongehalt, aber keinen Impulsgehalt auf. Der Tongehalt wird beim Immissionsort als schwach hörbar eingeschätzt (d.h.  $K_2 = 2$  dB(A)). Für den heutigen Zustand errechnet sich damit ein Beurteilungspegel von 50 dB(A). Die Einzelheiten der Berechnung sind aus Beilage 3 ersichtlich.

### Projektauswirkungen

Das Vorhaben geht von einer Steigerung der Produktion um einen Drittel aus. Zur Produktion der rund 34 000 t Backsteine wird der Brennofen das ganze Jahr in Betrieb stehen. Die im Lärmgutachten berechneten Immissionen entsprechen ungefähr diesem Zustand.

Bei einer um einen Drittel höheren Abbautätigkeit werden sich die jährlichen Betriebsdauern der Maschinen sowie die Anzahl der jährlichen Betriebstage der Grube proportional erhöhen. Die durchschnittlichen täglichen Dauern  $t_i$  der Maschinen bleiben daher gegenüber heute unverändert.

Es wird ein Betriebszustand untersucht, in welchem der Bagger den Ton im nördlichen Bereich der rückwärtigen hohen Grubenwand abbaut und damit vom Immissionsort Ziegelriedstrasse 3 aus sichtbar ist. Sein minimaler Abstand vom Immissionsort beträgt dann ca. 200 m. In diesem Zustand sind die Immissionen am betrachteten Immissionsort am grössten. Die Radlader bewegen sich weiterhin hauptsächlich in der Grube unterhalb des ursprünglichen Terrains. Die Abschirmung ihres Lärms bleibt daher gegenüber dem heutigen Zustand unverändert. Für diesen Betriebszustand resultiert ein Beurteilungspegel von ungefähr 51 dB(A) (s. Beilage 3).

### Beurteilung

Mit dem Lärmgutachten von 2013 wurde aufgezeigt, dass die Ziegelei im damals vorgesehenen Produktionsbetrieb für den Capo-Backstein die Anforderungen der LSV an eine bestehende ortsfeste Anlage erfüllt. Die ermittelten Lärmimmissionen gelten annähernd auch für den heutigen Zustand. Die bestehende Anlage der Ziegelei ist somit nicht sanierungsbedürftig. Mit dem Vorhaben soll die Produktion der Ziegelei gesteigert werden. Die Lärmimmissionen entsprechen ungefähr den im Gutachten ermittelten Werten. Die Immissionsgrenzwerte sind somit auch im Betriebszustand des Vorhabens eingehalten.

Der Grubenbetrieb muss, als neue ortsfeste Anlage, die Planungswerte einhalten. Das nächste Wohnhaus Ziegelriedstrasse 3 liegt gemäss Zonenplan und Baureglement in einer Wohnzone

W2 mit ES II. Der Planungswert Tag beträgt hier somit 55 dB(A). Mit einem Beurteilungspegel von ungefähr 50 dB(A) im heutigen Zustand und maximal 51 dB(A) im Betriebszustand des Vorhabens hält der Grubenbetrieb den Planungswert heute und künftig ein. Es sind keine verhältnismässigen Massnahmen ersichtlich, mit welchen eine erhebliche Reduktion der Lärmimmissionen erzielt werden könnte.

Das Vorhaben erfüllt somit die Anforderungen von Art. 8 LSV an den Ziegeleibetrieb (Änderung bestehende Anlage) und Art. 7 LSV an den Grubenbetrieb (Änderung neue Anlage).

### 53 Erschütterungen

Die von den Maschinen in der Grube verursachten Vibrationen werden im weichen Untergrund rasch gedämpft und breiten sich nur wenige Meter aus. Der Betrieb der Ziegelei verursacht nur geringe Vibrationen, die bereits ausserhalb der Gebäude nicht mehr spürbar sind. Bei den nächsten Liegenschaften treten daher von der Ziegelei und der Grube keine wahrnehmbaren Erschütterungsimmissionen auf. Bei Wohnhäusern direkt an der Zufahrtsstrasse können bei der Vorbeifahrt von Lastwagen, je nach Umständen, wahrnehmbare Erschütterungen auftreten. Erfahrungsgemäss sind diese nicht schädlich oder lästig im Sinne des Umweltschutzgesetzes und die massgebenden Richtwerte der Norm SN 640 312 (Erschütterungseinwirkungen auf Bauwerke) sind eingehalten. Schäden an Gebäuden als Folge der Transporte der Ziegelei sind daher nicht zu erwarten.

### 54 Nichtionisierende Strahlung

Im Geltungsbereich der ÜO und innerhalb des Ziegeleiareals gibt es heute keine Anlagen, die elektromagnetische Strahlung erzeugen und den Vorschriften der Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) unterliegen. In der näheren Umgebung von Grube und Ziegelei befinden sich keine NIS-Anlagen (Mobilfunkantennen, Bahnlinien, Hochspannungsleitungen). Sofern es lärmempfindliche Räume in der Ziegelei hat, sind in diesen die Anforderungen der NISV mit Sicherheit erfüllt. Mit dem Vorhaben wird sich an dieser Situation nichts ändern.

### 55 Gewässer (Geotest AG)

#### Grundwasser

##### Grundlagen

##### *Rechtliche Grundlagen*

Grundsätzlich gilt nach Art. 3 GSchG eine allgemeine Sorgfaltspflicht, um nachteilige Einwirkungen auf die Gewässer zu vermeiden. Ausserdem müssen die ökologischen Ziele für Gewässer bei allen bezüglich des Projektes getroffenen Massnahmen berücksichtigt werden (Art. 1 GSchV). Unter anderem sollen der Grundwasserleiter, der Grundwasserstauer, die Deckschichten sowie die Hydrodynamik des Grundwassers naturnahen Verhältnissen entsprechen und die Grundwasserqualität soll so beschaffen sein, dass gewässerverunreinigende Stoffe im Grundwasser weder angereichert werden, noch nachteilige Einwirkungen auf die Grundwassernutzung haben (Ziff. 2 Anhang 1 GSchV).



Vorschriften betreffend Abbau von Kies, Sand und anderem Material sind in Art. 44 GSchG geregelt. Der Abbau ist grundsätzlich bewilligungspflichtig (Art. 44 Abs. 1 GSchG). Die Bewilligung darf für einen Abbau unterhalb des Grundwasserspiegels bei einem Grundwasservorkommen, welches sich nach Menge und Qualität für die Wassergewinnung eignet (Gewässerschutzbereich Au), nicht erteilt werden (Art. 44 Abs. 2 GSchG). Eine Ausbeutung oberhalb des Grundwasserspiegels kann bewilligt werden, wenn über dem höchstmöglichen Grundwasserspiegel eine schützende Materialschicht belassen wird (Art. 44 Abs. 3 GSchG). Nach Ziffer 211 Anhang 4 GSchV muss bei der Ausbeutung von Kies, Sand und anderem Material im Gewässerschutzbereich Au (a) eine schützende Materialschicht von mindestens 2 m über dem natürlichen, zehnjährigen Grundwasserhöchstspiegel belassen werden, (b) die natürliche Grundwasserneubildung gewährleistet sein und (c) der Boden nach der Ausbeutung wieder so hergestellt werden, dass seine Schutzwirkung der ursprünglichen entspricht.

### **Weitere Grundlagen**

- Geoportal des Kantons Bern, Zuteilung der Gewässerschutzbereiche: <https://map.apps.be.ch> (25.02.2021)
- Geoportal des Kantons Bern, Grundwasserkarte: <https://map.apps.be.ch> (25.02.2021)
- Geoportal des Kantons Bern, Grundwassernutzungskarte: <https://map.apps.be.ch> (25.02.2021)
- Geoportal des Kantons Bern, Gewässernetz: <https://map.apps.be.ch> (25.02.2021)

### **Ist- und Ausgangszustand**

#### **Geologie**

Die Tongrube Gritt liegt an einem NW-SE streichenden, parallel zum Lyssbach verlaufenden, Hügelzug, ca. 10 km nordwestlich von Bern. Der Felsuntergrund besteht aus einer Wechsellaagerung von Mergeln und Sandsteinen der Unteren Süsswassermolasse (USM), welche teilweise von einer geringmächtigen Moränenbedeckung überlagert wird (s. Abb. 10). Die Schichten fallen mit einer durchschnittlichen Neigung von 5° nach Westen ein. Am Fusse des Hügelzuges, im unteren Bereich des bewilligten Abbaubereiches, werden die Molasseschichten zum Teil von quartären Lockergesteinsablagerungen überdeckt, deren Mächtigkeit nach Osten hin zunimmt (Geotest 2000, Geotest 2008). Rund 300-600 m südwestlich und oberhalb der Tongrube sind zudem die sogenannten «Plateauschotter» aufgeschlossen. Diese sind grundwasserführend.

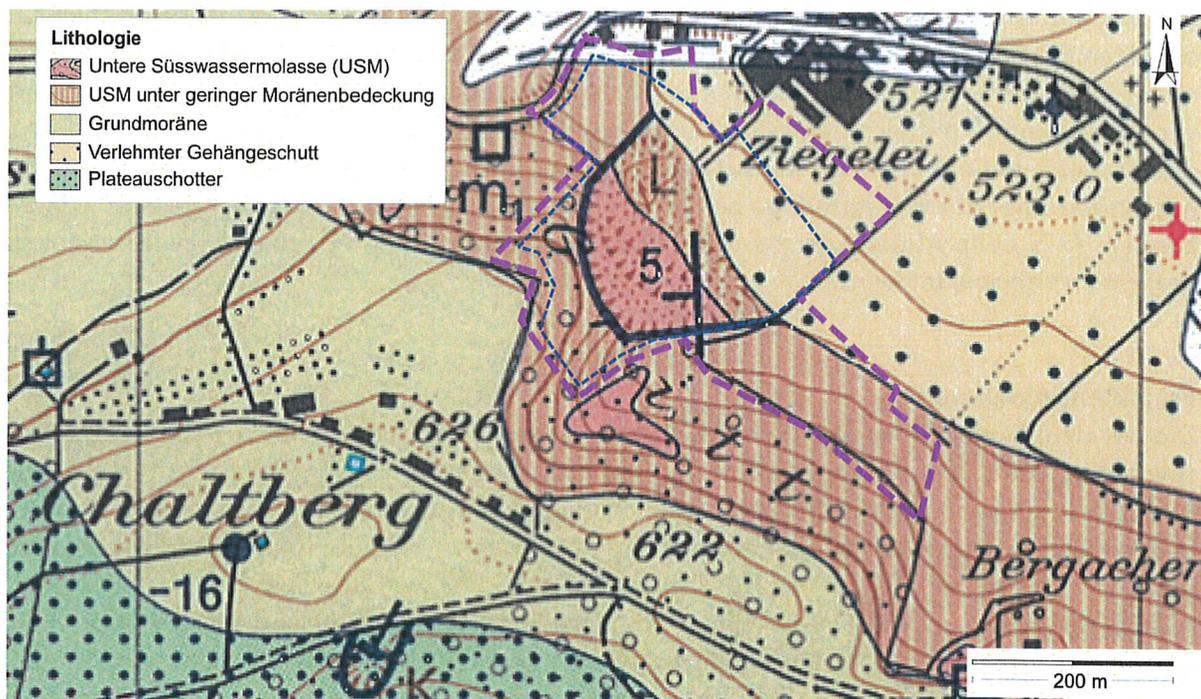
An der bestehenden Abbauwand werden die vorherrschenden Mergelschichten im oberen Bereich von mehreren 2-5 m mächtigen Sandsteinbänken und -linsen unterbrochen, wobei die mächtigste Sandsteinschicht direkt unter dem Abraum folgt. Im unteren Bereich der Abbauwand nehmen Mächtigkeit und Frequenz der Sandsteinschichten tendenziell ab.

#### **Hydrogeologie**

Der Hauptgrundwasserleiter der Region wird von den Aareschottern nördlich des Grosse Moos, ca. 6 km nordwestlich der Tongrube, gebildet. Im Untersuchungsgebiet ist gemäss der Grundwasserkarte des Kantons Bern kein zusammenhängendes Grundwasser vorhanden. In den Lockergesteinsablagerungen, im unteren Bereich des bewilligten Abbaubereiches, wurden jedoch im Rahmen von geologischen Abklärungen teilweise grundwasserführende Schichten erbohrt (Geotest 2000), bei welchen es sich vermutlich um lokale wasserführende Lockergesteinsrinnen handelt. Zudem können in der Molasse wasserführende Zwischenschichten und Klüfte vorhanden sein. Ein kleiner Teil des geplanten Abbaubereiches liegt gemäss Gewässerschutzkarte des Kantons Bern am Rand des Gewässerschutzbereichs Au (s. Abb. 11).



Abb. 10: Auszug aus der Geologischen Karte GA25 mit dem Wirkungsbereich ÜO (pinke Umrandung) und dem Abbaugebiet (blau gestrichelt; M 1:7500).



Quelle: Bundesamt für Landestopografie.

Auf dem südwestlich der Tongrube gelegenen Hügelzug, deutlich ausserhalb des geplanten Abbaubereichs (Entfernung > 400 m), befinden sich einige privat und öffentlich genutzte Quellen. Die Einzugsgebiete dieser Quellen sind als Grundwasserschutzzonen ausgewiesen (vgl. Abb. 11). Gemäss diesen Schutzzonen sowie unter Berücksichtigung der geologischen Situation liegt der Zustrom dieser Quellen im Süden in den Plateauschottern (s. Abb. 10).

Im Gebiet Geissshubel, ausserhalb des Gewässerschutzbereichs Au, liegt eine weitere privat genutzte Quelle (Nr. 1 in Abb. 11). Der Zustrom dieser Quelle liegt vermutlich in den südlich gelegenen Lockergesteinsablagerungen. Diese Quelle ist knapp 300 m vom Abbauperimeter entfernt.

Knapp 100 m westlich des ÜO-Perimeters (vgl. Abb. 11 Nr. 2) liegt zudem eine gefasste Brauchwasserquelle (mittlere Quellschüttung: 100 l/min). Diese befindet sich im Besitz der Ziegelei Schöpfen. Das Quellwasser wird aus südwestlicher Richtung, am Fusse eines kleinen Taleinschnitts gefasst und an verschiedene Parteien verteilt (Stork & Wicki 2019), welche gemäss Grundbucheintrag ein Wasserbezugs- oder Quellenrecht besitzen. Eine der Verteilerleitungen verläuft dabei innerhalb des ÜO-Geltungsbereichs, jedoch ausserhalb des Abbauperimeters (vgl. Abbildung 11); eine Beeinträchtigung der Verteilerleitung ist somit nicht zu erwarten. Aufgrund der lokalen Geologie wird vermutet, dass es sich beim gefassten Wasser um Schichtwasser der Moränenbedeckung handelt sowie allenfalls - in geringen Mengen - um Kluftwasser aus der Molasse. Das Einzugsgebiet umfasst die oberhalb verlaufende Rinne sowie möglicherweise einen Teil des südwestlich der Grube gelegenen Plateaus. Da sich die Quelle rund 140 m nordwestlich und somit deutlich ausserhalb des Erweiterungsperimeters befindet, ist keine Beeinträchtigung des Quellwassers durch den Abbau zu erwarten. Im Wald südlich oberhalb des ÜO-Geltungsbereichs, auf der Parzelle 1026, befindet sich eine weitere gefasste Quelle, welche im Geoportal des Kantons Bern nicht eingezeichnet ist (Nr. 3 in Abb. 11). Diese Quelle wird von Süden und Südwesten gespiesen; eine Beeinträchtigung des Quellwassers durch den Abbau wird nicht erwartet. Das Quellwasser wird zu einem Schacht am Rand des Abbauperi-



meters geleitet und von dort an zwei Parteien verteilt, welche jeweils ein Quellenrecht besitzen. Die Verteilerleitung verläuft dabei innerhalb des ÜO-Geltungsbereichs, jedoch ausserhalb des Abbauperimeters. Eine Beeinträchtigung der Verteilerleitung durch den Abbau ist nicht zu erwarten. Es wird empfohlen, eine regelmässige Überwachung der Schüttungen und Feldparameter in den gefassten Quellen 2 und 3 durchzuführen sowie den Ist-Zustand des Quellwassers vor Abbaubeginn mittels chemischer Analysen aufzuzeigen und zuhanden der Wasserbezüger zu dokumentieren. Somit kann sichergestellt werden, dass eine allfällige Beeinflussung der Fassungen oder der Wassermenge zeitnah erkannt wird und Massnahmen eingeleitet werden können. Falls beim Abbau Schicht- oder Kluftwasser angetroffen wird, muss dieses ebenfalls gefasst und abgeleitet werden.

### **Projektauswirkungen**

Die auf dem Hügelzug südwestlich des Abbaugebiets gelegenen genutzten Quelfassungen sowie deren südlichen Einzugsgebiete liegen deutlich ausserhalb des Projektperimeters. Eine Beeinträchtigung dieser Quellen durch das Abbauvorhaben, sowohl in quantitativer als auch in qualitativer Hinsicht, kann somit ausgeschlossen werden. Eine Beeinträchtigung der privaten Quelle im Gebiet Geisshubel kann ebenfalls ausgeschlossen werden, da diese rund 300 m vom Abbau entfernt ist und deren Speisung in südlicher Richtung erwartet wird. Die dem Vorhaben am nächsten gelegenen Quellen sind einerseits die genutzte Brauchwasserquelle, welche rund 100 m nordwestlich des geplanten Abbaugebiets liegt (Nr. 2 in Abb. 11) sowie andererseits die gefasste Quelle im Wald oberhalb des ÜO-Geltungsbereichs (Nr. 3 in Abb. 11). Das Einzugsgebiet der Quelle 2 umfasst vermutlich die oberhalb bzw. südwestlich gelegene Rinne; die Quelle 3 wird vermutlich von Süden und Südwesten her gespiesen. Bei beiden Quellen verlaufen die Verteilerleitungen zwar innerhalb des ÜO-Geltungsbereichs, jedoch ausserhalb des Abbauperimeters. Aus diesen Gründen ist keine Beeinträchtigung dieser beiden Quellen noch der Verteilerleitungen oder -schächte – weder in quantitativer noch in qualitativer Hinsicht – durch den geplanten Abbau zu erwarten.

Im Abbaugebiet sind keine zusammenhängenden Grundwasservorkommen vorhanden. Beim Abbaubetrieb können jedoch lokale, wasserführende Schichten und Klüfte in der Abbauwand freigelegt werden.

### **Massnahmen**

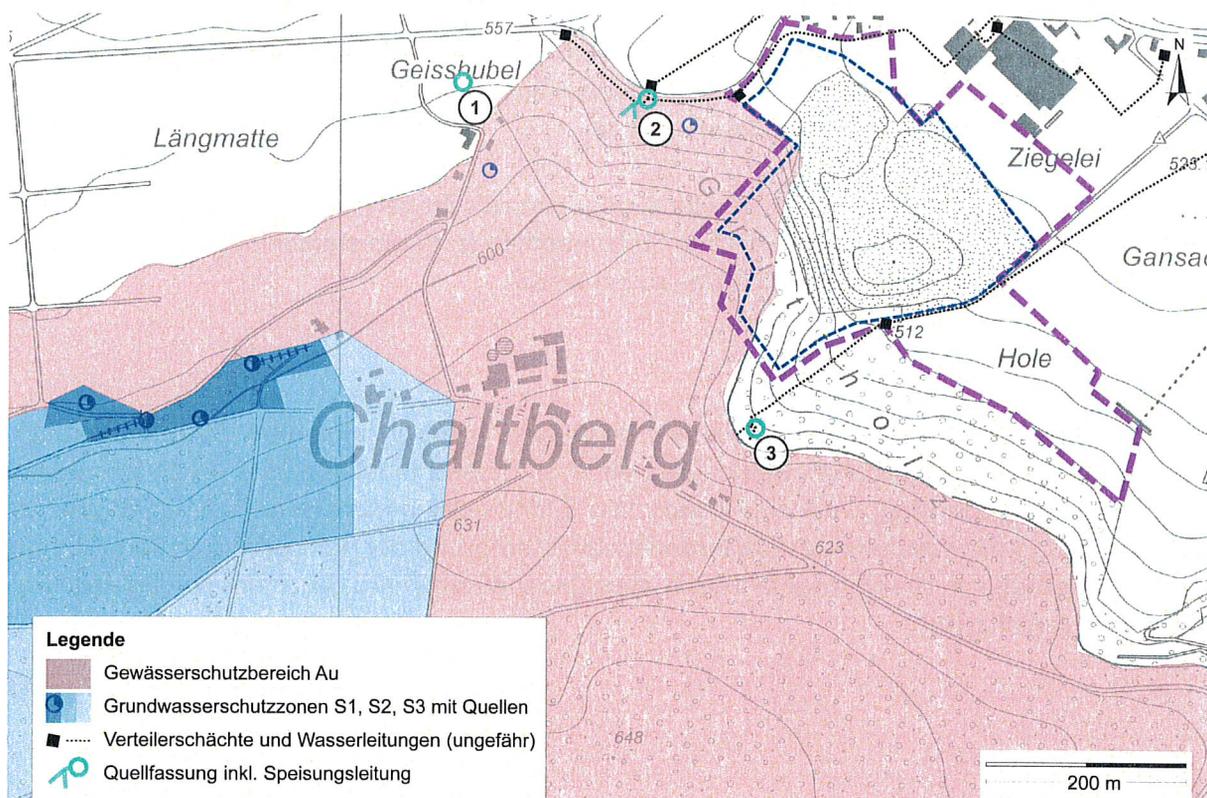
Sollte beim Abbau Schicht- und Kluftwasser angetroffen werden, muss dieses gefasst und abgeleitet werden. Obwohl aus den oben genannten Gründen keine Beeinträchtigung der gefassten Quellen Nr. 2 und 3 westlich bzw. südwestlich des Abbaugebiets zu erwarten ist, empfehlen wir, vor Beginn des Abbaus eine Zustandsaufnahme dieser Quellen (Schüttungsmessung und chemische Analysen) durchzuführen und zuhanden der Wasserbezüger zu dokumentieren. Ebenfalls wird empfohlen, eine regelmässige Überwachung der Schüttungen und Feldparameter durchzuführen. Somit kann sichergestellt werden, dass eine allfällige Beeinflussung der Fassungen oder der Wassermenge zeitnah erkannt wird und Massnahmen eingeleitet werden können. Für die übrigen Quellen sind keine Massnahmen notwendig.

### **Beurteilung**

Sowohl im bestehenden als auch im geplanten Abbaugebiet sind keine zusammenhängenden Grundwasservorkommen vorhanden. Der grösste Teil des Perimeters liegt zudem im Gewässerschutzbereich ÜB. Die Vorgaben zur Erteilung einer Abbaubewilligung gemäss Art. 44 GSchG sind erfüllt.



Abb. 11: Auszug aus der Gewässerschutzkarte mit dem Geltungsbereich der ÜO (pinke Umrandung) sowie dem geplanten Abbauperimeter (blau gestrichelt). Ebenfalls dargestellt sind die Lage und Speisung der Brauchwasserquelle im Einzugsgebiet (türkis, Nr. 1–3). Die genauen Lagen der türkis eingefärbten Quellen, sowie die Verteilerschächte wurden vom Vermessungsbüro RSW mittels Differential-GPS aufgenommen. Sie stimmen nicht mit den auf der Gewässerschutzkarte dargestellten Standorten überein (M 1:7500).



Quelle: Gewässerschutzkarte des Kantons Bern.

## Oberflächengewässer und aquatische Ökosysteme

### Ist- und Ausgangszustand

Entlang des südöstlichen Randes des geplanten neuen Abbauperimeters verläuft ein kleines Nebengewässer, im Folgenden Ziegeleibächli genannt (vgl. Abb. 12). Gemäss Erkundigungen vor Ort (durch Cycad und Geotest) stimmt der im Gewässernetz des Kantons Bern dargestellte Verlauf nicht mit dem tatsächlichen Verlauf überein. Das Ziegeleibächli entspringt im Wald oberhalb des bestehenden Abbaus auf ca. Kote 560 m ü.M. aus mehreren Wasserläufen (Runsen). Dabei ist nur einer dieser Wasserläufe topografisch stark ausgeprägt und dauerhaft wasserführend. Die übrigen Wasserläufe führen nur zeitweise Wasser und verhalten sich dynamisch, das heisst sie verlaufen nicht immer am gleichen Ort. Im Zonenplan Gewässerräume/ Naturgefahren der Gemeinde ist deshalb nur der Hauptlauf dargestellt und die Festlegung des Gewässerraums wurde nur für das Landwirtschaftsgebiet vorgenommen (s. Abb. 12). Die verschiedenen vernässten Läufe fliesen auf unterschiedlichen Koten mit dem Hauptlauf zusammen, welcher schliesslich ungefähr ab Kote 555 m ü.M. als einzelner Bachlauf weiterläuft. Unterhalb des Waldes auf Kote 540 m ü.M. fliesst das Ziegeleibächli schliesslich eingedolt weiter bis in den Lyssbach.

Das Ziegeleibächli führt sporadisch zu Überflutungsflächen mit schwacher Prozessintensität. Diese sind in der Naturgefahrenkarte im Geoportal des Kantons Bern als gelbe und blaue Gefahrenbereiche ausgewiesen (s. Dokument Nr. 2.7, Kap. 35). Im Falle eines Hochwasserereignis-



ses könnte es zudem zu Wasserzutritten in die Tongrube kommen; die Hochwassergefährdung ist jedoch als gering einzustufen.

### **Projektauswirkungen**

Das im Zonenplan ausgewiesene Ziegeleibächli liegt teilweise ausserhalb des Wirkungsbereichs der ÜO, aber vollständig ausserhalb des Abbau- und Rodungsperimeters. Da der Hauptlauf des Ziegeleibächli deutlich ausserhalb des Vorhabens verläuft, ist keine direkte Beeinträchtigung des Baches durch den Abbau zu erwarten.

Durch den geplanten Abbau wird das Einzugsgebiet des Ziegeleibächlis geringfügig verkleinert. Dies kann dazu führen, dass dessen Spitzenabfluss (z. B. bei starken Regenfällen) abnehmen wird. Ansonsten sind keine Einflüsse zu erwarten.

### **Beurteilung**

Der Gewässerraum des Ziegeleibächlis wird durch das Projekt nicht tangiert. Das Ziegeleibächli wird insofern vom Vorhaben beeinflusst, als dass dessen Einzugsgebiet durch den erweiterten Abbau geringfügig verkleinert wird. Der Einfluss des reduzierten Einzugsgebietes auf Wassermenge, Fliesstiefen oder Gefahrenflächen ist aufgrund der geringfügigen Veränderung jedoch unerheblich. Die Naturgefahrensituation (Hochwasser) wird durch das vorliegende Projekt nicht verschärft.

## **Entwässerung**

### **Rechtliche Grundlagen**

Die Anforderungen für die Einleitung von verschmutztem Abwasser in oberirdische Gewässer, Drainagen sowie unterirdische Flüsse und Bäche sind in Art. 6 bzw. Anhang 3 GSchV geregelt. Für Abwasser aus dem Tonabbau sind insbesondere die Vorgaben an die Trübung massgebend (Durchsichtigkeit nach Snellen: 30 cm). Die Vorgaben für die Versickerung von verschmutztem Abwasser sind in Art. 8 GSchV festgehalten. Gemäss Art. 8.2 kann die Behörde das Versickernlassen von verschmutztem Abwasser bewilligen, wenn

- Das Abwasser behandelt worden ist und die Anforderungen an die Einleitung in Gewässer erfüllt;
- beim betroffenen Grundwasser die Anforderungen an die Wasserqualität nach Anhang 2 nach der Versickerung des Abwassers eingehalten werden;
- die Versickerung in einer dafür bestimmten Anlage erfolgt, die Richtwerte der VBBo auch langfristig nicht überschritten werden oder beim Fehlen von Richtwerten die Bodenfruchtbarkeit auch langfristig gewährleistet ist; und
- die Anforderungen eingehalten sind, die für den Betrieb von Abwasseranlagen, die Abwasser in ein Gewässer einleiten, gelten (Art. 13-17)

### **Ist- und Ausgangszustand**

Das bisherige Entwässerungskonzept der Tongrube Gritt ist in Kapitel 53 des technischen Berichts zum Bauprojekt beschrieben (s. Dokument 2.7). Die offene Tongrube umfasst im heutigen Zustand ungefähr eine Fläche von 4.79 ha. Da der Untergrund undurchlässig ist, sammelt sich das anfallende Niederschlagswasser am tiefsten Punkt der Grube auf ca. 500 m ü.M, also 30-50 m tiefer als das umliegende Terrain. Die mittlere Aufstauhöhe des Wassers beträgt rund 10 m. Ungefähr im monatlichen Rhythmus werden die oberen, geklärten Schichten des ange-



sammelten Meteorwassers mit einer mobilen Wasserpumpe abgepumpt und über eine Sauberwasserleitung der Gemeinde Schüpfen in den Lyssbach geleitet. Alle zwei Jahre muss die gesamte Grube ausgepumpt werden, damit der Tonabbau auf Höhe der Grubesohle stattfinden kann. Da das Wasser an der Sohle für eine Einleitung in den Lyssbach zu trüb ist, wird es in ein im Jahr 2019 erstelltes Versickerungsbecken gepumpt. Dieses muss aufgrund des hohen Feinanteils jeweils vor dem Pumpbetrieb instand gestellt bzw. ausgebaggert werden. Das am südlichen Grubenrand zufließende Wasser wird mit einer Sickerleitung gefasst und zusammen mit dem anfallenden Platzwasser versickert.

## **Projektauswirkungen**

### ***Abbauerweiterung***

Das bestehende Entwässerungskonzept wird grundsätzlich beibehalten. Im Rahmen des Projekts soll die Abbaufäche um ca. 1.7 ha erweitert werden. Damit wird auch die offene Fläche auf rund 6.5 ha erhöht, was eine Erhöhung der generell anfallenden Niederschlagsmenge zur Folge hat.

### ***Auffüllung***

Die Auffüllung der Grube erfolgt mit unverschmutztem Aushubmaterial. Dadurch wird das Niederschlagswasser nicht beeinträchtigt. Zur Sicherstellung der Stabilität der Auffüllung sind jedoch Entwässerungsmassnahmen notwendig. Zudem muss der Wasserstand auf der Grubesohle mit Beginn der Auffüllung deutlich reduziert werden, damit der Einbau auf trockenem Untergrund stattfinden kann.

## **Massnahmen**

### ***Abbauerweiterung***

Mit der Erweiterung des Abbaus werden die folgenden Massnahmen getroffen, welche unter anderem eine Reduktion des an der Grubesohle anfallenden Meteorwassers und somit eine Optimierung des Pumpbetriebs bzw. der Entwässerung vorsehen:

- Das aus der Umgebung zufließende Niederschlagswasser soll oberhalb der Abbauwand mittels Erdwälle oder kleiner Dämme gefasst und um die Tongrube herum abgeleitet werden.
- Für die Abbauerweiterung sind Bermen vorgesehen. Diejenigen Abbauberme, welche höher als 530 m ü.M. liegen, können mit einem Gefälle in Richtung Süden und Norden erstellt werden. Das im Bereich der Abbauwand anfallende Niederschlagswasser kann somit entlang der Berme mittels Gräben direkt zum Versickerungsbecken bzw. Absetzbecken oder in die Sickerleitung südlich der Grube geleitet werden.
- Zur Entlastung des heutigen Versickerungsbeckens soll ein zusätzliches Absetzbecken mit Überlauf vor die Sickeranlage geschaltet werden. Somit können die Aufwände zur Instandstellung des Versickerungsbeckens reduziert werden.

### ***Auffüllung***

Die Auffüllung der Grube ist mit einer Stossrichtung von Südosten her vorgesehen. Aus diesem Grund wird die Abbausohe mit einem leichten Gefälle in Richtung Nordwesten gebaut. Somit kann das an der Grubesohe anfallende Niederschlagswasser gegen Nordwesten abfliessen und dort gesammelt werden. Die stabilitätstechnischen Massnahmen für die Auffüllung werden im Rahmen der geotechnischen Begleitung von einer Fachperson festgelegt.



## Beurteilung

Mit den vorgesehenen Massnahmen für die Abbauerweiterung kann die in die Grubensohle abfliessende Wassermenge vermutlich reduziert und der Wasserhaushalt verbessert werden. Durch das vorgesehene zusätzliche Absetzbecken vor dem Versickerungsbecken kann dessen Kolmatierung vorgebeugt werden. Die vorgesehenen Abwasseranlagen, d. h. die Versickerungsanlagen, das Absetzbecken sowie die Leitungen, sind so zu dimensionieren, dass die gesetzlichen Anforderungen gemäss Art. 6 und Art. 8 sowie Anhang 3 der GSchV eingehalten werden können. Insbesondere ist sicherzustellen, dass die Trübstoffe vor der Versickerung bzw. vor der Einleitung in den Lyssbach abgesetzt werden und der erforderliche Grenzwert von 30 cm Durchsichtigkeit nach Snellen eingehalten wird.

## 56 Boden (Terre AG)

### Grundlagen und Vorgehen

#### Rechtliche Grundlagen

Das Bundesgesetz über den Umweltschutz (USG, SR 814.01) verlangt, dass die Fruchtbarkeit des Bodens als natürliche Lebensgrundlage dauerhaft erhalten wird (Art. 1 USG). Dabei wird der Boden nur als die oberste, unversiegelte Erdschicht, in der Pflanzen wachsen können, definiert (Art. 7 Abs. 4bis USG). Der Boden ist vor physikalischen, chemischen und biologischen Belastungen, welche dessen natürliche Beschaffenheit verändern und sich negativ auf dessen Fruchtbarkeit auswirken, zu schützen.

Die Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo, SR 814.12) bezweckt die langfristige Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit und regelt dazu unter anderem die Massnahmen zur Vermeidung nachhaltiger Bodenverdichtung und -erosion. Ebenso werden grundlegende Massnahmen zum Umgang mit ausgehobenem Boden (Art. 6 und 7 VBBo) festgelegt. 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.

Die Abfallverordnung (VVEA, SR 814.600) fordert, dass abgetragener Ober- und Unterboden möglichst vollständig verwertet wird.

#### Weitere Grundlagen

- Kartieren und Beurteilen von Landwirtschaftsböden. Schriftenreihe der FAL 24, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, Zürich-Reckenholz, 1997.
- Sachplan Fruchtfolgeflächen FFF: Vollzugshilfe, Bundesamt für Raumentwicklung (ARE), 2006.

#### Vorgehen

Zur Feststellung des bodenkundlichen Ausgangszustandes innerhalb des Erweiterungsperimeters und im Bereich der geplanten Ersatzaufforstung wurden am 16.12.2020 insgesamt 16 Handsondierungen (Pürckhauer) ausgeführt und gemäss Anleitung FAL 24 bodenkundlich beschrieben. Die Standorte der Untersuchungen sind auf der Bodenkarte, Beilage 2 ersichtlich. Darauf sind auch die Abtragsmächtigkeiten für den Boden angegeben (Festmasse). Eine erste grobe Materialbilanz über den gesamten Perimeter zeigt auf, wie viel Bodenmaterial vorhanden ist und wie das Rekultivierungsziel erreicht werden kann (s. Kap. 41 Bodenmanagement).



Das Vorgehen beim Bodenabtrag und Bodenauftrag (Arbeitsweise, Einsatz von Baumaschinen), die Einsatzbeschränkungen (Wetter, Bodenfeuchtigkeit), die Schutzmassnahmen (Befahren des Bodens, Verunreinigungen), der Umgang mit dem Bodenaushub und die Anforderungen an zuzuführendes Bodenmaterial sowie die Auflagen während der Folgebewirtschaftungsphase werden im Bodenschutzkonzept beschrieben (siehe Beilage 1).

### Ist- und Ausgangszustand

Der Projektperimeter liegt sowohl im Wald wie auch im Kulturland. Im Wald sind Regosole kartiert worden. In der Hole, welche direkt an Wald angrenzt und landwirtschaftlich als Weideland genutzt wird, sind ebenfalls Regosole festgestellt worden. Diese Regosole weisen keinen Unterboden auf.

Der Bodenaufbau und die Horizontmächtigkeiten variieren je nach Standort:

- Regosol (Kulturland): 15-20 cm Oberboden; kein Unterboden; BC-Übergangshorizont: rund 50 cm.
- Regosol (Wald): 5-25 cm Oberboden; kein Unterboden; BC-Übergangshorizont: rund 60 cm.

Die Mächtigkeit des BC-Übergangshorizontes konnte nicht in allen Sondagen eruiert werden, da der C-Horizont in den bis maximal 100 cm tiefen Handsondierungen meist nicht erreicht wurde.

Die Anteile an Ton, Schluff und Sand im Boden variieren stark, stellenweise beträgt der Tongehalt mehr als 30% der Feinerde (Massenanteil). Im gesamten Perimeter weisen die Böden Merkmale von mehr oder weniger starken Vernässungen durch Stauwasser auf (pseudogleyig bis stark pseudogleyig). Der Boden im Wald, insbesondere der Hang gegen Südosten hin, ist durch diverse, lokale Rutschungen stark gestört: Hier rutschen immer wieder der Boden und die oberste, verwitterte Schicht Molasse auf dem anstehenden Molassefels ab und lagern sich einige Meter weiter unten wieder ab. Dies führt zu lokal stark gestörtem Bodenaufbau. Die als Weide genutzten Landwirtschaftsflächen (Hole) weisen lokal starke Vernässungen mit stehendem Wasser an der Oberfläche und starken Trittschäden auf.

Gemäss der Hinweiskarte Fruchtfolgeflächen (FFF) des Kantons Bern ist die Hole (Fläche für Ersatzaufforstung) nicht als FFF eingestuft. Die Feldaufnahmen bestätigen dies, denn die pflanzennutzbare Gründigkeit ist mit 25 cm nicht ausreichend gross und das Pauschalgefälle beträgt rund 22%. Damit sind wichtige Kriterien des Sachplans Fruchtfolgefläche des Bundesamts für Raumentwicklung für FFF nicht erfüllt.

Auf der Bodenkarte (s. Beilage 2) sind die Abtragsmächtigkeiten für den Oberboden und den BC-Übergangshorizont angegeben (Zentimeter, Festmasse). Da während den Kartierarbeiten keine stofflichen Belastungen festgestellt wurden, wird davon ausgegangen, dass der Boden unbelastet ist und diesbezüglich ohne Einschränkungen verwertet werden kann.

### Projektauswirkungen

#### Bau- und Betriebsphase

##### Grundsätze

Die vorgesehenen Schutzmassnahmen für den Umgang mit Boden werden im Bodenschutzkonzept (Beilage 1) beschrieben. Sämtliche Arbeiten mit Boden werden von einer bodenkund-



lichen Fachperson begleitet. Das Pflichtenheft für die bodenkundliche Baubegleitung (BBB) ist Bestandteil des Bodenschutzkonzepts.

### ***Bodenabtrag und Zwischenlagerung***

Die Grubenerweiterung erfolgt in zwei Etappen im Waldareal Gritt, welches vorgängig zum Bodenabtrag gerodet wird. Es ist vorgesehen, die Wurzelstöcke auszureissen oder mit einer Wurzelstockfräse ab Baggerarm zu zerkleinern. Da das Gelände grösstenteils sehr steil ist, müssen die Rodungsarbeiten und das Entfernen der Wurzelstöcke mit einem Schreitbagger ausgeführt werden. Nach der Rodung wird der Waldoberboden (inkl. Streuauflage, kleinen Astresten und allenfalls Wurzelstockfräsgut) getrennt vom BC-Übergangshorizont abgetragen. Die bodenkundliche Baubegleitung legt fest, welches Material des BC-Übergangshorizonts für die Ersatzaufforstung eingesetzt werden kann und welches nicht. Qualitativ gutes BC-Material wird deshalb separat zum nachfolgenden C-Horizont (Untergrund; hier Molassefels) abgetragen. Diese Bodenarbeiten im steilen Gelände werden ebenfalls mit einem Schreitbagger ausgeführt. Der Waldoberbodenaushub und das geeignete BC-Material werden für den Bodenaufbau in der Ersatzaufforstung verwendet. Das Bodenmaterial wird direkt umgelagert.

Für die Ersatzaufforstung in der Hole (Kulturland) wird der vorhandene Oberboden abgetragen und zur externen Verwertung einer Rekultivierung im Kulturland abgeführt. Der unterhalb des Oberbodens folgende BC-Übergangshorizont wird nicht ausgehoben, sondern belassen. Sofern zum Zeitpunkt der Aufforstung in der Etappe 2 die leicht belasteten Flächen noch nicht saniert sind, wird ein anderes Vorgehen gewählt. Dieses Vorgehen ist im Kap. 57 beschrieben.

Aus logistischen und abbautechnischen Gründen stehen für die Zwischenlagerung von Bodenaushub keine zusätzlichen Flächen zur Verfügung. Dies bedeutet, dass sämtlicher bei der Erweiterung anfallende Bodenaushub entweder direkt umgelagert wird (Waldboden Gritt in die Ersatzaufforstung Hole) oder zur externen Verwertung abgeführt wird (Kulturlandoberboden Hole). Das aktuell bestehende BC-Depot bleibt bestehen (Lage siehe Bodenkarte). Etwas weniger als die Hälfte dieses Materials wird für die Ersatzaufforstung benötigt. Das restliche BC-Material bleibt am Depot und wird für die Rekultivierung der Grube zwischengelagert. Sobald diese Fläche für das Betriebsareal benötigt wird, kann das BC-Material umgelagert werden. Das neue Depot wird auf der Parzelle Nr. 3204 in der Hole unterhalb, respektive nördlich der Ersatzaufforstungsfläche errichtet (Lage siehe Bodenkarte).

### ***Rekultivierung und Bodenbilanz***

In der Hole (Ersatzaufforstungsfläche) verbleibt der unter dem abgetragenen Oberboden anstehende BC-Übergangshorizont als Unterlage. Dieser Horizont wird mit dem aktuell vor Ort zwischengelagerten BC-Material (Lage siehe Bodenkarte) überschüttet. Anschliessend wird mittels Direktumlagerung Bodenaushub aus dem Perimeter der Grubenerweiterung im Wald Gritt zugeführt.

Die Wiederherstellung der Abbaustelle ist in frühestens 40-45 Jahren geplant. Bis dann bleibt die Grube offen und folglich kann bis dann auch keine Wiederherstellung von Wald und Kulturland erfolgen. Wegen dieser langen Zeitdauer ohne Bedarf an Bodenmaterial für die Rekultivierung der Abbaustelle und weil kein Platz für zusätzliche Bodenzwischenlager vorhanden ist, wird während der Betriebszeit der Grube kein Bodenaushub vor Ort zwischengelagert. Allerdings wird in den letzten drei bis fünf Jahren vor dem Beginn der Rekultivierungsarbeiten Bodenaushub von extern angenommen und vor Ort an Depots angelegt. Gemäss Bodenbilanz (Kap. 41) besteht für die Rekultivierung der wiederherzustellenden Flächen in 40-45 Jahren ein Defizit von rund 47 300 m<sup>3</sup> (lose) an Ober- und Unterboden sowie an BC-Material. Daher muss zum Zeitpunkt der Rekultivierung sowohl geeigneter Ober- und Unterboden (Kulturland- und



Waldboden) wie auch BC-Material von extern zugeführt werden. Die Anforderungen an das zugeführte Material werden im Bodenschutzkonzept formuliert. Die Rekultivierungsarbeiten werden mit einem Bagger ausgeführt. Dabei werden die einzelnen Bodenhorizonte gemäss den festgelegten Rekultivierungszielen horizontgetrennt und streifenweise lose aufgetragen.

## Beurteilung

Die natürlich gewachsenen Böden im Projektperimeter sind flachgründig ausgebildet und weisen keinen Unterboden auf. Durch die hohe oberflächliche Rutschaktivität im steilen Waldgebiet Gritt wird der Bodenaufbau immer wieder gestört. Auch die Beweidung im Gebiet Hole setzt den Böden stark zu (Verdichtungen, Vernässungen, Durchmischung). Zusätzlich erschwert der teilweise hohe Tonanteil von über 30% (Gewichtsanteil) und damit die starke Verdichtungsempfindlichkeit den Umgang mit dem Boden bezüglich Befahrbarkeit und Umlagerung.

Dennoch soll von den durch das Projekt tangierten Böden unter den gegebenen Umständen so viel wie möglich gemäss VBBo und VVEA werterhaltend gehandhabt und wieder als Boden eingesetzt werden. Beim Umgang mit den Böden im Projektperimeter stellen sich insbesondere folgende Herausforderungen:

- Die starke Vernässung der Böden und der teilweise hohe Tonanteil machen die Böden stark verdichtungsempfindlich. Um Bodenverdichtung zu verhindern, erfolgen Bodenarbeiten nur unter gut abgetrockneten Verhältnissen. Die Rodungsarbeiten können auch bei guter und tiefreichender Durchfrierung ausgeführt werden.
- Der Oberboden-Abtrag im Wald wird anspruchsvoll: Die Rodungsarbeiten und das Entfernen der Wurzelstöcke mittels Schreitbagger werden den Waldoberboden stark beeinträchtigen und zu Verlusten von Bodenmaterial führen (schätzungsweise beträgt der Verlust rund 50%). Der Bodenabtrag im steilen Gelände wird mittels Schreitbagger erfolgen. Es ist fraglich, wie viel verwertbarer Waldoberboden danach noch getrennt vom BC-Horizont abgetragen werden kann. Daher ist bei Beginn der Arbeiten zu prüfen, ob der Waldoberboden vor dem Ausreissen, respektive dem Fräsen der Wurzelstöcke erfolgen kann.
- Aus abbautechnischen, organisatorischen und logistischen Gründen wird mit der Rekultivierung der Grube erst in 40 Jahren begonnen. Die bedeutet für die Zwischenlagerung von Bodenaushub und die Rekultivierung folgendes:
  - Oberboden aus dem Erweiterungspereimeter wird nicht an Bodendepots gelegt. Eine Zwischenlagerung von Bodenmaterial wird deshalb durch die externe Verwertung des abgetragenen Oberbodens aus dem Kulturland (Hole) und durch die direkte Umlagerung des Bodenaushubs aus dem Wald Gritt auf die Fläche der Ersatzaufforstung vermieden.
  - Vom bereits vorhandenen BC-Materialdepot wird knapp die Hälfte des Materials für den Bodenaufbau in der Ersatzaufforstung benötigt. Das restliche BC-Material wird bis zur Rekultivierung der Grube zwischengelagert.
  - Für die Rekultivierung der Grube (Kulturland, Fruchtfolgeflächen und Wald) muss geeignetes Bodenmaterial zugeführt werden. Es ist heute nicht klar, ob zu diesem Zeitpunkt genügend Ober- und Unterboden in guter Qualität vorhanden sein wird.

Die im Bodenschutzkonzept beschriebenen Massnahmen helfen – soweit in diesem Projekt unter den oben genannten Herausforderungen möglich – negative Folgen für den Boden auf das kleinstmögliche Ausmass zu beschränken und die Bodenfruchtbarkeit bestmöglich zu erhalten. Durch die Schaffung von FFF in NEK 2-Qualität werden für die Landwirtschaft sehr fruchtbare Böden geschaffen. Mit der Umsetzung der im Bodenschutzkonzept festgelegten Massnahmen können die gesetzlichen Anforderungen zum Bodenschutz eingehalten werden.



## 57 Altlasten (Geotest AG)

### Grundlagen

#### Gesetzliche Grundlagen

Art. 3 der Altlastenverordnung (AltIV) schreibt vor, dass belastete Standorte durch die Erstellung oder Änderung von Bauten und Anlagen nur verändert werden dürfen, wenn: (a) sie nicht sanierungsbedürftig sind und durch das Vorhaben nicht sanierungsbedürftig werden; oder (b) ihre spätere Sanierung durch das Vorhaben nicht wesentlich erschwert wird oder sie, soweit sie durch das Vorhaben verändert werden, gleichzeitig saniert werden.

#### Weitere Grundlagen

- Geoportal des Kantons Bern, Kataster der belasteten Standorte: <https://map.apps.be.ch> (25.02.2021)
- AWA Bern (2020) Auszug aus dem Kataster der belasteten Standorte des Kantons Bern: Standort-Nr. 03110018.
- K+H (2022) Voruntersuchung 300 m Schiessanlage Gansacher (Schüpfen): Plan der Belastung 0.00-0.20 m Tiefe (M 1:500): Bern: Kellerhals + Häfeli, Plan vom 14. Oktober 2022..

### Ist- und Ausgangszustand

Der östliche Rand des Wirkungsbereichs ÜO tangiert den im Kataster der belasteten Standorte KbS aufgeführten Standort Nr. 03110018 (s. Abb. 11). Beim Standort handelt es sich um den Kugelfang der Schiessanlage 300-m Gansacher; als Schadstoffe sind Schwermetalle aufgeführt. Bei den Schwermetallen handelt es sich insbesondere um Blei und Antimon. Für diesen Standort wurden bereits eine Voruntersuchung (historische und technische Untersuchung) nach Art. 7 AltIV sowie eine Detailuntersuchung nach Art. 14 AltIV durchgeführt. Basierend auf den vorhandenen Unterlagen wurde der Standort als sanierungsbedürftig eingestuft (AWA 2020). Im Sommer und Herbst 2022 zeigte eine erneute Voruntersuchung, dass die belasteten Böden etwas weiter als bisher vermutet bzw. im Geoportal eingetragen reichen (K+H 2022).

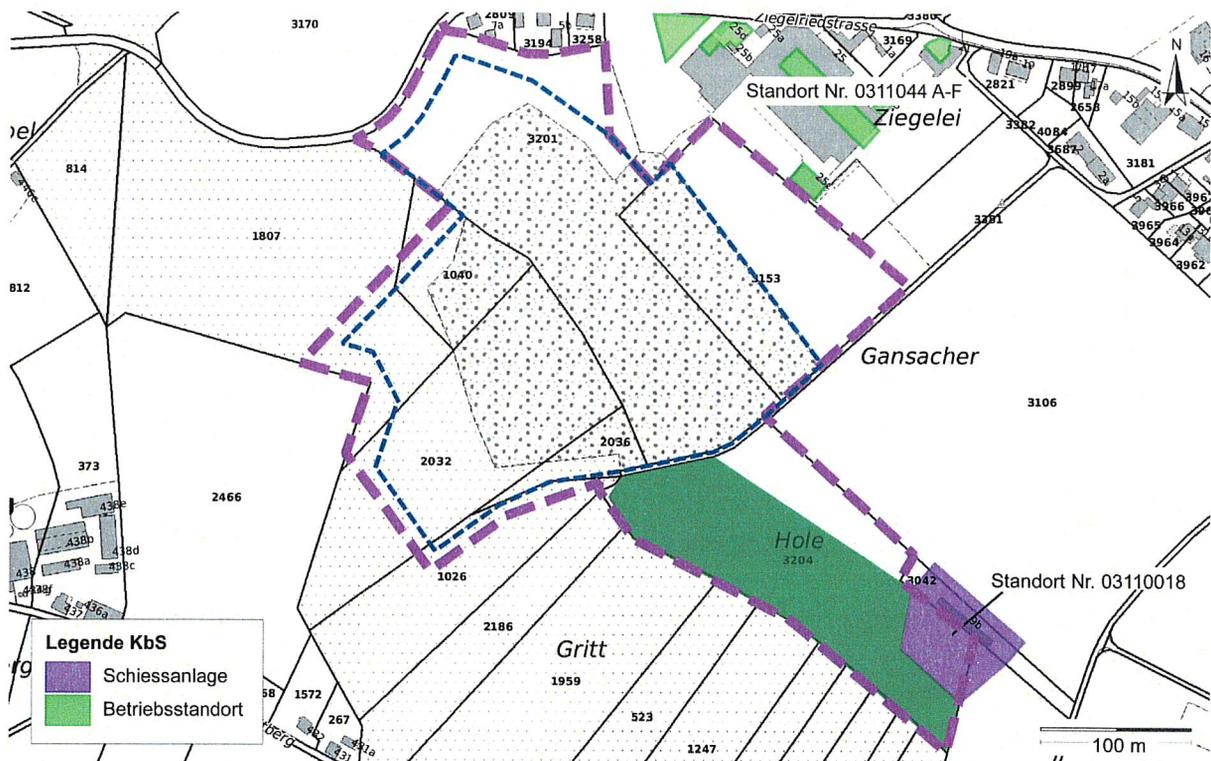
Am nordöstlichen Rand grenzt der Wirkungsbereich ÜO zudem an den belasteten Standort Nr. 0311044 A-F (s. Abb. 12). Dabei handelt es sich um das Betriebsareal der Ziegelei Schüpfen AG; als Schadstoffe sind Bauschutt, Diesel/Heizöl, Kohlenwasserstoffe und Sonderabfall angegeben. Dieser Standort ist gemäss KbS-Eintrag weder überwachungs- noch sanierungsbedürftig nach Art. 8 AltIV.

### Projektauswirkungen

Der belastete Standort Nr. 03110018 (Schiessanlage) liegt innerhalb des Wirkungsbereichs ÜO, jedoch deutlich ausserhalb des geplanten Abbauperimeters (s. Abb. 12). Der Standort wird somit vom Abbau nicht, randlich jedoch durch die geplante Ersatzaufforstungsetappe 2 tangiert. Betroffen ist eine Fläche von rund 500 m<sup>2</sup>, auf welcher Bleibelastungen von 200-500 mg/kg, an einigen wenigen Stellen auch Belastungen von 500-1000 mg/kg Boden anzutreffen sind. Eine Sanierungsverfügung seitens Behörden liegt noch nicht vor. Heute wird davon ausgegangen,

dass bis zur Ausführung der Ersatzaufforstungsetappe 2 die belastete Fläche saniert ist und vor der Ausführung der Aufforstungsetappe 2 keine Massnahmen zu ergreifen sind.<sup>22</sup>

Abb. 12: Auszug aus dem Kataster der belasteten Standorte (KbS) (M 1:5000). Eingetragen sind Wirkungsbereich ÜO (pink gestrichelt) sowie der gesamtenAbbaubereich (blau gestrichelt) und die Fläche für die Ersatzaufforstung in grün.



Quelle: Geoportal des Kantons Bern.

Der belastete Standort Nr. 03110018 liegt ausserhalb des Wirkungsbereichs ÜO und wird somit vom Projekt nicht tangiert.

## Beurteilung

Der belastete Standort Nr. 03110018 wird durch den Tonabbau nicht verändert. Bezüglich der Auswirkung der Ersatzaufforstung (Etappe 2) auf den belasteten Standort können die folgenden zwei Fälle unterschieden werden: (1) Falls der belastete Standort bis vor Ausführung der Etappe 2 saniert wird, entfällt der Konflikt. Eine Veränderung oder Beeinträchtigung des belasteten Standorts durch die Ersatzaufforstung ist in diesem Falle ausgeschlossen; Art. 3. AltIV ist demnach erfüllt. (2) Müsste die Etappe 2 ausgeführt werden, bevor der belastete Standort saniert ist, wird eine spätere Sanierung des Standorts durch die Ersatzaufforstung erschwert. Da im vorliegenden Fall jedoch gemäss Aussage des AWA bei einer forstlichen Nutzung von einer Sanierung abgesehen werden kann, ist Art. 3 AltIV auch für diesen Fall erfüllt.

<sup>22</sup> Die Ersatzaufforstungsetappe 2 soll bis 2040 ausgeführt sein. Sollte wider Erwarten bis dahin die besagte Fläche von 500 m<sup>2</sup> nicht saniert sein, wird für die Aufforstung der Etappe 2 ein anderes Vorgehen als für die Etappe 1 gewählt. Gemäss Aussage des AWA an der Zoomkonferenz vom 1. November 2022 kann bei einer forstlichen Nutzung angesichts der geringen Bleibelastung von einer Sanierung abgesehen werden. Konkret würde daher in diesem Fall (1) der landwirtschaftliche Oberboden nicht abgetragen, (2) Einwuchs toleriert und gefördert und (3) die entstehende Sukzessionsbestockung mit Vorbaucharakter durch einzelne Wertträger ergänzt.



## 58 Abfälle, umweltgefährdende Stoffe (Geotest AG)

Es ist geplant, die Tongrube zukünftig mit unverschmutztem Aushub (Typ A gemäss VVEA) wieder aufzufüllen. Dabei handelt es sich um eine Wiederauffüllung eines bestehenden Abbaustandorts und nicht um eine Deponie im eigentlichen Sinn. Sollten im Rahmen des Abbaus Abfälle oder umweltgefährdende Stoffe anfallen, werden diese gesetzeskonform entsorgt. Eine Gefährdung der Umwelt durch Abfälle kann somit ausgeschlossen werden.

## 59 Umweltgefährdende Organismen (Hintermann & Weber AG)

### Grundlagen

#### Gesetzliche Grundlagen

- Verordnung über den Umgang mit Organismen in der Umwelt (Freisetzungsverordnung, FrSV) vom 10. September 2008, SR 814.911.

#### Weitere Grundlagen

- Schwarze Liste der Neophyten, Stand 2014: [www.infoflora.ch](http://www.infoflora.ch) > Neophyten > Listen & Infoblätter.
- Bekämpfungsmerkblätter des Cercle Exotique der KVV: [www.kvu.ch](http://www.kvu.ch) > Arbeitsgruppen > Cercle Exotique.
- Merkblätter der Abt. Naturförderung des Kantons Bern: [www.vol.be.ch/vol/de/index/natur/naturfoerderung](http://www.vol.be.ch/vol/de/index/natur/naturfoerderung) > Tiere & Pflanzen > Neobiota.
- Begehung durch Biologin am 30. September 2020.

### Istzustand

Im aktuellen Grubenperimeter kommen diverse invasive Neophyten der Schwarzen Liste vor (Tab. 20, Abb. 13). Mit Ausnahme der Armenischen Brombeere sind es windverbreitete Arten, deren Samen weite Distanzen zurücklegen können und sehr rasch geeignete Substrate besiedeln. In der Grube besonders häufig sind die Nordamerikanischen Goldruten, welche teilweise dichte Bestände bilden. Auch das Einjährige Berufkraut ist fast überall auf den offenen Rohböden anzutreffen. Im Bereich der Zwischenlager wachsen ein paar grosse Sommerflieder-Sträucher, die bereits abgesamt haben, so dass im Umkreis viele noch sehr kleine Exemplare gezählt werden konnten. Das Schmalblättrige Greiskraut kommt nur vereinzelt vor. Im etwas älteren Teil der Grube mit aufkommendem Weidengebüsch dehnt sich die Armenische Brombeere aus, ebenso entlang der Hecke am südlichen Grubenrand. Die intensiv landwirtschaftlich genutzten Flächen sind neophytenfrei.



Abb. 13: Vorkommen von invasiven Neophyten im ÜO-Perimeter (orange gestrichelt) basierend auf der Kartierung im September 2020.



Einzelne Pflanzen	Flächiges Vorkommen (lückig oder dicht)
● Sommerlieder	▨ Sommerlieder
● Armenische Brombeere	▨ Armenische Brombeere
● Einjähriges Berufkraut	▨ Einjähriges Berufkraut
● Nordamerikan. Goldruten	▨ Nordamerikan. Goldruten
● Schmalblättriges Greiskraut	

Quelle: Bundesamt für Landestopografie.



Tab. 20: Vorkommen von invasiven Neophyten im Perimeter der Tongrube Gritt. Ein «x» in der Spalte FrSV bedeutet, dass die Art gemäss Freisetzungsverordnung verboten ist. Ein «x» in der Spalte Schwarze Liste (2014) bedeutet, dass die Art auf der Schwarzen Liste aufgeführt ist.

Name (Deutsch)	Name (wissenschaftlich)	FrSV	Schwarze Liste	Ausbreitung
Sommerflieder (Schmetterlingsstrauch)	Buddleja davidii		x	Wind
Armenische Brombeere	Rubus armeniacus		x	Tiere (v.a. Vögel)
Einjähriges Berufkraut	Erigeron annuus		x	Wind
Schmalblättriges Greiskraut (Südafrikanisches Greiskraut)	Senecio inaequidens	x	x	Wind
Nordamerikanische Goldruten (Kanadische Goldrute, Spätblühende Goldrute)	Solidago canadensis Solidago gigantea	x	x	Wind

### Projektauswirkungen

Grubenareale sind anfällig für Vorkommen von invasiven Neophyten, weil sie ideale Lebensräume bieten für die spontane Ansiedlung windverbreiteter Arten. Invasive Neophyten wachsen bevorzugt an Standorten mit einem hohen Anteil an offenen Bodenstellen, wie Rohböden oder unbewachsene, gestörte Stellen. Während der Auffüllung besteht ausserdem die Gefahr, dass unerwünschte Arten eingebracht werden, beispielsweise durch Ablagern von Aushub, der mit Samen oder anderen Pflanzenresten verschmutzt ist, aber auch durch Verschleppen an Reifen der Fahrzeuge.

Mit dem Projekt wird die Abbaufäche um 1.7 ha erweitert. Die gesamte offene Fläche wird damit grösser und die Lebensräume für invasive Neophyten nehmen entsprechend zu. Erst ab 2035 beginnt die Auffüllung mit zugeführtem unverschmutztem Aushub. Bis erste namhafte Rekultivierungen inklusive einer Begrünung mit geschlossener Grasnarbe möglich sind, dauert es aufgrund der mächtigen Abbauwand jedoch wesentlich länger. Es ist deshalb davon auszugehen, dass sich die Neophytenbestände in den nächsten Jahren weiterhin dynamisch entwickeln werden. In den Überbauungsvorschriften wird in Art. 22 festgehalten, dass innerhalb des ÜO-Perimeters der Bereich auf invasive Neophyten zu kontrollieren ist und gegebenenfalls Massnahmen zur Bekämpfung zu ergreifen sind.

### Massnahmen

Folgende Massnahmen gelten generell für den Umgang mit invasiven Neophyten:

- Die Bekämpfung von invasiven Neophyten ist eine wiederkehrende Aufgabe: Nach erfolgter Massnahme (z.B. Ausreissen) wird der Standort dokumentiert und gezielt nachkontrolliert, um die Wirksamkeit der getroffenen Bekämpfungsmassnahmen zu prüfen und die Massnahme bei Bedarf zu wiederholen.
- Der Überwachung kommt eine grosse Bedeutung zu: je eher eine invasive Neophytenart erkannt und bekämpft wird, desto geringer der Aufwand zur Bekämpfung. Zu einer angemessenen Überwachung gehört das mehrmalige Absuchen der offenen Grubenflächen während der Vegetationszeit (Mai bis September).
- Durch vorbeugende Massnahmen kann ein Einschleppen neuer Arten in die Grube vermieden werden. Dies betrifft insbesondere die Phase der Auffüllung ab 2035.



Für die heute in der Grube vorkommenden Arten werden im Folgenden Ziele und Massnahmen definiert (s. Tab. 21). Detailliertere Angaben zur Bekämpfung der einzelnen Arten finden sich auch in der umfangreichen bebilderten Merkblatt-Sammlung des Cercle Exotique sowie der Merkblatt-Sammlung der Abteilung Naturförderung des Kantons Berns.

#### **Nordamerikanische Goldruten (Kanadische Goldrute, Spätblühende Goldrute)**

Die Nordamerikanischen Goldruten sind im Anhang 2 der Freisetzungsverordnung FrSV aufgeführt, d.h. im Umgang mit dieser Art besteht die Sorgfaltspflicht gemäss Art. 6 FrSV. Nordamerikanische Goldruten sind in der Grube sehr häufig. Da sie durch ihre kleinen, windverbreiteten Samen sehr rasch offene Bodenstellen besiedeln, ist ein komplettes Eliminieren der Art nicht realistisch. Das Ziel ist, den aktuellen Bestand zu reduzieren oder zumindest zu halten (keine Ausdehnung und kein Dichterwerden, keine neuen Bestände). Dazu muss ein Absamen verhindert werden, d.h. die Massnahmen erfolgen vor der Samenreife. Flächige Bestände werden gemäht (i.d.R. Juni/Juli und August/September), Einzelvorkommen werden ausgerissen. Falls bereits Blüten bzw. Samen vorhanden sind, müssen die Pflanzen fachgerecht entsorgt werden (Kehrichtverbrennung), ansonsten ist eine Kompostierung vor Ort möglich.

#### **Schmalblättriges Greiskraut (Südafrikanisches Greiskraut)**

Das Schmalblättrige Greiskraut ist im Anhang 2 der Freisetzungsverordnung FrSV aufgeführt, d.h. im Umgang mit dieser Art besteht die Sorgfaltspflicht gemäss Art. 6 FrSV. Die Art kommt aktuell in der Grube nur sehr vereinzelt vor. Das Ziel ist, dieses Vorkommen ganz zu eliminieren, es soll innert überschaubar kurzer Frist kein Vorkommen in der Grube mehr geben. Die Pflanzen werden mit den Wurzeln vorsichtig ausgerissen. Falls bereits Blüten bzw. Samen vorhanden sind, müssen die Pflanzen fachgerecht entsorgt werden (Kehrichtverbrennung), ansonsten ist eine Kompostierung vor Ort möglich.

#### **Sommerflieder (Schmetterlingsstrauch)**

Der Sommerflieder kommt in der ganzen Grube vereinzelt vor, entlang des Zwischenlagers am nordwestlichen Grubenrand gibt es ein gehäuftes Vorkommen mit vielen Sträuchern, die bereits abgesamt haben. Durch die kleinen, windverbreiteten Samen werden offene Bodenstellen sehr rasch besiedelt. Die Samen sind zudem sehr persistent und bleiben über Jahrzehnte keimfähig. Ein komplettes Eliminieren der Art ist nicht realistisch. Das Ziel ist, den aktuellen Bestand zu reduzieren. Dazu muss ein weiteres Absamen konsequent verhindert werden. Jungpflanzen werden mit möglichst viel Wurzelwerk ausgerissen, da sie eine grosse Regenerationsfähigkeit aus Teilstücken besitzen. Grössere Pflanzen werden mittels Bagger ausgestockt. Bei denjenigen Pflanzen, die nicht ausgerissen bzw. ausgestockt werden können, werden die Blüten abgeschnitten, um eine weitere Ausbreitung durch Samen zu verhindern. Der Schnitt erfolgt mehrmals, von Beginn der Blüte im Juli bis zum Einsetzen der ersten Fröste. Falls bereits Samen vorhanden sind, müssen die ausgerissenen Pflanzen bzw. das Schnittgut fachgerecht entsorgt werden (Kehrichtverbrennung).

#### **Einjähriges Berufkraut**

Das Einjährige Berufkraut kommt fast überall in der Grube vor, wenn auch nicht flächig. Es ist eine Art, die sehr typisch ist für Ruderalfluren und oftmals zusammen mit anderen, erwünschten Ruderalpflanzen wächst. Die Art ist generell sehr weit verbreitet (Strassenränder, Böschungen, Weiden) und ein neues Ansamen ist daher sehr wahrscheinlich. Eine Bekämpfung durch Ausreissen ist in der Tongrube nicht realistisch, beim Mähen würden auch die erwünschten Ruderalarten beeinträchtigt. Bei dieser Art muss eine Abwägung gemacht werden zwischen dem Nutzen der Bekämpfung durch Mahd und dem Stehenlassen und damit der Schonung der übrigen Ruderalpflanzen. In Anlehnung an die Praxis der Stiftung Landschaft und Kies werden aktuell keine Massnahmen ergriffen.



## Armenische Brombeere

Für die Armenische Brombeeren gibt es zur Zeit noch keine Empfehlungen zur Bekämpfung. Aus diesem Grund werden keine Ziele und Massnahmen formuliert. Künftige Empfehlungen des Kantons Bern sind zu beachten, und auch für den Umgang mit dieser Art kann man sich an der Praxis der Stiftung Landschaft und Kies orientieren.

Tab. 21: Ziele und Massnahmen zur Bekämpfung der invasiven Neophyten im Perimeter der Tongrube Gritt.

Art(en)	Bekämpfungsziele	Massnahmen
Nordamerikanische Goldruten	Bestand reduzieren / halten	Absamen verhindern durch Bekämpfung vor der Samenreife (Mahd, Ausreissen)
Schmalblättriges Greiskraut	Bestand eliminieren	Ausreissen
Sommerflieder	Bestand reduzieren	Ausreissen / Ausstocken Mehrmaliges Abschneiden der Blüten / Samenstände
Einjähriges Berufkraut	Aktuell keines	Aktuell keine
Armenische Brombeere	Aktuell keines	Aktuell keine

Die Entwicklung invasiver Neophyten ist grundsätzlich dynamisch. Aufgrund der voraussichtlich sehr langen Betriebsdauer ist damit zu rechnen, dass sich weitere Arten ansiedeln, die heute in der Region noch nicht oder kaum bekannt sind. Basierend auf neuen Erkenntnissen können sich auch die Vorgaben bzw. die Empfehlungen zur Bekämpfung der invasiven Neophyten ändern. Folglich müssen die oben erwähnten Ziele und Massnahmen bei Bedarf angepasst oder ergänzt werden. Dies kann im Rahmen der ökologischen Begleitung erfolgen.

Für die Überwachung und Bekämpfung der invasiven Neophyten ist eine zuständige Person zu bezeichnen.



## Beurteilung

Aufgrund der Vorbelastung hat der Umgang mit invasiven Neophyten für die Tongrube Gritt einen hohen Stellenwert. Die Bekämpfung der vorkommenden Arten muss zielgerichtet und konsequent durchgeführt werden, unter Berücksichtigung der aktuellen gesetzlichen Vorgaben und der im Kanton Bern gängigen Praxis für Abbaustellen. Sie orientiert sich an den neusten Erkenntnissen zur Bekämpfungsmethodik. Mit einer regelmässigen Überwachung wird zudem sichergestellt, dass neu auftretende Arten rasch erkannt und noch mit geringem Aufwand entfernt werden können.

## 510 Störfallvorsorge

Weder in der Tongrube noch in der Erweiterung werden Stoffe, Zubereitungen oder Sonderabfälle gelagert. Das Vorhaben ist daher der Störfallverordnung (StFV) nicht unterworfen.

## 511 Wald (Cycad AG)

### Grundlagen

- Bundesgesetz über den Wald (Waldgesetz [WaG]) vom 4. Oktober 1991, SR 921.0
- Kantonales Waldgesetz (KWaG) vom 5. Mai 1997, BSG 921.11
- Geoportal des Kantons Bern, Bestandeskarte (15.2.2021)

### Ist- und Ausgangszustand

#### Geschichte

Die Ziegelei Schüpfen entstand vor rund 120 Jahren. Aus historischen Karten ist ersichtlich, dass In den Anfängen Rohstoff am Fuss des Grittholzes gewonnen wurde.<sup>23</sup> Ungefähr ab 1910 wurden erste Rodungen ausgeführt und die Rohstoffgewinnung in den Wald hinein verlagert. In den kommenden Jahrzehnten mussten keine weiteren Rodungen vorgenommen werden. Vermutlich war der Rohstoffbedarf der Ziegelei bescheiden und die Ausbeute in der Tongrube optimal. Dies änderte sich Anfangs der 1970er-Jahre. Mit einer 1.1 ha grossen Rodung wurde die Tongewinnung deutlich in den Hang hinein verlagert.<sup>24</sup> Als Ersatzaufforstung wurde eine gleich grosse Landwirtschaftsfläche der Flurgenossenschaft Kallnach-Niederried-Bargen in Kallnach aufgeforstet. Seither wurden keine weiteren Rodungen bewilligt und ausgeführt.

#### Planerische Ausgangslage

Das Vorhaben ist im regionalen Richtplan Biel-Seeland und im Massnahmenblatt C\_14 des kantonalen Richtplans festgesetzt. Aus der Richtplankarte (M 1:50 000) des regionalen Richtplans beziehungsweise dessen Erläuterungen ist zu entnehmen, dass das Vorhaben auf einer Fläche von ungefähr 0.8 ha Rohstoff im Umfang von 0.4 Mio. m<sup>3</sup> sichern soll. Darüber hinaus weist der regionale Richtplan in westlicher Richtung ein Abbaugelände in der Abstimmungskategorie Vororientierung aus. Auch dieses Gelände liegt im Wald (s. Abb. 15). Der vorliegende UVB beschränkt sich einzig auf das aktuelle Rodungsvorhaben. Eine spätere nochmalige Erweiterung der Tongrube ist nicht Gegenstand der Umweltuntersuchungen.

#### Beschreibung des Waldes

Das Rodungsvorhaben liegt am nordöstlichen Fuss des Frienisbergs. Der Frienisberg ist ein glazial geprägter Molassehügel nördlich des Aaretals und weist eine ähnliche Höhe und Gestalt wie andere Hügel rund um Bern auf. Flache, fruchtbare Terrassen werden landwirtschaftlich bewirtschaftet. Weniger fruchtbare Partien und die Abhänge sind bewaldet. Dies trifft auch für den Abhang zwischen der Terrasse Kaltberg und dem Dorf Schüpfen zu. Die Ortsbezeichnung Gritt bzw. Grittholz weist dabei daraufhin, dass es sich um eine abschüssige Stelle handelt, an welcher Steine herabgleiten oder Erdrutsche und -schlipfe beobachtet werden («Ritt»). Das gesamte Gelände ist mit anderen Worten nass und rutschgefährdet.

Der obere Abschnitt des Abhangs zwischen Kaltberg und Schüpfen weist bei einer durchschnittlichen Neigung von weniger als 50% eine Höhendifferenz von rund 50 m auf. Tatsächlich beträgt der Höhenunterschied zwischen dem Dorf und dem Weiler Kaltberg etwa doppelt soviel (100 m). Dies hängt damit zusammen, dass der Abhang im unteren Bereich als Ergebnis

<sup>23</sup> Der Technische Bericht (Dokument 2.7) enthält im Kapitel 32 mehrere historische Karten.

<sup>24</sup> Die widerrechtlich ausgeführte Rodung wurde vom Bundesamt für Forstwesen am 8. Mai 1979 nachträglich bewilligt. Ob die damals Verantwortlichen strafrechtlich verfolgt wurden, ist nicht bekannt. Offenbar verzögerte sich die Erteilung der Rodungsbewilligung wegen einer Erkrankung des zuständigen Kreisoberförstern um sechs Jahre.



der ständigen Erosion, sanft ausläuft. Hangneigung und Materialabtrag und -auftrag sind der Grund, weshalb der Abhang im oberen Teil bestockt und im unteren Teil landwirtschaftlich genutzt ist.

Das Rodungsvorhaben befindet sich im oberen Teil des Abhangs. Im Projektgebiet, aber auch westlich und östlich davon, finden sich mehrheitlich Buchen mit eingesprengten Fichtengruppen. Die Bestände im Projektgebiet unterscheiden sich einzig bezüglich dem Bestandesalter etwas von den umliegenden Beständen. Im Rodungssperimeter sind vornehmlich Dickungen und Stangenhölzer anzutreffen. Die beiden Baumhölzer westlich und östlich des Rodungssperimeters mit grossen Eichen und Buchen beziehungsweise mit Fichten werden vom Vorhaben verschont. Ein näherer Augenschein zeigt, dass der Jungwald im Rodungssperimeter von der Buche dominiert wird, aber auch andere Baumarten anzutreffen sind (Tannen, Fichten, Birken Eschen und immer wieder bereits etwas stärkere Vogelkirschen).

Der Wald im Rodungssperimeter ist für die Naherholung bedeutungslos. Etwa ein Drittel der Rodungsfläche kann «einigermaßen vernünftig» für die Holzproduktion genutzt werden. Die anderen zwei Drittel dürfen entweder wegen der Absturzgefahr nicht betreten werden oder befinden sich in steilen und nassen Partien, welche schwierig zugänglich sein. Der Wald hat eventuell eine gewisse Schutzwirkung für den Abbaubetrieb, welcher unterhalb des Waldes stattfindet. Die tatsächlichen Gefahren in der Tongrube entstehen jedoch in der offenen Wand und kaum im darüber liegenden Wald. Die erwähnte Absturzgefahr deutet daraufhin, dass Gestaltung und Abgrenzung der heutigen Tonwand nicht dem Stand der Technik entsprechen (z.B. Gantner 2016). Problematisch sind das hohe Pauschalgefälle der Tonwand und die fehlenden Bermen. Beides führt dazu, dass die Tongrube langsam rückwärts erodiert. Weil das Rodungsgesuch vor 50 Jahren keinen Sicherheitsabstand zwischen Grubenrand und Rodungsgrenze vorsah, führte die Rückwärtserosion in den vergangenen Jahrzehnten vermutlich dazu, dass die damalige Rodungsgrenze nicht mehr an jeder Stelle eingehalten ist und in der Vergangenheit immer wieder einzelne Bäume in die Tongrube fielen.

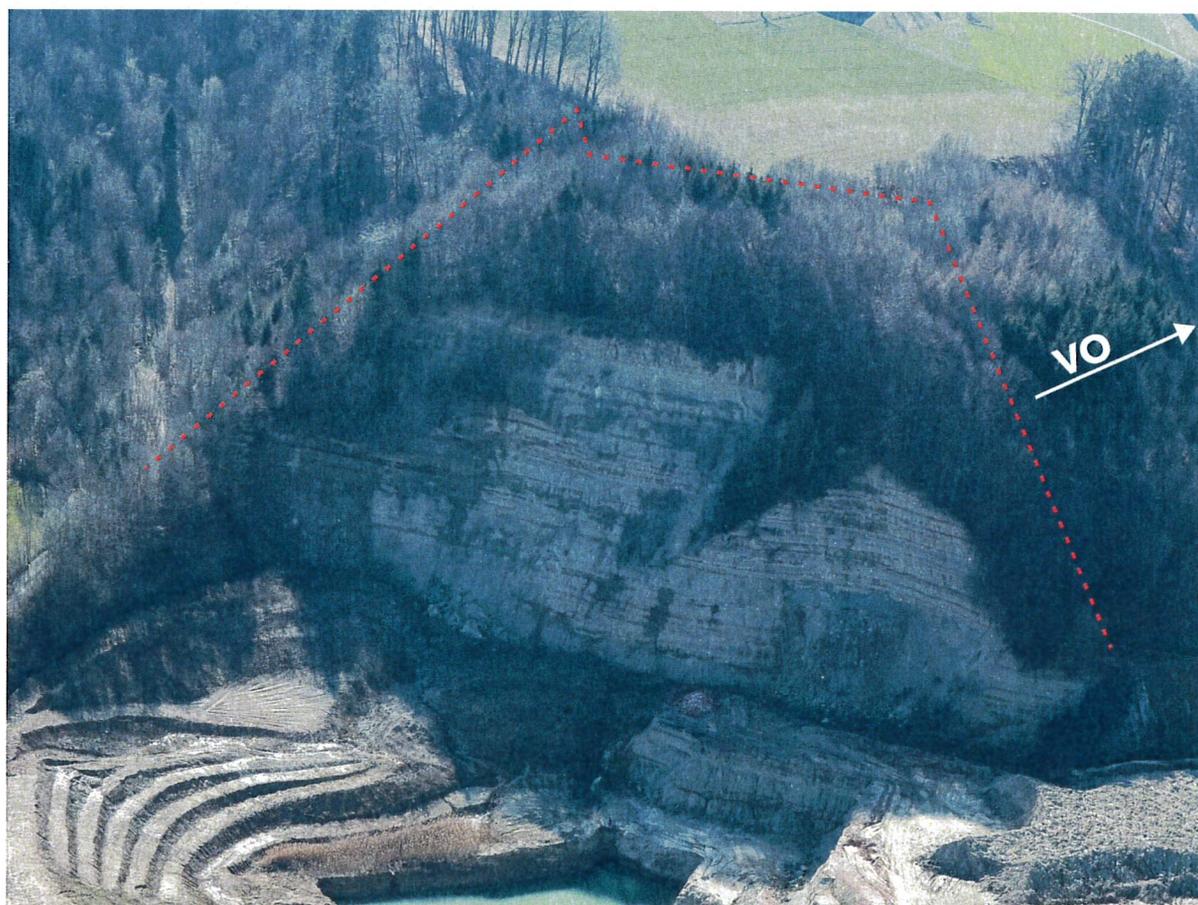
### Projektauswirkungen

Das Abbauvorhaben erschliesst und sichert ein zusätzliches Rohstoffvorkommen von 420 000 m<sup>3</sup>. Der neue Abbau nutzt einerseits den Rohstoff zwischen der heutigen Tonwand und den heute bewilligten Abbaustufen besser aus, indem er konsequent in die Tiefe fortgesetzt wird. Andererseits wird der Abbau stärker in den Abhang hinein geführt. Insgesamt wird der Abbaubereich um 1.7 ha vergrössert, davon liegen 1.1 ha im Wald. Unter Einhaltung eines Sicherheitsabstands von 5–10 m bedingt dies eine **definitiven Rodung von 1.5 ha Wald** (Abb. 14). Davon sind drei Waldparzellen betroffen. Zwei der Parzellen gehören der Betreiberin. In der dritten Parzelle hat sich die Betreiberin die Abbaurechte gesichert. Die Rodung soll in zwei Etappen ausgeführt werden.

Die **Ersatzaufforstung** wird angrenzend an den Abbaubereich auf einer Parzelle der Betreiberin geleistet. Damit der abgetragene Boden aus der Rodungsetappe 2 vor Ort verwertet werden kann, wird die Ersatzaufforstung im gleichen Zeitabstand wie die Rodung etappiert. Die Ersatzaufforstung schliesst unmittelbar an den heutigen Waldrand an. Sie befindet sich im Übergangsbereich zwischen «eindeutigem» Waldstandort und «eindeutigem» Kulturland. Die jetzige Nutzung der Parzelle als Weide und der geringmächtige Boden bestätigen den Übergangscharakter des Standorts. Der Boden erfüllt die Kriterien für Fruchtfolgeflächen nicht und er ist auch nicht im kantonalen Inventar der Fruchtfolgeflächen aufgeführt. Weil der heutige Boden flachgründig ist, wird vor der Aufforstung der landwirtschaftliche Oberboden abgetragen,

BC-Material aus den bestehenden Depots aufgetragen und schliesslich Oberboden aus dem Rodungsperimeter aufgetragen. Weitere Einzelheiten zum Bodenmanagement sind in den Kapiteln 4.1, 5.6 und 5.7 beschrieben. Schliesslich wird die Ersatzaufforstung mit einem kleinen Waldweiher aufgewertet, welcher sich aus Hangwasser speist und in das nahe Ziegeleibächli abgeleitet wird. Einzelheiten zum Waldweiher finden sich im folgenden Kapitel 5.12.

Abb. 14: Frontansicht auf die geplante Waldrodung. Die ungefähre Grenze des Rodungsperimeter ist rot markiert. Die Absicht des regionalen Richtplans, den Tonabbau später Richtung Westen weiter zu führen, ist mit einem Pfeil und der Bezeichnung VO (Vororientierung) markiert.



Hostettler (2019)

Ungefähr ab 2035 kann mit der Auffüllung der Tongrube begonnen werden. Eine rasche Auffüllung ist jedoch nicht möglich, weil in der Grube wenig Platz vorhanden ist und die Gesamthöhe der Abbauwände ausserordentlich hoch sind. Dies ändert sich nach Abschluss der Rohstoffgewinnung. Nun ist es möglich, die Grube rasch zu verfüllen. Bis die Tongrube ganz gefüllt ist, wird es jedoch etwa 20 Jahre dauern. Anschliessend wird die **Grube im oberen Teil mit Waldbäumen bestockt** und im unteren Teil derart rekultiviert, dass neue Fruchtfolgeflächen entstehen. Gemäss Überbauungsplan II handelt es sich im oberen Teil um sogenannten «übrigen Wald», d.h. er kann einem anderen Projekt als Ersatzaufforstung angerechnet werden.

### Beurteilung

Das Vorhaben erfüllt die Voraussetzungen nach Art. 5 Abs. 2 WaG. Wie der vorliegende UVB zeigt, führt das Vorhaben zu keiner Gefährdung der Umwelt. Es führt auch zu keinen zusätzlichen Naturgefahren im engeren forstpolizeilichen Sinne (vergleiche dazu den Technischen



Bericht, Kapitel 35).<sup>25</sup> Der Abbauvorgang, welcher einerseits in die Tiefe und andererseits tiefer in den bewaldeten Hang führt, stellt eine logische Weiterführung des bisherigen Abbaus dar. Die Abbaulogik und die Nähe zur Ziegelei sprechen beide für eine hohe Standortgebundenheit des Vorhabens. Die Ausführungen im nächsten Kapitel 5.12 zeigen auch, wie das Projekt die Belange des Natur- und Heimatschutzes berücksichtigt. Schliesslich erfüllt das Vorhaben die sachlichen Voraussetzungen der Raumplanung. Die Erweiterung der Tongrube erfolgt auf Stufe Nutzungsplan und stützt sich dabei auf den regionalen und kantonalen Richtplan ab. Das zusätzlich gesicherte Rohstoffvolumen entspricht den ursprünglichen Absichten der Regionalplanung und weist mit 25 Jahren einen sachplankonformen Planungshorizont auf. Die im Vergleich mit der Vorstudie absolut etwas grössere Rodungsfläche erklärt sich mit dem gewählten Sicherheitsabstand und der konsequenten Strukturierung der Abbauwand mittels Bermen.

Der Technische Bericht weist eine Bodennutzungseffizienz im neuen Abbaubereich von 24 m aus. Im Bereich der Waldrodung dürfte die Bodennutzungseffizienz mehr betragen. Trotzdem wurde auf eine Kenngrösse, welche sich nur auf die Waldrodung bezieht, verzichtet. Im jetzt vorliegenden Abbauvorhaben sind Wald- und Nichtwaldflächen eng verzahnt. Eine entsprechende Unterscheidung macht daher keinen Sinn. Das Vorhaben ist nur als Gesamtvorhaben sinnvoll. Interessant ist jedoch, dass die Bodennutzungseffizienz trotz der maximalen Abbaumächtigkeit von mehr als 100 m nicht höher liegt. Dies hängt damit zusammen, dass (i) auf einem Teil der neuen Abbaufäche der Abbau nur in die Tiefe, nicht jedoch in die Höhe geführt wird, (ii) die gesamte Tongrube konsequent mit einem Bermensystem eingerichtet wird und (iii) die Abbauwand mit einer seitlichen Erschliessung neu auf mehreren Ebenen zugänglich wird. Schliesslich (iv) führen Sandsteinbänke und andere Gründe wie verbreiterte Sicherheitsbermen zu einem Abraumanteil von 25%.

In der Interessenabwägung nach Art. 5 WaG sind es teils gerade diese Gründe, welche zwar zu einer tiefer als erwarteten Bodennutzungseffizienz führen, aus Sicht der Walderhaltung jedoch positiv zu interpretieren sind. Die heutige Abbauwand gefährdet langfristig die Stabilität des darüber stockenden Walds. Ein Teil des Walds ist nämlich absturzgefährdet. Die «alte» Abbauwand aus den 1970er- und 1980er-Jahren ist deshalb eigentlich sanierungsbedürftig. Mit dem jetzt vorliegenden Abbau- und Auffüllprojekt wird diese problematische Wand besser zugänglich gemacht und anschliessend strukturiert. Damit wird es später einfacher die Tongrube wieder aufzufüllen, zu rekultivieren und im oberen Teil mit Waldbäumen zu bestocken.

Aus Sicht der Walderhaltung ist sicher auch die rasch geplante Ersatzaufforstung in unmittelbarer Nähe zur Tongrube positiv. Nicht verschwiegen werden soll, dass die Ersatzaufforstung für den Gansacher und das weiter unten liegende Quartier einen kleinen Schutzwaldeffekt bewirkt. Bezüglich Bedarf ist das Vorhaben unumstritten, wie die Nähe zur Ziegelei und die Verankerung im regionalen Richtplan nachweislich zeigen.

Die im Vergleich mit anderen Abbauvorhaben geringe Waldfläche, welche vom Vorhaben beansprucht wird, und die durchschnittliche Qualität des Standorts stellen keine aussergewöhnlichen Anforderungen an die Interessenabwägung. Alles in allem liegen so mehrere Gründe vor, welche für die Waldrodung sprechen und in der Summe jene zugunsten der Walderhaltung übersteigen.



## 512 Flora, Fauna, Lebensräume (Hintermann & Weber AG)

### Grundlagen

#### Gesetzliche 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
- Bundesgesetz über die Jagd und den Schutz wildlebender Säugetiere und Vögel (Jagdgesetz) vom 20. Juni 1986, SR 922.0
- Naturschutzgesetz des Kantons Bern (NSchG) vom 15. September 1992, BSG 426.11
- Naturschutzverordnung des Kantons Bern (NSchV) vom 10. November 1993, BSG 426.111.
- Gesetz über Jagd und Wildschutz (JWG) vom 25. März 2002, BSG 922.11

#### Weitere Grundlagen

- Ökomorphologie der Fliessgewässer des Kantons Bern, im Geoportal unter [www.map.apps.be.ch](http://www.map.apps.be.ch) (abgerufen am 26.1.2021) Datenbankabfragen bei InfoSpecies (September 2020)
- Rote Listen der verschiedenen Artengruppen (<https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/biodiversitaet/zustand/biodiversitaet--monitoringprogramme/rote-listen.html>)
- Handbuch zur Branchenvereinbarung freiwillige Naturschutzleistungen in Kiesgruben und Steinbrüchen, Stiftung Landschaft und Kies SLK und Abt. Naturförderung des Kantons Bern, Stand Juli 2015
- Telefonat mit Daniel Trachsel, Wildhüter Region Jura bernois/Seeland, am 12. November 2020
- Libellen und Tagfalter in der Tongrube Gritt (Schüpfen BE), Kurzbericht zur Erhebung 2021, verfasst durch Marco Thoma (Biologe MSc) im Auftrag der Hintermann & Weber AG
- Begehung durch Biologin am 30. September 2020 (Lebensraumkartierung), am 25. März 2021 (Erhebung der frühlaichenden Amphibien) sowie am 15. Juni 2021 (wiederholte Lebensraumkartierung)
- Begehung durch Biologe am 11. Juni 2021, am 5. Juli 2021 sowie am 17. August 2021 (Erhebung der Tagfalter und Libellen)

### Ist-Zustand

#### Schutzgebiete

Der Wirkungsbereich der Überbauungsordnung liegt in keinem nationalen, kantonalen oder kommunalen Schutzgebiet.

#### Lebensräume

Der aktuelle Abbaubereich ist charakterisiert durch offene Bodenflächen und Ruderalfluren, welche sich am ehesten der Mesophilen Ruderalflur (Dauco-Melilotion) zuordnen lassen. Im Bereich des frischen Abbaus ist der Pflanzenbewuchs sehr spärlich, es dominiert der Huflattich. Ältere Abbaubereiche sind stärker bewachsen, u.a. auch mit typischen Ruderalpflanzen wie Honigklee, Wilder Möhre, Zweijähriger Nachtkerze, Wildem Lattich und Kanadischem Berufkraut. Sie gehen über in wiesenartige Pflanzenbestände mit Dominanz der Kriechenden Quecke (Abb. 15). Auch invasive Neophyten (Nordamerikanische Goldruten, Einjähriges Berufkraut) kommen vor (siehe. Kapitel 5.9 Umweltgefährdende Organismen). An den steilen Böschungen kommen Pioniergehölze mit Silberpappeln, Sal- und Purpurweide auf und in den Bereichen mit Staunässe wächst Schilf und Breitblättriger Rohrkolben. Es gibt auch mehrere Entwässerungsgräben am Fuss der Abbauwand sowie an den älteren Abbaufanken, die – zumindest tem-



porär – Wasser führen. Sie sind geprägt von viel Feinsediment und die Fliessgeschwindigkeit ist gering, teilweise ähneln sie eher Stehgewässern («Tümpel»). In der Mitte der Grube befindet sich ein knapp 25 Aren grosses Wasserabsetzbecken. Die verschiedenen Lebensräume sind eng miteinander verzahnt und haben fließende Übergänge. Sie sind anthropogen entstanden und geprägt von der Abbautätigkeit. Allerdings schreitet der Abbau in der Tongrube nur sehr langsam voran, so dass sich stellenweise auch späte Sukzessionsstadien einstellen (Zuwachsen der Ruderalfluren und Übergang zu Lebensraum mit «Wiesen-Charakter», Verbuschen).

Die hier beschriebenen Lebensräume werden als sogenannte Wanderbiotope angesprochen, auch wenn sie aufgrund des relativ langsamen Abbaus über mehrere Jahre bis Jahrzehnte an demselben Ort bleiben. Sie kommen auf einer Fläche von rund 300 Aren vor (offene Grube mit Wasserabsetzbecken, aber ohne Material- und Bodendepots; Abb. 16, Bereich A, gelbe Markierung). Davon können rund ein Fünftel als geschützte Lebensräume gemäss Art. 14 Abs. 3 NHV betrachtet werden: die Pioniergehölze in artenarmer Ausprägung eines Auen-Weidengebüsches, vernässte Bereiche mit Arten des Stillwasser-Röhrichts sowie die Entwässerungsgräben (Abb. 15). Diese Lebensräume sind mosaikartig verzahnt mit den offenen Bodenstellen und Ruderalfluren und es kommen fließende Übergänge vor. Aus diesem Grund wurde auf eine metergenaue Auskartierung der einzelnen Lebensräume verzichtet.

Abb. 15: Naturnahe Flächen innerhalb der offenen Grube. Oben links: Relativ frische Ruderalfläche mit noch geringem Bewuchs in der Nähe der aktuellen Abbaustelle. Oben rechts: Stark vergraste Ruderalfläche im südöstlichen Teil der Grube. Unten links: Temporäres Gewässer am Fuss der Abbauwand. Unten rechts: kleines Absetzbecken beim Entwässerungsgraben am südlichen Grubenrand.



Fotos: T. Kipfer (2020).

Am südlichen Grubenrand wurde von der Betreiberin eine Hecke gepflanzt (Abb. 16, Bereich B, rote Markierung). Sie hat sich gut entwickelt und enthält auch einige wertvolle Dornensträucher



wie Schwarz- und Weissdorn. Insgesamt misst die bestockte Fläche ohne Krautsaum 7 Aren. Südlich davon, auf der anderen Seite des Flurweges, verläuft das Ziegeleibächli, beidseits gesäumt von einer Feuchten Spierstaudenflur (Filipendulion; Abb. 15). Gemäss der Ökomorphologie der Fliessgewässer des Kantons Bern ist dieser Abschnitt des Baches als «wenig beeinträchtigt» eingestuft. Sowohl die Hecke wie auch der Bach mit Ufervegetation sind nach Art. 18 Abs. 1bis NHG geschützte Lebensräume. Die Wiese südlich der Grube (Abb. 16, Bereich C) wird als Extensivwiese (Biodiversitätsförderfläche) bewirtschaftet, weist aber keinen besonders schützenswerten Pflanzenbestand auf.

Bei den Waldflächen handelt es sich um Waldmeister-Buchenwald, einer weit verbreiteten Waldgesellschaft im Mittelland. Kleine Flächen wurden mit Fichten aufgeforstet (siehe Kapitel 5.11 Wald). Die Krautschicht ist nur sehr spärlich ausgebildet. Es kommen kleine vernässte Bereiche mit Hochstaudenflur in der Runse am südöstlichen Rand des Wirkungsbereichs der ÜO vor. In dieser Runse gibt es mehrere Hangwasseraustritte und das Wasser sammelt sich im Ziegeleibächli.

Abb. 16: Lebensräume im Wirkungsbereich der ÜO (orange gestrichelt). A (gelb umrandet): Offene Grube mit Wanderbiotopen; B (rot schraffiert): Hecke; C (grün gestrichelt): Extensivwiese; Blaue Linie: Bach und Ufervegetation.



Quelle: Bundesamt für Landestopografie.



### Artvorkommen

Die im Wirkungsbereich der ÜO vorkommenden Arten von besonderer Bedeutung sind in Tabelle 22 zusammengestellt. Datengrundlage bietet einerseits eine Abfrage bei Info Species (Stand September 2020) und die mündliche Auskunft des Wildhüters D. Trachsel. Andererseits wurde die systematischen Erhebungen zu den wichtigsten Artengruppen (Amphibien, Libellen und Tagfalter) sowie weitere, während dieser Erhebungen gemachte Zufallsbeobachtungen

aus anderen Artengruppen durchgeführt (s. Anhang D). Die Auswahl der zu untersuchenden Artengruppen wurde vorgängig mit der Abteilung Naturförderung abgesprochen.

### **Kommentare zu den Artnachweisen**

**Säugetiere:** Die Mittelland häufigen Wildtiere Reh, Rotfuchs, Dachs und Wildschwein kommen im und um die Grube vor. Insbesondere Rehe nutzen die Flächen mit Wiesen-Charakter zur Äsung. Von Bedeutung ist auch der Nachweis eines Feldhasen, wobei offen ist, ob er seinen Bau innerhalb des Grubenperimeters hat.

**Vögel:** Im 2021 konnte ein Orpheusspötter beobachtet werden (ohne Brutnachweis, potenziell gefährdet, NT). Diese Art ist in der Schweiz in Ausbreitung begriffen und braucht sonnige, halboffene Flächen mit geringem Baumbestand. Es ist anzunehmen, dass die Feuchtfelder (Absetzbecken) von einzelnen Limikolenarten auf ihrem Durchzug als Rastplatz genutzt werden (z.B. Waldwasserläufer).

**Amphibien:** Vorkommen von Grasfrosch, Erdkröte und Bergmolch mit je einer grossen Population (Tabelle 22), Einzelnachweis eines Fadenmolchs. Der Grasfrosch und der Bergmolch sind relativ häufige Arten und gelten nicht als gefährdet (Rote Liste-Status LC). Die Erdkröte hingegen ist seltener und die Bestände sind rückläufig, auf der Roten Liste ist sie als «verletzlich» (VU) eingestuft. Ebenfalls als «verletzlich» (VU) eingestuft ist der Fadenmolch. Alle Amphibienarten sind in der Schweiz geschützt (Art. 20 Abs. 2 und Anhang 3 NHV). Sowohl der Grasfrosch wie auch die Erdkröte zeichnen sich durch eine grosse Treue zum Laichort aus und wandern in Frühjahr in grosser Zahl zum Laichgewässer. Auch in Schüpfen sind die Wanderbewegungen dieser beiden Arten zur Grube bekannt und zur Laichsaison wird jeweils die Ziegelriedstrasse für den motorisierten Verkehr gesperrt, um das Überfahren der wandernden Tiere zu verhindern.

**Libellen:** Insgesamt wurden 16 Libellenarten innerhalb des ÜO-Wirkungsbereichs erfasst, darunter die beiden etwas selteneren Libellenarten (Rote Liste-Status «potenziell gefährdet» NT) Gestreifte Quelljungfer und der Kleine Blaupfeil. Grundsätzlich sind nach kantonaler Gesetzgebung alle Libellenarten geschützt (Art. 25 und Anhang 2 NSchV). Die beiden genannten Arten bevorzugen seichte, langsam fliessende Gewässer mit Feinsedimentablagerungen. Sie finden auch geeigneten Lebensraum in den Entwässerungsgräben und Tümpeln am Fuss der Abbauwand. Wichtig ist, dass die Gewässer nicht zuwachsen bzw. neu entstehen.

**Tagfalter:** Von den 26 gefundenen Tagfalterarten gelten der Weisse Waldportier, der Kurzschwänzige Bläuling und der Südliche Kurzschwänzige Bläuling als «potenziell gefährdet» (NT). Alle drei Arten sind in der Schweiz aktuell in Ausbreitung begriffen. Als weitere relevante Art kommt der kantonal geschützte Schwalbenschwanz vor. Wichtig für die Arten sind grosse Bestände der Raupenfutterpflanzen sowie ungemähte Wiesenflächen für die Überwinterung.

**Heuschrecken:** Besonders hervorzuheben sind die Beobachtungen der Gemeinen Sichelschrecke und der Sumpfgrille. Beide Arten gelten gemäss Roter Liste als «verletzlich» (VU), sind aber zurzeit in der Schweiz eher in Ausbreitung begriffen. Von der Sumpfgrille wurden mehrere Exemplare im offenen, feuchten Bereich bei den Tonerde-Depots gefunden, die Gemeine Sichelschrecke besiedelt in der Grube v.a. die grasigen Flächen.

Insgesamt ist die Grube auch wichtiger Lebensraum für weitere Insektenarten (z.B. Sandlaufkäfer) oder Spinnen (z.B. Wespenspinne). So kann davon ausgegangen werden, dass auch weitere, nicht im Detail untersuchte Artengruppen häufig vorkommen, beispielsweise verschiedene Wildbienen-Arten, die an den vielen offenen Bodenstellen und Abbruchkanten gute Nistbedingungen haben.



Tab. 22: Übersicht der Artnachweise im Wirkungsbereich der Überbauungsordnung sowie dessen näheren Umgebung.

Artname	Artname (Deutsch)	Schutzstatus	Quelle
<b>Säugetiere</b>			
<i>Capreolus capreolus</i>	Reh	Hege gemäss Art. 5 JSG	Datenbankabfrage Info Species (Nachweis 2017), Zufallsbeobachtung bei Kartierung im Rahmen der UVP (2020)
<i>Sus scrofa</i>	Wildschwein	Hege gemäss Art. 5 JSG	Datenbankabfrage Info Species (Nachweis 2009)
<i>Vulpes vulpes</i>	Rotfuchs	Hege gemäss Art. 5 JSG	Datenbankabfrage Info Species (Nachweis 2016)
<i>Meles meles</i>	Dachs	Hege gemäss Art. 5 JSG	Mündl. Auskunft D. Trachsel, Wildhüter
<i>Lepus europaeus</i>	Feldhase	Hege gemäss Art. 5 JSG	Zufallsbeobachtung bei Kartierung im Rahmen der UVP (2021)
<b>Brutvögel</b>			
<i>Cuculus canorus</i>	Kuckuck	Geschützt gemäss Art. 7 JSG, Rote Liste «potenziell gefährdet» (NT)	Datenbankabfrage Info Species (Nachweis 2016)
<i>Hippolais polyglotta</i>	Orpheusspötter	Geschützt gemäss Art. 7 JSG, Rote Liste «potenziell gefährdet» (NT)	Kartierung im Rahmen der UVP (2021)
<b>Amphibien</b>			
<i>Bufo bufo</i>	Erdkröte	Geschützt gem. NHV Anhang 3, Rote Liste «verletzlich» (VU)	Datenbankabfrage Info Species (Nachweis 2003 und 2006)
<i>Rana temporaria</i>	Grasfrosch	Geschützt gem. NHV Anhang 3	Datenbankabfrage Info Species (Nachweis 2006)
<i>Ichthyosaura alpestris</i>	Bergmolch	Geschützt gem. NHV Anhang 3	Kartierung im Rahmen der UVP (2021)
<i>Triturus helveticus</i>	Fadenmolch	Geschützt gem. NHV Anhang 3, Rote Liste «verletzlich» (VU)	Zufallsbeobachtung bei Kartierung im Rahmen der UVP (2021)
<b>Libellen</b>			
<i>Cordulegaster bidentata</i>	Gestreifte Quelljungfer	Rote Liste «potenziell gefährdet» (NT)	Kartierung im Rahmen der UVP (2021)
<i>Orthetrum coerulescens</i>	Kleiner Blaupfeil	Rote Liste «potenziell gefährdet» (NT)	Kartierung im Rahmen der UVP (2021)
<b>Tagfalter</b>			
<i>Brintesia circe</i>	Weisser Waldportier	Rote Liste «potenziell gefährdet» (NT)	Kartierung im Rahmen der UVP (2021)
<i>Cupido argiades</i>	Kurzschwänziger Bläuling	Rote Liste «potenziell gefährdet» (NT)	Kartierung im Rahmen der UVP (2021)
<i>Cupido alcetas</i>	Südlicher Kurzschwänziger Bläuling	Geschützt gem. NSchV Anhang 2 Rote Liste «potenziell gefährdet» (NT)	Kartierung im Rahmen der UVP (2021)
<i>Papilio machaon</i>	Schwalbenschwanz	Geschützt gem. NSchV Anhang 2	Kartierung im Rahmen der UVP (2021)
<b>Heuschrecken</b>			
<i>Phaneroptera falcata</i>	Gemeine Sichelschrecke	Rote Liste «verletzlich» (VU)	Zufallsbeobachtung bei Kartierung im Rahmen der UVP (2021)
<i>Pteronemobius heydenii</i>	Sumpfgrippe	Rote Liste «verletzlich» (VU)	Zufallsbeobachtung bei Kartierung im Rahmen der UVP (2021)
<b>Mollusken</b>			
<i>Helix pomatia</i>	Weinbergschnecke	Geschützt gem. NHV Anhang 4 bzw. NSchV Kt. Bern Anhang 2	Zufallsbeobachtung bei Kartierung im Rahmen der UVP (2020)



Tab. 23: Vorkommen von Amphibien in der Tongrube. Die Schätzung der Populationsgrösse basiert auf einer einmaligen Zählung am 25.3.2021 (optimale Bedingungen für frühlaichende Arten), die Bezeichnung der Populationsgrösse folgt dem karch-Merkblatt «Populationsgrössen Amphibien» Version 1 vom 3.6.2019.

Artnamen	Artnamen (Deutsch)	Laich	Adulte	Populationsgrösse
<i>Bufo bufo</i>	Erdkröte	k.A.	67	gross
<i>Rana temporaria</i>	Grasfrosch	Rund 180 Laichballen	9	gross *
<i>Ichthyosaura alpestris</i>	Bergmolch	k.A.	19	gross

\* Beurteilung aufgrund des Vorkommens von Laich

## Projektauswirkungen

### Offene Grube

Durch die Abbautätigkeit werden neue temporäre Gewässer und offene Flächen geschaffen, auf denen sich Ruderalfluren und Pioniergehölze etablieren können. Durch die Beanspruchung der Flächen als Material- bzw. Bodendepots und später durch die etappenweise Wiederauffüllung gehen sie wieder verloren. Für die Planung werden diese Lebensräume, deren Wert nur durch die fortwährende Neugestaltung erhalten bleibt, als sogenannte Wanderbiotope aufgefasst, die räumlich mit dem fortschreitenden Abbau mitwandern. Neu entstehende wertvolle Lebensräume bilden so den «temporären Ersatz» für die durch Abbautätigkeiten und die Wiederauffüllung verschwindenden Lebensräume (Tabelle 24). Allerdings sei hier angemerkt, dass in der ersten Phase bis 2035 noch kein Aushub zugeführt wird und nur Abraum abgelagert wird. Im Vergleich zur Situation in vielen Kiesgruben sind Tongruben mit deutlich weniger Dynamik verbunden, da der Abbaubetrieb jeweils nur für eine kurze Zeit erfolgt. Die Wanderbiotope wachsen schneller wieder zu und es kommen weniger Lebensräume in Pionierstadien vor. Durch gezielte Massnahmen beim Abbau und durch anschliessende Pflegemassnahmen in Absprache mit einer ökologischen Fachperson wird jedoch gewährleistet, dass jederzeit ein qualitativ gutes Angebot dieser Wanderbiotope vorhanden ist.

In der Endgestaltung werden diese Wanderbiotope im Umfang von mindestens 56 Aren ersetzt. Diese Fläche entspricht ungefähr dem geschätzten Anteil geschützter Lebensräume gemäss Art. 14 Abs. 3 NHV an der Gesamtfläche der offenen Grube (Stand 2021). In der ÜO werden zwei Flächen für ökologische Massnahmen ausgeschieden (Ersatz gemäss Art. 18 Abs. 1ter NHG, s. auch Tab. 24):

- **Bereich «Stehgewässer zur Amphibienförderung» im Überbauungsplan I und II:** 220 m<sup>2</sup> grosse Fläche im Gebiet Hole, randlich in der Wiederaufforstungsfläche, mit einem ca. 30 m<sup>2</sup> grossen, ablassbaren Folienweiher sowie Kleinstrukturen in Form von Ast- und Wurzelstockhaufen (s. Dokument 2.5 Stehgewässer zur Amphibienförderung). Die Realisierung ist zeitgleich mit der Aufforstung nach Inkrafttreten der ÜO geplant (vorgezogene Ersatzmassnahme). Damit soll sichergestellt werden, dass die vorkommenden Amphibienarten – insbesondere die beiden sehr ortstreuen Arten Grasfrosch und Erdkröte – auch ausserhalb des Grubenareals ein geeignetes Laichgewässer vorfinden.
- **Bereich «Ökologieerhaltung» im Überbauungsplan II:** 54 Aren grosse Fläche mit Ersatzlebensräumen in Form von Stehgewässern, Ruderalflächen, Gebüschgruppen und Kleinstrukturen sowie einer extensiv genutzten, artenreichen Wiese. Eine Detailplanung ist zu gegebenem Zeitpunkt zu erstellen, da sich im Zeithorizont von 30-40 Jahren die Rahmenbedingungen ändern können. Falls neue schützenswerte Arten in der Grube auftreten, kann somit die Gestaltung dieser Ersatzmassnahmen zielartenspezifisch angepasst werden.

Auf eine Lebensraumbilanz für die Wanderbiotope wird ausdrücklich verzichtet, da noch keine Detailplanung für den Bereich «Ökologieerhaltung» vorliegt und folglich noch keine nach Besb-Methode geforderte Bewertung der Ersatzmassnahmen im Ausgangs- und Endzustand möglich ist.

Für die Pflege der Wanderbiotope während der Betriebsphase sowie der vorgezogenen Ersatzmassnahme (Stehgewässer zur Amphibienförderung) sind die im Folgenden beschriebenen Massnahmen vorgesehen. Sie bilden das Pflichtenheft für die ökologische Begleitung.

- **Unterhalt der Gewässer** (im Fokus stehen als Zielarten die oben erwähnten Amphibien- und Libellenarten):
  - Bestehende Entwässerungsgräben an der Abbauwand werden nicht zugeschüttet bzw. mit dem Fortschritt des Abbaus entsprechend verlegt. Zusätzlich werden beim Tonabbau im Bodenterrain absichtlich Vertiefungen zurückgelassen, wo sich das Wasser ansammeln kann. Es wird darauf geachtet, dass jederzeit genügend geeignete Fortpflanzungsgewässer für Grasfrosch, Erdkröte, Berg- und Fadenmolch vorhanden sind. Ein spezielles Augenmerk gilt zudem auch kleinen, temporären Gewässern. Seichte Tümpel und Rinnsale sind potenzielles Larvenhabitat des Kleinen Blaupfeils und der Gestreiften Quelljungfer und des Kleinen Blaupfeils. Auch weitere Pionierarten unter den Libellen wie der Südliche Blaupfeil und die Kleine Pechlibelle dürften profitieren.
  - Die mit Schilf zugewachsenen Gewässer werden regelmässig mit einem Bagger geöffnet, um neue Wasserfläche zu schaffen.
  - Das Wasserabsetzbecken wird mindestens auf einer Seite flach gestaltet. Beim Abpumpen des Wassers während der Laichzeit der Amphibien (Februar bis Juli) soll nicht aus der Flachwasserzone gepumpt werden, damit keine Kaulquappen zu Schaden kommen.
- **Unterhalt der übrigen Flächen in der Grube** (im Fokus stehen als Zielarten die oben erwähnten Heuschrecken- und Tagfalterarten):
  - Grössere Schilfflächen werden im Herbst je zur Hälfte gemäht und das Schnittgut zu Streuhaufen aufgeschichtet.
  - Flächen mit Wiesen-Charakter werden mindestens einmal im Jahr gemäht, um die Verbuschung zu verhindern. Rund ein Drittel der Fläche wird stengelgelassen als Überwinterungsort der Tagfalter (Eier und Raupen) und weiterer Insektenarten. Bei Bedarf müssen einzelne grössere Weiden und Pappeln gefällt und die Wurzelstöcke entfernt werden, um die weitere Ausdehnung der Gebüsche einzudämmen.
  - Durch Abschürfen der Böschungen wird ein Zuwachsen/Verbuschen verhindert. Diese offenen Stellen dienen als potenzielle Wildbienennistplätze.
  - Insgesamt wird das Mosaik der verschiedenen Lebensraumtypen erhalten. Davon profitiert insbesondere die Sumpfgrippe, eine Art, die sowohl wärme- wie auch feuchtigkeitsbedürftig ist. Für die Ablage der Eier braucht die Sumpfgrippe feuchtes Substrat und bevorzugt oft lehmige Böden, Adulttiere finden sich in reich strukturiertem Grünland mit offenen, gut besonnten Bodenstellen.
- **Weitere Massnahmen**
  - Der neu erstellte Folienweiher («Stehgewässer zur Amphibienförderung») wird jeweils im Spätherbst entleert und das Falllaub ausgereicht, die Ast- /Wurzelstockhaufen werden periodisch (alle 5-10 Jahre) erneuert.
  - Vorkommen von invasiven Neophyten werden mit entsprechenden Massnahmen bekämpft (s. Kap. 5.9).

Falls neue schützenswerte Arten in der Grube auftreten, werden die Massnahmen entsprechend angepasst. Einmal im Jahr werden an einer Begehung mit Grubenbetreiberin und ökologischer Fachperson die Pflegemassnahmen besprochen und in einem Kurzprotokoll zu Handen der Grubenkommission festgehalten.



## Hecke

Die bestehende Hecke wird um 10 m Richtung Werk verlängert (+30 m<sup>2</sup>).

## Ziegeleibächli und Rodungsersatzfläche

Der Abschnitt des Ziegeleibächli im Wald wird durch das Abbauvorhaben nicht tangiert, derjenige im Offenland hingegen wird künftig in der Aufforstungsfläche liegen (Aufforstungsetappe 2, die nach Inkrafttreten der ÜO realisiert wird). Vorgesehen ist, dass in diesem Bereich mit Laubhölzern (Birken, Schwarzerlen, Faulbäumen und Weiden) aufgeforstet wird, die einen lichten Bestand bilden. Es ist geplant, dass auf der Rodungsfläche Boden abgetragen wird und der dabei anfallende A- und teilweise vorhandene BC-Horizont auf der Aufforstungsfläche verwendet wird (s. Kapitel 5.6 Boden). Dabei werden in der noch strukturarmen Aufforstungsfläche Kleinstrukturen in Form von Wurzelstockhaufen angelegt.

## Wildtiere

Die Auswirkungen des Grubenbetriebs auf die Wildtiere sind minimal, da nur alle ein bis zwei Jahre für eine kurze Zeit Ton abgebaut wird. Es gibt keinen Nachtbetrieb. Der Zugang zur Grube ist für Unbefugte (Freizeitnutzung) verboten. Der Wildwechsel über die Ziegelriedstrasse ist von der Rodung nicht betroffen. Der Wildtierkorridor BE-03 «Raum Kosthofen / Bundkofen» liegt 500 m oder mehr neben der Abbaustelle und ist vom Vorhaben in keiner Art und Weise betroffen. Falls an gewissen Stellen der Grube eine Zäunung aus Sicherheitsgründen notwendig ist, soll sie wildtierfreundlich umgesetzt werden (Bodenfreiheit 25 cm, maximale Höhe 130 cm).

## Ökologischer Ausgleich

### Betriebsphase

Insgesamt bedeutet der Tonabbau eine Intensivierung der Nutzung, weshalb ökologischer Ausgleich im Sinne von Art. 18b Abs. 2 NHG zu leisten ist. Während der Abbauphase erfolgt der ökologische Ausgleich in Form der Pflege der Wanderbiotope (s. Kapitel Projektauswirkungen, offene Grube) auf einer Fläche von rund 72 Aren (s. Tab. 24). Diese Fläche berechnet sich als 15% der offenen Grubenfläche (inkl. Randbereichen, Material- und Bodendepots) von 479 Aren. Die Art der Berechnung des Flächenbedarfs für den ökologischen Ausgleich orientiert sich an der Definition der Basisfläche gemäss Handbuch Branchenvereinbarung Kiesgruben (Stand Juli 2015). Diese Fläche ist grösser als diejenige der Wanderbiotope mit schützenswerten Lebensräumen gemäss Art. 14 Abs. 3 NHV, da auch weitere Lebensraumtypen wie etwa artenreiche Ruderalflächen mitberücksichtigt werden.

### Endgestaltung

In der Endgestaltung werden dann auf einer Fläche von 56 Aren ökologische Massnahmen realisiert (Tabelle 24; im Überbauungsplan I und II als Bereich «Stehgewässer zur Amphibienförderung» und Bereich «Ökologieerhaltung» ausgeschieden). Die ökologischen Ausgleichsmassnahmen in der Endgestaltung überlagern sich mit den Ersatzmassnahmen für die Wanderbiotope (zusammenfassend als ökologische Massnahmen bezeichnet). Ziel ist der Erhalt der während des Abbaubetriebs entstandenen Naturwerte, soweit dies aufgrund der fehlenden Dynamik überhaupt möglich ist. Die Bemessung der Fläche für den ökologischen Ausgleich in der Endgestaltung orientiert sich an der Idee, dass bei einer guten Planung und Umsetzung auch auf einer etwas kleineren Fläche das oben erwähnte Ziel erreicht werden kann (kein flächenmässiger Ersatz). Je nach weiterführender Planung ist zu prüfen, ob der Bereich «Ökologieerhaltung» mit dem noch bestehenden Waldstück an der Ziegelriedstrasse vernetzt werden



kann, z.B. mit einer Hecke oder einer extensiven Wiese auf der bereits rekultivierten Fläche entlang der Strasse. Damit kann sichergestellt werden, dass der Bereich «Ökologieerhaltung» nicht zu einer isolierten naturnahen Fläche wird.

Tab. 24: Übersicht über die vorgesehenen Massnahmen aus den Perspektiven des ökologischen Ersatzes und des ökologischen Ausgleichs.

Lebensraum	Betriebsphase	Endgestaltung
<b>Perspektive «Ökologischer Ersatz gemäss Art. 18 Abs. 1ter NHG»</b>		
Wanderbiotope, schützenswerte Lebensräume gemäss Art. 14 Abs. 3 NHV, rund 60 Aren	Temporärer Ersatz der Wanderbiotope mit fortschreitendem Abbau; Neuschaffung und Pflege jeweils in Absprache mit einer ökologischen Fachperson (sog. Ökologische Begleitung, s. ÜV Art 21 Abs. 1).	Ersatzlebensräume in zwei Bereichen gemäss Überbauungsplan II. (Ziel; Erhalt der durch den Abbau entstandenen Naturwerte): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bereich «Stehgewässer zur Amphibienförderung»: Amphibiengewässer als vorgezogener Ersatz im Bereich der Aufforstung (2 Aren).</li> <li>• Bereich «Ökologieerhaltung»: Stehgewässer, Ruderalflächen, Gebüschgruppen, Kleinstrukturen, extensiv genutzte artenreiche Wiese (54 Aren).</li> </ul>
<b>Perspektive «Ökologischer Ausgleich gemäss Art. 18b Abs. 2 NHG»</b>		
Wanderbiotope Total Fläche: 15% der offenen Grubenfläche inkl. Randbereiche und Material- und Bodendepots	Neuschaffung und Pflege der 72 Lebensräume als Wanderbiotope, jeweils in Absprache mit einer ökologischen Fachperson (sog. Ökologische Begleitung, s. ÜV Art 21 Abs. 1).	Ökologische Massnahmen in zwei Bereichen gemäss Überbauungsplan II (Ziel; Erhalt der durch den Abbau entstandenen Naturwerte): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bereich «Stehgewässer zur Amphibienförderung»: Amphibiengewässer als vorgezogener Ersatz im Bereich der Aufforstung (2 Aren).</li> <li>• Bereich «Ökologieerhaltung»: Stehgewässer, Ruderalflächen, Gebüschgruppen, Kleinstrukturen, extensiv genutzte artenreiche Wiese (54 Aren).</li> <li>• Hecke bleibt qualitativ und quantitativ bestehen und vergrössert sich um 30 m<sup>2</sup>.</li> </ul>

### Beurteilung

In der Tabelle 24 sind die oben beschriebenen ökologischen Massnahmen, welche während der Betriebsphase und in der Endgestaltung zu leisten sind, aus zwei verschiedenen rechtlichen Perspektiven zusammengestellt.

In der offenen Grube kommen als Teil der Wanderbiotope kleinflächig Lebensräume vor, die nach Anhang 1 der NHV geschützt sind. Die offene Grube ist zudem Lebensraum von vier nach Anhang 3 NHV geschützten Amphibienarten, von zwei potenziell gefährdeten Libellenarten und von zwei gemäss Roter Liste als «verletzlich» eingestufte Heuschreckenarten. Mit den vorgeschlagenen Massnahmen zum Unterhalt der Wanderbiotope wird der Fortbestand der geschützten Lebensräume und Arten während der Abbauphase gewährleistet. Der Erhalt dieser Naturwerte nach Betriebsende wird durch ökologische Massnahmen in den zwei Bereichen «Ökologieerhaltung» und «Stehgewässer zur Amphibienförderung» in der Überbauungsord-



nung gesichert. Mit einer fachgerechten Umsetzung der vorgesehenen ökologischen Massnahmen, welche alle in Artikel 21 der Überbauungsvorschriften vorgeschrieben sind, wird sichergestellt, dass die gesetzlichen Anforderungen dereinst im Betriebsalltag erfüllt werden.

## 513 Landschaft und Ortsbild (Cycad AG)

### Grundlagen

#### Rechtliche 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
- Kantonales Baugesetz (BauG) vom 9. Juni 1985, BSG 721.0
- Kantonale Bauverordnung (BauV) vom 6. März 1985, BSG 721.1

#### Weitere Grundlagen

- Richtplan Kanton Bern (2011) RRB 1000/2019
- Swisstopo Zeitreise (<http://map.swisstopo.admin.ch/>).
- Fotos, Drohnenaufnahmen und Überflug über das Gebiet.
- Bundesamt für Umwelt (2013): Neue Ansätze zur Erfassung der Landschaftsqualität, Zwischenbericht Landschaftsbeobachtung Schweiz (LABES).
- Zonen- und Schutzzonenplan Schüpfen vom 17. Mai 2006.
- Baureglement Schüpfen vom 17. Mai 2006
- Richtplan-Informationssystem des Kantons Bern
- Landschaftsschutzkarte, Naturschutzkarte und Biotopinventare: Geoportal Bund ([map.bafu.admin.ch](http://map.bafu.admin.ch)) und Kanton ([apps.be.ch/geo/de/karten](http://apps.be.ch/geo/de/karten)).
- Kantonaler Sachplan Wanderroutennetz, Geoportal des Kantons Bern.
- Regionales Gesamtverkehrs- und Siedlungskonzept RGSK Biel-Seeland, Beschlussfassung, 7. Dezember 2016, Verein [seeland.biel/bienne](http://seeland.biel/bienne).

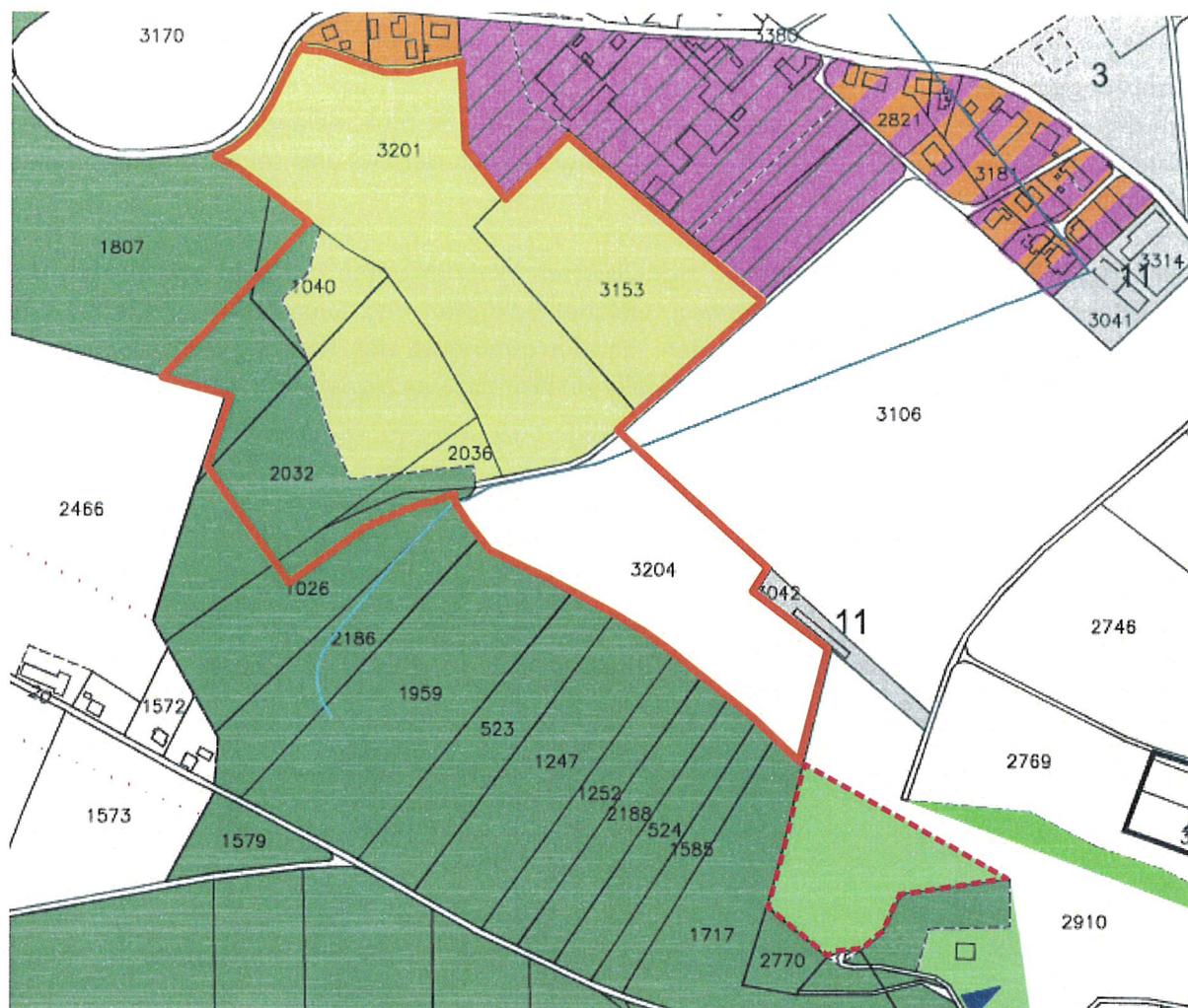
72

### Ist- und Ausgangszustand

#### Landschaftsbild

Schüpfen liegt im östlichen Bereich des Seelands in einer von Ackerbau geprägten hügeligen Landschaft. Zur Gemeinde Schüpfen gehört der südliche Abhang des Rapperswilerplateaus, der Nordhang des Frienisbergs und der Schwandenberg. Durch das flache Tal fliesst der Lyssbach, welcher vom Chüelibach gespiesen wird. Die Ziegelei Schüpfen mit der unmittelbar angrenzenden Tongrube Gritt liegt etwa einen Kilometer südwestlich vom Dorf Schüpfen entfernt. Das Grittholz ist ein bewaldeter Abhang, welcher vom Kaltberg (620 m ü.M.) hinunter zu Gritt (530 m ü.M.) führt und eine Höhendifferenz von 80–90 m aufweist. Das Grittholz verbindet den Bürglewald im Nordwesten mit dem Hattewald im Süden. Damit grenzt die Tongrube Gritt an Wald. Nordwestlich und südöstlich ist die Tongrube von Landwirtschaftsfläche umgeben. Gegen Nordosten liegt das Ziegeleiareal. Ein kleiner Teil des Grittholzes ist bereits abgebaut, so dass seit mehreren Jahrzehnten die steile und mächtige Abbauwand gut sichtbar ist und die Landschaft dadurch prägt. Das Wort «Gritt» leitet sich aus dem Wort «Ritt» (schweizerdeutsch) ab und bedeutet Erdrutsch, Erdschlipf oder beschreibt eine abschüssige Stelle, wo Steine herabgleiten. Im solothurnischen Orts- und Flurnamenbuch wird Gritt als ein Gebiet, welches Nass und rutschgefährdet ist, beschrieben.

Abb. 17: Ausschnitt aus dem Zonen- und Schutzzonenplan mit dem Landschaftsschutzgebiet A (rot gestrichelt) und dem ÜO-Perimeter in orange (M 1:5000).



Quelle: Zonen- und Schutzzonenplan Gemeinde Schüpfen.

In den letzten 30 Jahren wurde am Fusse des Grittholz vor der Abbauwand abgebaut. Dieser Abbau wurde bis auf eine Kote von 500 m ü.M. bewilligt. Der Abbau befindet sich damit in einer Grube, die bis zu 30 m tiefer als das umliegende Gelände liegt. Südöstlichen im ÜO-Perimeter befindet sich eine Hecke, welche im Zonenplan von Schüpfen jedoch nicht als Schutzobjekt vermerkt ist. Vom Dorf her gesehen sind die Werkanlagen der Ziegelei mit dem Schornstein, sowie die hohe Abbauwand aus mittelländischer Molasse sichtbar. Die Grube selbst ist nicht einsehbar. Wenn die Abbauwand aus der näheren Umgebung betrachtet wird, sind die verschiedenen Gesteinsschichten gut erkennbar.

Das Grittholz liegt weder in einem Landschaftsschutzgebiet noch in einem Landschaftsschongebiet (Abbildung 17). Der Geltungsbereich des ÜO grenzt jedoch an ein kommunales Landschaftsschutzgebiet A, wie aus der folgendem Ausschnitt aus dem Zonen- und Schutzzonenplan der Gemeinde Schüpfen ersichtlich ist.

Gemäss Baureglement der Gemeinde Schüpfen darf in einem kommunalen Landschaftsschutzgebiet das Landschaftsbild gegenüber dem heutigen Zustand nicht nachteilig verändert werden. Zudem sind Abgrabungen, Auffüllungen und Deponien nicht zulässig (Art. 20 Abs. 1). Im Landschaftsschutzgebiet A gilt ein absolutes Bauverbot und das Gebiet darf nur landwirtschaftlich genutzt werden (Art. 20 Abs. 2).



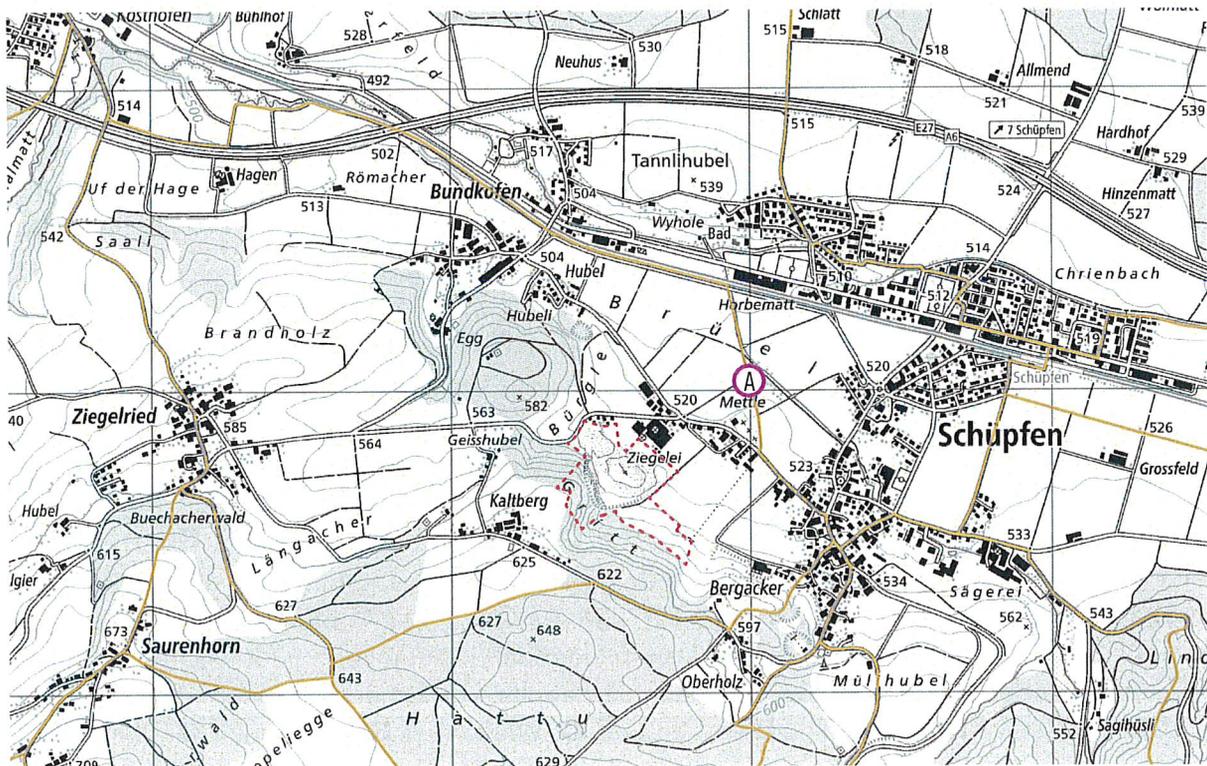
In der Umgebung der Tongrube Gritt liegen keine Inventare zum Schutz der Landschaft oder Naturschutzgebiete.

### Erholungsnutzen

Im regionalen Gesamtverkehrs- und Siedlungskonzept RGSK Biel-Seeland sind die regionalen Erholungsschwerpunkte aufgelistet. Der Wirkungsbereich der ÜO und seine Umgebung sind darin nicht enthalten.

Die folgende Abbildung 18 zeigt die signalisierten Wanderrouten der Schweiz. Südlich des ÜO-Perimeters verläuft ein Wanderweg, welcher Schüpfen und Saurehorn verbindet. Der Wanderweg ist im kantonalen Sachplan Wanderroutennetz des Kantons Bern festgesetzt. Nordöstlich des Wirkungsbereich ist ebenfalls ein Wanderweg signalisiert, welcher Bundkofen und Schüpfen verbindet.

Abb. 18: Signalisierte Wanderwege (in gelb) rund um die Tongrube Gritt, (M 1:25 000).



Quelle: Bundesamt für Landestopografie.

### Lichtemissionen

Der Tonabbau findet tagsüber statt. Beleuchtungsanlagen werden keine eingesetzt.

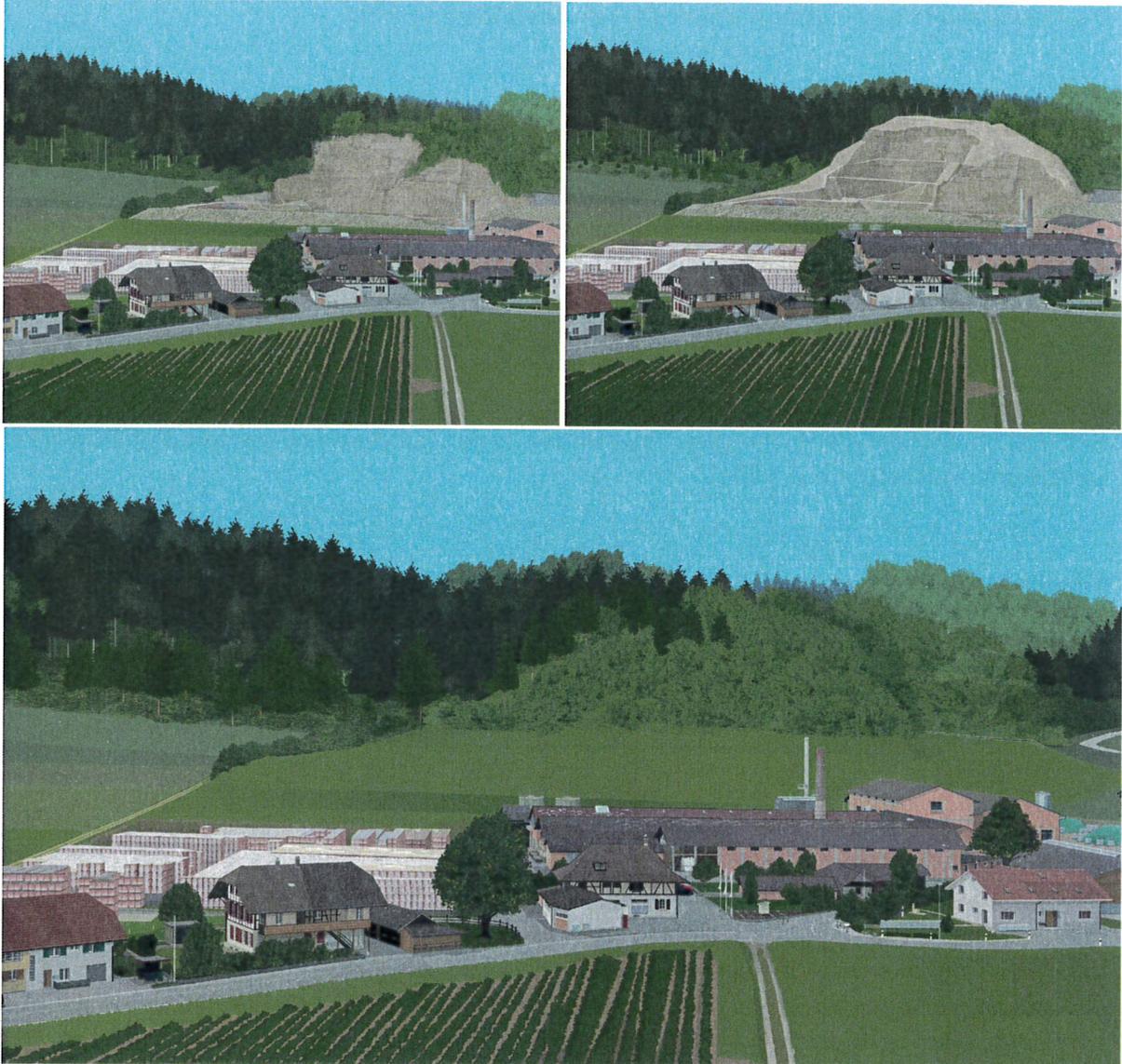
### Projektauswirkungen

#### Landschaftsbild

Das Vorhaben hat sowohl während der Betriebsphase als auch im rekultivierten Endzustand Auswirkungen auf das Landschaftsbild. Die Abbauwand ist zwar seit mehreren Jahrzehnten offen und ein prägender Bestandteil des Landschaftsbildes, doch wurde diese in den letzten 30 Jahren nicht verändert. Mit dem Vorhaben und der damit verbundenen Fortsetzung des Abbaus an der Abbauwand wird das Landschaftsbild auf zwei Arten verändert: Erstens wird die

Abbauwand vergrößert in dem Wald gerodet wird. Zweitens wird eine Kulturlandfläche aufgeforstet. Beide Veränderungen sind in der folgenden Abbildung mit einer Fotomontage (Abbildung 19, rechts) dargestellt. Die unveränderte Aufnahme ist links und zeigt die Abbauwand und Grube im Jahr 2021. Mit der Erweiterung des Abbaus, wird die Abbauwand terrassiert, was zu einer Strukturveränderung führt, welche sichtbar wird.

Abb. 19: Illustrationen von Nordosten auf die Abbauwand. Die Illustration links oben zeigt den Ist-Zustand. Die Illustration rechts oben stellt die maximale Erweiterung dar. Die untere Illustration zeigt die rekultivierte Tongrube.



Illustrationen: P. Marthaler (2021).

Die offene Fläche der Abbauwand tritt deutlich hervor und gibt für aufmerksame Beobachterinnen und Beobachter durch das «Molasse-Fenster» einen Einblick in den geologischen Aufbau der Schichten. Durch die unmittelbare Aufforstung wird die Einsehbarkeit auf die Erweiterung der Abbauwand aus den Quartieren Ischlag und Bergacker reduziert. Ein Teil des Abbaus findet weiterhin vor der Abbauwand bis auf eine Kote von 500 m ü.M. statt. Dieser wird weiterhin nicht einsehbar sein. Die Grube liegt bis zu 30 m tiefer als das umliegende Gelände. Nebst der Aufforstung bietet die Hecke im südlichen Bereich des ÜO-Perimeters, welche durch das Vorhaben nicht tangiert wird, einen Sichtschutz.

Der Lagerplatz des Ziegeleiareals, auf welchem sich die produzierten Backsteine türmen, schränken zudem die Einsehbarkeit in das Grubenareal ein. Aus dem Blickwinkel des Dorfes,



kann die hohe Abbauwand zwischen einzelnen Wohnhäuser erspäht und damit auch die Erweiterung des Abbauvorhabens beobachtet werden.

Mit der Auffüllung und Rekultivierung gemäss dem Überbauungsplan II weicht die Endgestaltung von der historischen natürlich gebildeten Hügelform ab. Die Auffüllung kann aus Stabilitätsgründen nicht so steil angelegt werden. Mit der vorgesehenen Auffüllung entstehen möglichst viel Fruchtfolgeflächen. Das Landschaftsbild, welches während eines Jahrhunderts durch die offene Abbauwand geprägt war, verändert sich mit der Auffüllung der Tongrube merklich. Die offene Wand wird später wieder zu einem bewaldeten Hügel.

### **Variantenstudium**

Im Rahmen der Projektierung wurden andere Enggestaltungen geprüft, so unter anderem eine Endgestaltung, bei welcher die letzten fünf bis zehn Meter der Abbauwand nicht zugeschüttet werden und offen beziehungsweise sichtbar bleiben. Bei dieser Variante stellt sich die Frage der langfristigen Wandstabilität. Wegen dieser Frage und weiteren Gründen wurde die Variante verworfen.

### **Lichtemissionen**

Der Tonabbau und die Auffüllung (ab 2035) finden zu den üblichen Tageszeiten statt. Es werden keine Lichtemissionen verursacht.

### **Erholungsnutzen**

Der Wanderwegabschnitt zwischen Schüpfen und Saurenhorn ist weder direkt von der Erweiterung der Tongrube betroffen, noch ist diese vom Wanderweg her einsehbar. Der Wanderweg zwischen Bundkofen und Schüpfen liegt ebenfalls ausserhalb des ÜO-Wirkungsbereichs. Auf diesem Wegabschnitt ist die Abbauwand jedoch gut sichtbar.

### **Beurteilung**

Die Erweiterung der Tongrube Gritt reiht sich grundsätzlich in den seit Jahrzehnten stattfindenden Tonabbau in Schüpfen ein. Mit der Endgestaltung (Auffüllung und Rekultivierung) wird das Terrain wieder in die historische Geländeform gebracht. Diese ist zwar weniger steil als die ursprüngliche Abhang, doch wird die Vegetation bestehend aus Wald diesen Unterschied kaschieren und den Bereich sanfter in die Landschaft integrieren.

Für die Erholungsnutzung gibt es keine Beeinträchtigung. Der Wanderweg wird nicht tangiert. Bezüglich den Lichtemissionen sind unter den festgelegten Betriebszeiten keine Konflikte zu erwarten. Die Veränderung des Landschaftsbilds wird mit den gesetzlichen Anforderungen als verträglich erachtet.

## **514 Kulturdenkmäler, archäologische Stätten (Cycad AG)**

### **Grundlagen**

- Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz (NHG) vom 1. Juli 1966, SR 451.



- Verordnung über das Bundesinventar der historischen Verkehrswege der Schweiz (VISV) vom 14. April 2010 (SR 451.13).
- Gesetz über die Denkmalpflege (DPG) vom 8. September 1999 BSG 426.41.
- Bundesinventar der historischen Verkehrswege der Schweiz (IVS).
- Bundesinventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz von nationaler Bedeutung (ISOS).
- Zonen- und Schutzzonenplan Schüpfen vom 17. Mai 2006.
- Archäologisches Inventar des Kantons Bern (Geoportal des Kantons Bern).

### Ist- und Ausgangszustand

In der Tongrube Gritt wird seit dem Jahr 1900 Ton abgebaut. Die Wand wird in Richtung Südwesten abgebaut. Bisher sind keine archäologische Funde durch den Abbau zu Tage gefördert worden. Gemäss archäologischem Inventar des Kantons Bern gibt es im Dorfkern von Schüpfen archäologische Fundstellen. Zum jetzigen Zeitpunkt sind weder im Bereich der heutigen Tongrube noch im Erweiterungssperimeter archäologische Fundstellen bekannt. Durch Schüpfen verlaufen gemäss Bundesinventar der historischen Verkehrswege Schweiz (IVS) mehrere historische Verkehrswege regionaler und lokaler Bedeutung (BE 505.1, BE 572 und BE 595). Von Schüpfen nach Bundkofen entlang der Ziegelei- und Bundkofenstrasse verläuft der historische Verkehrsweg BE 572 regionaler Bedeutung mit wenig oder keiner Wegsubstanz. Von Schüpfen nach Winterswil führt der historische Verkehrsweg BE 595 lokaler Bedeutung, ebenfalls mit wenig oder keiner Wegsubstanz. Vom Geltungsbereich der neuen Überbauungsordnung sind weder archäologische Schutzgebiete noch schützenswerte Ortsbilder oder historische Verkehrswege (Bundesinventare ISOS und IVS) betroffen.

### Projektauswirkungen

Das Vorhaben hat keine Auswirkungen auf Kulturdenkmäler.

### Beurteilung

Vom Vorhaben sind keine archäologische Schutzgebiete oder bekannte Fundstellen betroffen. Gemäss dem Mitbericht Archäologie, welcher auf Grund der Richtplanänderung verfasst wurde, sind im Erweiterungssperimeter keine archäologischen Fundstellen oder Verdachtsflächen bekannt. Es kann jedoch nie vollständig ausgeschlossen werden, dass noch unbekannt archäologische Substanz im Boden vorhanden ist. Sollten bei den Bodeneingriffen archäologische Befunde oder Funde zum Vorschein kommen, sind die Arbeiten im entsprechenden Bereich einzustellen und die Funde bzw. Befunde dem Archäologischen Dienst des Kantons Bern (ADB) zu melden. Die Zerstörung oder Beeinträchtigung archäologischer Substanz ist gemäss Art. 5 Abs. 1 des Denkmalpflegegesetz (DPG) zu vermeiden. Wenn dies nicht möglich ist, so müssen die bedrohten archäologischen Zeugnisse vorgängig der Zerstörung durch den ADB ausgegraben und dokumentiert werden (Art. 24 Abs. 1 DPG).



## 6 MASSNAHMENÜBERSICHT

### 61 Massnahmentabelle

Die Grubenkommission überwacht im Auftrag der kommunalen Behörden die Einhaltung der Bestimmungen der Überbauungsordnung (Art. 29 ÜV). Die wichtigsten der im Vorhaben vorgesehenen Massnahmen zum Schutz der Umwelt sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Tab. 25: Übersicht der wichtigsten Massnahmen des Vorhabens.

Nr.	Umweltbereich	Massnahme	Wirkung
1	Luft	Befeuchtung der arealinternen Pisten bei trockener Witterung.	Reduktion und Verhinderung erheblicher Staubemissionen.
2	Luft	Errichten einer Radwaschanlage während der Auffüllung von zugeführtem Material.	Verhinderung und Reduktion erheblicher Staubemissionen.
3	Boden	Zahlreiche Massnahmen für Vorgehen bei Abtrag, Zwischenlagerung und Rekultivierung (Bodenschutzkonzept).	Erhaltung der Fruchtbarkeit des vorhandenen Bodenmaterials.
4	Boden	Wiederherstellung eines tiefgründigen Bodens in der Hole und für Kulturlandflächen.	Erzielung von Fruchtfolgeflächen.
5	Boden	Bodenkundliche Baubegleitung zur Umsetzung und Überwachung der geplanten Massnahmen zum Bodenschutz.	Sicherstellung vor Ort, dass Arbeiten mit fruchtbarem Boden gemäss Bodenschutzkonzept und Bewilligung ausgeführt werden.
6	Neophyten	Bekämpfung durch Ausreissen des Schmalblättrigen Greiskraut. Sachgerechte Entsorgung des Pflanzenmaterials.	Bestand eliminieren.
7	Neophyten	Bekämpfung durch Ausreissen und Mahd der Nordamerikanischen Goldruten und Sommerflieder.	Bestand halten und reduzieren.
8	Naturschutz	Ausscheidung Bereich «Stehgewässer zur Amphibienförderung».	Errichtung eines Laichgewässers für die Amphibienarten Erdkröte, Grasfrosch, Bergmolch und Fadenmolch ausserhalb der Grube.
9	Naturschutz	Ausscheidung des Bereichs «Ökologieerhaltung» im Umfang von 54 Aren mit Ersatzlebensräumen in Form von Stehgewässern, Ruderalflächen und Kleinstrukturen.	Erhalt der Naturwerte und langfristige Sicherung der wertvollen Lebensräume.
10	Naturschutz	Pflege der Wanderbiotope und jährlicher Begehung einer ökologischen Fachperson.	Während des Betriebes Erhaltung und Verbesserung der heute vorhandenen Naturwerte.
11	Naturschutz	Zusätzliches Versickerungsbecken.	Vermeidung Trübungen Lyssbach.
12	Landschaft	Ursprüngliches Gelände wird durch Endtopografie praktisch wieder hergestellt.	Charakteristische Landschaftsform bleibt langfristig erhalten.

### 62 Umweltbaubegleitung

Eine umfassende Umweltbaubegleitung ist für den Betrieb der Tongrube nicht erforderlich. Die Umsetzung der ökologischen Massnahmen und Neophytenbekämpfung wird durch Fachpersonen begleitet. Dafür findet jährlich eine Begehung statt, an welcher die Gruben-Lebensräume, die Situation bezüglich Zielarten beurteilt und die Arbeiten zur Biotoppflege, Artenförderung und Neophytenbekämpfung definiert werden. Alle Arbeiten mit Bodenmaterial werden von einer bodenkundliche Fachperson angeleitet und überwacht (BBB).

## 7 GESAMTBETRACHTUNG

In der Tongrube Gritt wird seit über 120 Jahren Ton in einer technisch anspruchsvollen Grube gewonnen. Der grösste Teil des abgebauten Rohstoffs wird in der unmittelbar angrenzenden Ziegelei weiterverarbeitet. Anfangs der 1970er-Jahre wurde die Tongewinnung stärker in den Hang hinein verlagert mit der Konsequenz, dass noch heute diese offene Wand besteht. Die Gestaltung und Abgrenzung der heutigen Tonwand entspricht nicht dem Stand der Technik, so dass die Tongrube langsam rückwärts erodiert und auch über kein Bermensystem verfügt. In den letzten Jahrzehnten wurde vor der Tonwand in die Tiefe abgebaut. Die Tongrube tritt deshalb in der weiteren Umgebung nicht in Erscheinung. Davon ausgenommen ist die offene Wand, die zwar nicht verändert wurde, jedoch von Weitem sichtbar ist und von aufmerksamen Beobachterinnen und Beobachtern als aufschlussreiches geologisches Fenster in die Vergangenheit wahrgenommen wird.

Die Tongrube Gritt soll nun erweitert werden, um neuen Rohstoff am Standort zu sichern. Dafür wird eine Überbauungsordnung erlassen, welche die Abbau- und Ablagerungszone im Zonen- und Schutzzonenplan Schüpfen ersetzen wird. Weder der geltende Zonen- und Schutzzonenplan, noch der kommunale Richtplan regeln heute die Rekultivierung und Folgenutzung grundeigentümerverbindlich. Dies soll sich in Zukunft ändern.

Der heutige Betrieb ist mit einem jährlichen Abbau von 20 000 m<sup>3</sup> von geringer Intensität und es bestehen wenig Nutzungskonflikte. Es wird zudem kein Material für die Auffüllung zugeführt. Künftig wird damit gerechnet, dass jährlich 26 700 m<sup>3</sup> Material abgebaut wird und sich im Betrieb der Grube und Ziegelei, abgesehen von der Grubenerweiterung, keine wesentlichen Änderungen ergeben werden. Die geplante Erweiterung umfasst ein Rohstoffvolumen von 420 000 m<sup>3</sup>. Mit dem vorliegenden Vorhaben kann sich die Ziegelei Schüpfen AG bis etwa 2047 mit eigenem Rohstoff versorgen. Die Erweiterung liegt im Wald. Sie wurde im regionalen Richtplan ADT als Festsetzung aufgenommen. Bei diesem höchsten Koordinationsstand gelten der Bedarf, die Standortgebundenheit, die raumplanerische Abstimmung und die Interessenabwägung als nachgewiesen. Angesichts der Nähe zur Ziegelei Schüpfen wurde der Tonabbau nie in Frage gestellt.

Der aktuelle Abbaubereich ist durch offene Bodenflächen und Ruderalfluren charakterisiert. Diese Lebensräume werden als Wanderbiotop aufgefasst, welche ökologisch wertvoll sind und Nischen für gefährdete Arten bieten. Diese Ruderalfluren sind gleichzeitig auch anfällig für den Bewuchs von Neophyten. Besonders das Einjährige Berufkraut kommt fast überall in der Grube auf diesen Ruderalfluren vor. Eine Bekämpfung ist schwierig, da Mähen auch die erwünschten Ruderalarten beeinträchtigt. Das Erweiterungsvorhaben bewirkt zudem, dass die vorhandenen Lebensräume für Pionierarten für mindestens die nächsten 25 Jahre erhalten bleiben oder durch neue, ähnliche Lebensräume ersetzt werden. Die Naturwerte werden nach Betriebsende mit dem Bereich Ökologieerhaltung im Überbauungsplan II und dem Bereich Stehgewässer zur Amphibienförderung im Überbauungsplan I langfristig gesichert.

Das Vorhaben beansprucht für die Erweiterung im Umfang von 1.7 ha sehr wenig zusätzliche Fläche. Dazu muss 1.5 ha Wald gerodet werden. Die Ersatzaufforstung im Umfang von 1.5 ha erfolgt unmittelbar nach der Rodung innerhalb des ÜO-Perimeters. Trotz des geringen Flächenanspruchs ist der Eingriff allgemein gut sichtbar. Mit dem Vorhaben kann die technisch anspruchsvolle Abbaustelle sicherer gestaltet und die Rückwärtserosion mit der Errichtung eines Sicherheitsabstands und Bermen gestoppt werden. Der Eingriff verschwindet jedoch erst vollständig mit der Auffüllung und Rekultivierung der Grube. Dann wird die ursprüngliche Landschaft wiederhergestellt und das Fenster in die geologische Geschichte schliesst sich.



Für die Endgestaltung wird die Grube mit 0.9 Mio. m<sup>3</sup> zugeführtem, unverschmutztem Aushub, Ausbruch und Abraum gefüllt. Diese Auffüllung und Wiederherstellung der Landschaft führt zu einem grösseren Verkehrsaufkommen als bisher. Während der Auffüllphase von 2048 bis 2067 werden 53 Lastwagenfahrten (Hin- und Rückfahrten sind separat gerechnet) verursacht. Das sind dreimal mehr als während der Verkehrsphase I bis 2035. Nichtsdestotrotz können die Anforderungen des Lärmschutzes eingehalten werden. Auch die Auswirkungen auf die Schadstoffimmissionen entlang der Transportrouten sind gering. Die grossen Vorteile der Auffüllung und Rekultivierung liegen einerseits in der Wiederherstellung der früheren Landschaft, andererseits werden 2.3 ha Fruchtfolgefleichen bereitgestellt.

Wird der jährliche Tonabbau von 26 700 m<sup>3</sup> in Relation zu einer typischen Kiesgrube gestellt, ist die Tongrube Gritt ein vergleichsweise kleiner Betrieb. Allerdings findet der Abbau wie bisher innert weniger Wochen im Jahr statt. Dies bedeutet, dass während kurzer Zeit mit hohen Emissionen und Immissionen zu rechnen ist. In der übrigen Zeit steht der Abbaubetrieb jedoch still und es wird einzig Verkehr durch den Abtransport der Endprodukte produziert. Trotz dieser aussetzenden Betriebsweise kann der Betrieb die gesetzlichen Grenzwerte stets einhalten.

Die geplante Erweiterung bietet die grösste Garantie, dass die Sanierung dieser heiklen Abbauwand rasch gelingt und die Grube aufgefüllt, rekultiviert und wieder bestockt werden kann. Das vorliegende Projekt, welches mit der ÜO grundeigentümergebunden geregelt ist, kann die Abbaustelle mit langer Tradition sinnvoll und professionell in die Zukunft führen. Aus Sicht der Umwelt treten keine unüberwindbaren Nutzungskonflikte auf. Im Gegenteil; mit dem Erweiterungsvorhaben können die heute bestehenden Nachteile des Betriebs reduziert oder gar aufgehoben werden.

Abschliessend kann festgestellt werden, dass das Vorhaben nicht nur konsistent mit der übergeordneten Raumplanung, sondern insgesamt logisch und kohärent ist. Mit den Untersuchungen im vorliegenden Bericht wurden sämtliche Umweltauswirkungen ermittelt. Die Autorinnen und Autoren kommen zum Schluss, dass das Erweiterungsvorhaben mit den geplanten Massnahmen zum Schutz der Umwelt und den Massnahmen über den Erhalt der ökologischen Werte alle umweltrechtlichen Anforderungen erfüllen kann. Es ist folglich umweltverträglich im Sinne des Gesetzes.



## 8 ANHANG

### 81 Listen und Verzeichnisse

#### Liste der verwendeten Abkürzungen

ADB	Archäologischer Dienst des Kantons Bern
AGR	Amt für Gemeinden und Raumordnung des Kantons Bern
AltIV	Verordnung über die Sanierung von belasteten Standorten (Altlastenverordnung) vom 26. August 1998, SR 814.680
ARE	Bundesamt für Raumentwicklung
AWA	Amt für Wasser und Abfall des Kantons Bern
Bafu	Bundesamt für Umwelt
BBB	Bodenkundliche Baubegleitung
Besb	Methode zur Bewertung von Eingriffen in schützenswerte Biotope
BR	Baureglement
DPG	Denkmalpflegegesetz vom 8. September 1999, BSG 426.41
DTV	Durchschnittlicher täglicher Verkehr
ES	Lärmempfindlichkeitsstufe
FAL	Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau
FFF	Fruchtfolgeflächen
FrSV	Verordnung über den Umgang mit Organismen in der Umwelt (Freisetzungsverordnung) vom 10. September 2008, SR 814.911
Fz	Fahrzeug
GA25	Geologischer Atlas der Schweiz M 1:25 000
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 Säugetiere und Vögel (Jagdgesetz) vom 20. Juni 1986, SR 922.0
JWG	Gesetz über Jagd und Wildschutz vom 25. März 2002, BSG 922.11
KbS	Kataster der Belasteten Standorte des Kantons Bern
KoG	Koordinationsgesetz vom 21. März 1994, BSG 724.1
KUVPV	Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung vom 16. Mai 1990, BSG 820.111
KWaG	Kantonales Waldgesetz des Kantons Bern vom 5. Mai 1997, BSG 921.11
LRV	Luftreinhalte-Verordnung vom 16. Dezember 1985, SR 814.318.142.1
LSV	Lärmschutz-Verordnung vom 15. Dezember 1986, SR 814.41
LW	Lastwagen
MaLV	Verordnung des Uvek über die Lärmemissionen von Geräten und Maschinen, die im Freien verwendet werden (Maschinenlärmverordnung) vom 22. Mai 2007, SR 814.412.2
NEK	Nutzungsseignungsklasse
NHG	Bundesgesetz vom 1. Juli 1966 über den Natur- und Heimatschutz, SR 451
NHV	Verordnung über den Natur- und Heimatschutz vom 16. Januar 1991, SR 451.1
NISV	Verordnung vom 23. Dezember 1999 über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung, SR 814.710
NO <sub>2</sub>	Stickstoffdioxid
NSchG	Naturschutzgesetz des Kantons Bern vom 15. September 1992, BSG 426.11
NSchV	Naturschutzverordnung des Kantons Bern vom 10. November 1993, BSG 426.111



Nt	Durchschnittlicher Tagesverkehr
Nt2	Anteil der lärmintensiveren Fahrzeuge
RGSK	Regionales Gesamtverkehrs- und Siedlungskonzept
RNV	Regenerative Nachverbrennung
SM	Swissmodul
StfV	Verordnung über den Schutz vor Störfällen (Störfallverordnung) vom 27. Februar 1991, SR 814.012
ÜO	Überbauungsordnung
ÜP	Überbauungsplan
USG	Bundesgesetz über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz) vom 7. Oktober 1988, SR 814.011
UVB	Umweltverträglichkeitsbericht
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPV	Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung vom 19. Oktober 1988, SR 814.011
VBBö	Verordnung über die Belastung des Bodens vom 1. Juli 1998, SR 814.12
VISV	Verordnung über das Bundesinventar der historischen Verkehrswege der Schweiz vom 14. April 2010, SR 451.13
VO	Vororientierung
VP	Verkehrsphase
VVEA	Verordnung über die Vermeidung und Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung) vom 4. Dezember 2015, SR 814.600
WaG	Bundesgesetz über den Wald (Waldgesetz) vom 4. Oktober 1991, SR 921.0
WaV	Verordnung über den Wald (Waldverordnung) vom 30. November 1992, SR 921.01
Ziff	Ziffer

### Verzeichnis der verwendeten Quellen und Grundlagen

ADB (2020) Mitbericht Archäologie. Bern: Archäologischer Dienst.

AWA (2020) Auszug aus dem Kataster der belasteten Standorte des Kantons Bern: Standort 03110018.

Geotest (2000) Schüpfen, Ziegelei, Erweiterung Tongrube. Zollikofen: Geotest AG, Interner Bericht Nr. 85056.1.

Geotest (2008) Schüpfen, Ziegelei, Vorstudie Abbauerweiterung für den Richtplaneintrag ADT. Zollikofen: Geotest AG, Interner Bericht Nr. 85056.3.

Hostettler M (2020) Antrag Nachführung regionaler Richtplan ADT. Ittigen: Cycad AG.

Regierungsrat (2019) Richtplan Kanton Bern. Bern: Amt Gemeinden Raumordnung (20.11.19).

Team Hänggi Cycad (2012) Richtplan ADT Biel-Seeland. Bern: Verein Biel-Seeland. 61 S.

Wicki A (2019) Schüpfen, Tongrube Grittholz: Geologische und hydrogeologische Vorabklärungen. Zollikofen: Geotest AG, Bericht Nr. 5119005.1a.

### Referenzen

Bafu (2009) Richtlinie UVP-Handbuch des Bundes für die Umweltverträglichkeitsprüfung (Art. 10b Abs. 2 USG und Abs. 1 UVPV). Bern: Bundesamt Umwelt Bafu.

Bafu (2013) PM10 und PM2.5 Immissionen in der Schweiz. Bern: Bundesamt Umwelt, Umwelt-Wissen 1304.

Bafu (2015) Energieverbrauch und Schadstoffemissionen des Non-road-Sektors. Studie für die Jahre 1980-2050. Bern: Bundesamt Umwelt, Umwelt-Wissen 1519. 237 S.

- Bafu (2020) Luftqualität 2019, Messresultate des Nationalen Beobachtungsnetzes für Luftfremdstoffe (Nabel). Bern: Bundesamt Umwelt, Umwelt-Zustand 2020. 28 S.
- Beco (2015a) Massnahmenplan zur Luftreinhaltung 2015/2030 vom Juni 2015. Bern: Berner Wirtschaft. 48 S.
- Beco (2015b) Bestimmung der lokalen Belastbarkeiten. Arbeitshilfe zur Berechnung der Belastbarkeiten von Strassen aus Sicht der Luftreinhaltung. Bern: Berner Wirtschaft. 10 S.
- Buwal (1987) Computermodell zur Berechnung von Strassenlärm: Bedienungsanleitung zum Computerprogramm StL-86. Bern: Bundesamt Umweltschutz, Schriftenreihe Umweltschutz 60, 45 S.
- Buwal (1995) Strassenlärm: Korrekturen zum Strassenlärm-Berechnungsmodell. Bern: Bundesamt Umwelt Wald Landschaft, Mitt LSV 6.
- Buwal (2003) Kieswerke, Steinbrüche und ähnliche Anlagen. Bern: Bundesamt Umwelt Wald Landschaft, Mitt LRV 14.
- Emch und Berger (2005) NO<sub>2</sub>-Screening-Immissionsmodell für den Nahbereich von Strassen (Simstra05) für die Kantone Bern, St. Gallen, Zürich, die Stadt Zürich und das Bueal. St. Gallen: Emch+Berger AG.
- Gantner B (2016) Zum Rodungsperimeter bei Abbau- und Deponievorhaben. Schweiz Z Forst 167: 180-182.
- Infras (2019) Handbuch Emissionsfaktoren des Strassenverkehrs (HBEFA), Version 4.1, September 2019. Bern: Infras AG.

## 82 Autorinnen und Autoren

- Antonia Wicki, MSc Geologin, Geotest AG, Zollikofen: Kapitel 5.5 Gewässer, 5.7 Altlasten und 5.8 Abfälle.
- Beatrice Künzli, MSc ETH Umweltnaturwissenschaften, Terre AG, Muhen: Kapitel 5.6 Boden.
- Hans Ramseyer, dipl. Physiker, Tensor AG, Fraubrunnen: Kapitel 5.1 Luft und 5.2 Lärm.
- Tabea Kipfer, Dr. ETH Biologin, Hintermann & Weber AG, Bern: Kapitel 5.9 Umweltgefährdende Organismen und 5.12 Flora, Fauna, Lebensräume.
- Martin Hostettler, dipl. Forstingenieur ETH, Cycad AG, Ittigen: Kapitel 1.5-17, 4.3 Verkehrsgrundlagen, 5.11 Wald und Koreferat Gesamtbericht.
- Lisa Hämmerli, MSc ETH Umweltnaturwissenschaften, Cycad AG, Ittigen: Übrige Kapitel, Korferat und Redaktion Gesamtbericht.

## Beilagen

- 1 Bodenschutzkonzept und Pflichtenheft der bodenkundlichen Baubegleitung
- 2 Lärmimmissionen von der Tongrube Gritt
- 3 Libellen und Tagfalter in der Tongrube Gritt (Schüpfen BE): Kurzbericht zur Erhebung 2021.

