

Erweiterung Kiesgrube Thalgut, Kirchdorf und Gerzensee BE

Niederhauser Sand- und Kieswerk AG, Kirchdorf

Umweltverträglichkeitsbericht

Exemplar für die Auflage

In Zusammenarbeit mit:

Cycad AG, Ittigen
Geotest AG, Zollikofen
Hintermann & Weber AG, Bern
Landplan AG, Wabern
Terre AG, Zollikofen

Projektname	Erweiterung Kiesgrube Thalgut, Kirchdorf und Gerzensee	Dateiname, -besitzer	b0535 uvb v30 , Ra
Projektnummer	B0535	Seiten, Beilagen	93 S., 12 Beilagen
Projektleiter	H. Ramseyer	Status	definitiv
Auftraggeber	Niederhauser Sand- & Kieswerk AG, Thalgutstrasse 135, 3116 Kirchdorf	Verwendung	für Auflage
Berichtname	Umweltverträglichkeitsbericht	ersetzt Dokument	Version vom 6. Mai 2021 für 2. Vorprüfung
Autoren	H. Ramseyer, B. Gantner, S. Aeberhard, A. Wicki, T. Kipfer, A. Zangger	Geprüft PI (Datum, Visum)	Ra, 27. März 2023
Erstellt (Ort, Datum, Visum)	Fraubrunnen, 30. März 2023	Kontrolliert (Datum, Visum)	Simone Aeberhard, 28. März 2023

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines.....	9
11	Übersicht.....	9
12	Vorgeschichte.....	10
13	Vorhaben.....	11
14	UVP-Pflicht.....	11
15	UVP-Gegenstand.....	11
16	Voruntersuchung und Umweltverträglichkeitsbericht.....	12
17	Betrachtete Zustände.....	12
2	Verfahren.....	12
21	Zuständige Behörde und massgebliches Verfahren.....	12
22	Erforderliche Spezialbewilligungen.....	14
3	Standort und Umgebung.....	14
4	Vorhaben.....	19
41	Beschreibung des Vorhabens.....	19
	Kenndaten.....	19
	Geltende Überbauungsordnung.....	20
	Neue Überbauungsordnung.....	21
	Abbauprojekt.....	23
	Betrieb der Kiesgrube.....	32
42	Übereinstimmung mit der Raumplanung.....	34
43	Verkehrsgrundlagen.....	35
	Verkehr der Kiesgrube im Istzustand.....	35
	Verkehr der Kiesgrube im Betriebszustand des Vorhabens.....	36
	Gesamtverkehr.....	37
5	Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt.....	38
51	Luft.....	38
	Rechtliche Grundlagen.....	38
	Istzustand.....	38
	Ausgangszustand.....	41
	Auswirkungen des Vorhabens.....	41
	Beurteilung.....	43
52	Lärm.....	44
	Strassenverkehrslärm.....	44
	Industrie- und Gewerbelärm.....	47
53	Erschütterungen.....	53
54	Nichtionisierende Strahlung.....	53



55	Gewässer (Geotest AG).....	53
	Grundwasser	53
	Oberflächengewässer und aquatische Ökosysteme	59
	Entwässerung.....	59
56	Boden (Terre AG)	60
	Grundlagen und Vorgehen.....	60
	Ist- und Ausgangszustand.....	61
	Auswirkungen des Vorhabens	61
	Beurteilung	62
57	Altlasten (Geotest AG)	62
	Rechtliche Grundlagen	62
	Ist- und Ausgangszustand.....	63
	Projektauswirkungen.....	64
	Beurteilung	64
58	Abfälle, umweltgefährdende Stoffe.....	64
59	Umweltgefährdende Organismen (Hintermann & Weber AG).....	65
	Grundlagen	65
	Istzustand.....	65
	Projektauswirkungen.....	65
	Beurteilung	66
510	Störfallvorsorge	66
511	Wald (Hintermann & Weber AG)	66
	Grundlagen	66
	Ist- und Ausgangszustand.....	67
	Projektauswirkungen.....	67
	Beurteilung	68
512	Flora, Fauna, Lebensräume (Hintermann & Weber AG)	69
	Grundlagen	69
	Istzustand.....	69
	Projektauswirkungen.....	73
	Massnahmen	74
	Beurteilung	76
513	Landschaft und Ortsbild (Hintermann & Weber AG und Landplan AG).....	76
	Grundlagen	76
	Istzustand.....	77
	Projektauswirkungen.....	80
	Massnahmen	81
	Beurteilung	83
514	Kulturdenkmäler, archäologische Stätten	84
	Grundlagen	84
	Ausgangszustand.....	84
	Auswirkungen des Vorhabens	85

Beurteilung.....	85
6 Massnahmenübersicht.....	85
61 Massnahmentabelle.....	85
62 Umweltbaubegleitung.....	87
7 Gesamtbetrachtung.....	88
8 Anhang.....	89
81 Liste der verwendeten Abkürzungen.....	89
82 Verzeichnis der verwendeten Quellen und Grundlagendokumente.....	91
83 Berichtverfasser.....	92

Beilagen

- 1 Überbauungsordnung Nr. 1 Kiesgrube Thalgut: Überbauungsplan Nr. 1A mit Waldfeststellung, Situation 1:2000, Dokument Nr. 86204.5-1 vom 30. Januar 2002, Geotest AG, Zollikofen
- 2 Übersicht, Massstab 1:2000, 30. August 2019, Cycad AG, Ittigen, nicht im Originalmassstab
- 3 Überbauungsplan 1 Betrieb, Situation 1:1000, Plan Nr. B1361.20-01 vom 6. Februar 2023, Cycad AG, Ittigen, nicht im Originalmassstab
- 4 Überbauungsplan 2 Endgestaltung, Situation 1:1000, Plan Nr. B1361.20-02 vom 6. Februar 2023, Cycad AG, Ittigen, nicht im Originalmassstab
- 5 Profile, Massstab 1:1000, Plan Nr. B1361.20-07 vom 24. April 2021, Cycad AG, Ittigen, nicht im Originalmassstab
- 6 Rodung und Ersatzaufforstung, Situation 1:1000, Plan Nr. B1361.20-05 vom 24. April 2021, Cycad AG, Ittigen, nicht im Originalmassstab
- 7 Berechnung der Lärmimmissionen, 9. Oktober 2019, Tensor AG
- 8 Bodenschutzkonzept und Pflichtenheft der bodenkundlichen Baubegleitung, 9. Oktober 2019, angepasst 8. Juni 2020, ergänzt auf Grund Vorprüfung 5. Mai 2021, ergänzt auf Grund 2. Vorprüfung 27. März 2023, Terre AG, Zollikofen
- 9 Beschreibung und Bilanzierung ökologisch wertvolle Flächen, März 2023, Hintermann & Weber, Bern
- 10 Fachbericht zur landschaftlichen Integration der Erweiterung, 26. August 2019, Landplan AG, Wabern
- 11 Der Aufschluss «Kiesgrube Thalgut» – ein geologisches Eiszeitdokument von überregionaler Bedeutung. Christian Schlüchter, Emeritus, Institut für Geologie der Universität Bern, 17. Oktober 2019.
- 12 Visualisierung 1 und 2, 9. Juni 2020, Cycad AG, Ittigen

Zusammenfassung

Vorhaben

Am Aaretalhang südwestlich des Weilers Thalgut in der Gemeinde Kirchdorf wird seit langer Zeit Kies abgebaut. Die Kiesgrube gehört der ortsansässigen Firma Niederhauser Sand- & Kieswerk AG (NSK). Diese bereitet den abgebauten Kies zusammen mit zugeführtem Material trocken zu Baustoffen auf. Zudem wird in der Kiesgrube auch ein Recyclingplatz zur Aufbereitung mineralischer Bauabfälle betrieben. Der Betrieb ist mit der Überbauungsordnung (ÜO) «Nr. 1 Kiesgrube Thalgut» von 2003 geregelt. Das bewilligte Abbauvolumen reicht nur noch für wenige Jahre, die Grube soll deshalb nun Richtung Norden erweitert werden. Die Erweiterung liegt zu einem grossen Teil in der Gemeinde Gerzensee.

Die Kiesgrube Thalgut ist fester Bestandteil der regionalen Richtplanung zur Versorgung der Region mit Sand- und Kiesprodukten. Die Erweiterung Nord wurde daher im 2017 genehmigten regionalen Richtplan ADT als Festsetzung aufgenommen. Damit wurden die Standortgemeinden angewiesen, die Nutzungsplanung für die Erweiterung möglichst rasch durchzuführen. Die ÜO von 2003 soll durch eine neue ÜO in den beiden Gemeinden abgelöst werden, die auch den grössten Teil des bisherigen Geltungsbereichs umfasst.

Das nun ausgearbeitete Erweiterungsvorhaben beansprucht eine zusätzliche Fläche von 2.9 ha Landwirtschaftsland und 0.5 ha Wald. Zusammen mit einer Ausdehnung des Abbaugebietes innerhalb des geltenden ÜO-Perimeters beträgt das Rohstoffvolumen des Vorhabens fast eine Million Kubikmeter (Festmass). Dies reicht zur Versorgung der NSK während etwa 25 Jahren. Es soll weiterhin Rohstoff und Recyclingmaterial zugeführt werden. Die momentane jährliche Produktion an Baustoffen wird in etwa beibehalten.

Die Kiesgrube wird mit unverschmutztem Aushub- und Ausbruchmaterial aufgefüllt und das ursprüngliche Gelände – bis auf eine geologisch bedeutende Kieswand – wiederhergestellt. In der sehr tiefen Grube können aber erst gegen Abbauende grössere Mengen an Auffüllmaterial pro Jahr angenommen werden. Es wird davon ausgegangen, dass dann höchstens 100 000 m³ (fest) pro Jahr aufgefüllt werden. Der Verkehr des Betriebes betrug in den letzten Jahren im Mittel ungefähr 161 Lastwagenfahrten pro Betriebstag (Hin- und Rückfahrt separat gezählt). Für die nächsten Jahre werden keine Änderungen erwartet. Bei maximaler Auffüllung würde der Verkehr etwa 217 Lastwagenfahrten pro Betriebstag ausmachen.

Für Kiesgruben ist eine Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) durchzuführen. Die bestehende Kiesgrube wurde bei der Genehmigung der ÜO 2003 geprüft. Die vom Vorhaben bewirkten Änderungen müssen nun, zusammen mit der noch nicht geprüften Recyclinganlage, ebenfalls einer UVP unterzogen werden.

Auswirkungen auf die Umwelt

Die wichtigsten Umweltauswirkungen des Vorhabens entstehen durch die Beanspruchung von land- und forstwirtschaftlich genutzten Flächen, die Lage in einem landschaftlich und ökologisch empfindlichen Raum und die Neuplanung der verfügbaren, aber noch nicht realisierten Massnahmen der geltenden ÜO. Die Immissionen durch Schadstoffe und Lärm von Abbau, Auffüllung und Aufbereitung sind dagegen, nicht zuletzt wegen der geschützten Lage, gering. Es sind keine Auswirkungen auf das Grundwasser zu erwarten.

Strassenverkehrslärm: Der vom Betrieb verursachte Verkehr durchquert je etwa zur Hälfte die



Dörfer Kirchdorf und Wichtrach und trägt an den benutzten Strassen zu den Lärmimmissionen bei. In Kirchdorf ist dieser Beitrag am grössten, bei maximaler Auffüllung beträgt er ungefähr 0.7 Dezibel. Die gesetzlichen Anforderungen sind überall eingehalten.

Boden: Der fruchtbare Boden auf der Erweiterungsfläche muss abgetragen, teilweise für längere Zeit zwischengelagert und für die Rekultivierung wieder aufgebracht werden. Zahlreiche bewährte Massnahmen sorgen dafür, dass bei Arbeiten mit Boden dessen Fruchtbarkeit so gut wie möglich erhalten bleibt. Da für die vorgesehene Rekultivierung mit Fruchtfolgeflächen der vorhandene Boden nicht ausreicht, müssen grössere Mengen zugeführt werden.

Wald: Das Inselwäldchen von 0.4 ha Fläche kann nicht innerhalb von 30 Jahren wieder aufgeforstet werden und wird deshalb definitiv gerodet. Die Ersatzaufforstung ist auf der bereits angelegten Böschung oberhalb des Werkareals geplant. Der restliche gerodete Wald wird an Ort und Stelle wieder aufgeforstet. Nebst dem Rodungsersatz werden im Endzustand zusätzliche Waldflächen in der Böschung geschaffen.

Flora, Fauna, Lebensräume: Die in der Kiesgrube vorhandenen ökologisch wertvollen Pionierlebensräume bleiben für weitere etwa 20 Jahre erhalten oder werden durch neue ähnliche Lebensräume ersetzt. An Stelle der noch nicht umgesetzten Massnahmen der geltenden ÜO sowie einen geschützten Lebensraum - eine artenreiche extensive Weide - sind gleichwertige Ersatzmassnahmen geplant. Die Vernetzung für Wildtiere ist auch während des Abbaus sichergestellt. Im Endzustand werden die ökologisch wertvollen Flächen mit rund 4.1 ha wesentlich grösser sein als die zu ersetzenden Flächen. Die ökologischen Massnahmen dienen auch dem Schutz der Landschaft.

Landschaft: Die Grubenerweiterung kommt am Rand der Gerzenseemulde und an der Kante des Abhangs zum Aaretal in einen landschaftlich bedeutenden und empfindlichen Raum zu liegen. Um die Beeinträchtigungen zu verringern, wurde die Erweiterungsfläche im Norden gegenüber dem Perimeter im Richtplan deutlich verkleinert. Die Grubenerweiterung überschreitet die Kammlinie der flachen Kuppen am westlichen Rand um etwa 50 m und ragt damit in die Gerzenseemulde hinein. Auch von erhöhten Lagen in Gerzensee wären von der Grube nur die obersten Meter der südlichen Abbauwand zu sehen, wenn nicht die zur besseren Eingliederung der Grube in die Landschaft geplante Hecke die Einsicht vollständig verwehren würde. Weitere Massnahmen dienen zur Integration der Grube in die landschaftlichen Strukturen der Umgebung. Nach dem Abbau wird das ursprüngliche Gelände, bis auf die Kieswand beim Inselwäldchen, wiederhergestellt. Damit bleibt der bedeutendste Teil des inventarisierten Geotopes - die Thalgut-Seetone - erhalten.

Schlussfolgerungen

Das Erweiterungsvorhaben hat erhebliche Auswirkungen auf Natur, Landschaft und Boden, die entsprechend umfassende, aufwendige und aufeinander abgestimmte Schutz- und Ersatzmassnahmen erfordern. Die Immissionen durch Lärm und Luftschadstoffe von den Maschinen und Fahrzeugen sind gering. In den übrigen Umweltbereichen führt das Vorhaben nicht zu relevanten Auswirkungen. Wie der vorliegende Bericht zeigt, erfüllt das Vorhaben mit den geplanten Massnahmen alle umweltrechtlichen Anforderungen. Es ist somit umweltverträglich im Sinne des Gesetzes.

1 Allgemeines

11 Übersicht

Die Firma Niederhauser Sand- & Kieswerk AG (NSK) baut in ihrer Grube Thalgut, Gemeinde Kirchdorf, Kies ab und bereitet ihn, zusammen mit zugeführten Materialien, trocken zu Baustoffen auf. Der Betrieb stützt auf die Überbauungsordnung (ÜO) «Nr. 1 Kiesgrube Thalgut» von 2003 ab. Die noch vorhandenen Kiesreserven gehen zur Neige, weshalb die Kiesgrube nun in Richtung Nord erweitert werden soll.

Der Ende 2017 genehmigte regionale Richtplan ADT führt eine Erweiterung Nord als Festsetzung auf. Der Perimeter der Erweiterung liegt nur zu einem kleinen Teil in der Gemeinde Kirchdorf, der weitaus grösste Teil befindet sich in der Gemeinde Gerzensee. Die geltende Überbauungsordnung soll deshalb durch eine neue ÜO in den beiden Standortgemeinden abgelöst werden. Die Nutzungsplanverfahren in den beiden Gemeinden wurden im Jahr 2019 aufgenommen.

Die ersten Abklärungen der Nutzungsplanung führten zu Anpassungen des 2018 ausgearbeiteten Vorprojektes. Das nun vorliegenden Erweiterungsvorhaben umfasst ein Rohstoffvolumen von 980 000 m³ (fest), was bei einer Abbaurate von 40 000 m³ (fest) pro Jahr für einen Betrieb von rund 25 Jahren ausreicht. Wie heute sollen auch künftig Rohstoff- und Recyclingmaterialien zugeführt und aufbereitet werden.

Die Kiesgrube Thalgut und die darin betriebene Aufbereitung von mineralischen Bauabfällen unterliegen der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP). Das Vorhaben ist als wesentliche Änderung der UVP-pflichtigen Anlage wiederum der Prüfung unterworfen. Dazu muss der vorhandene Umweltverträglichkeitsbericht (UVB) für den bestehenden Betrieb ergänzt werden. Die UVB-Ergänzung behandelt die Umweltauswirkungen der Kiesgrube, die durch das Vorhaben eine wesentliche Änderung erfahren, sowie die Umweltauswirkungen der Aufbereitung mineralischer Bauabfälle, welche bisher noch nicht geprüft worden sind.

Tab. 1: Das Vorhaben in der Übersicht.

Vorhaben	Erweiterung der Kiesgrube Thalgut, Gemeinden Kirchdorf und Gerzensee (BE)
Grundeigentümer	Geltende ÜO: Niederhauser Sand- & Kieswerk AG, Kirchdorf Erweiterung: 6 Private
Betreiberin	Niederhauser Sand- & Kieswerk AG, Kirchdorf
Grundlage Richtplan	Festsetzung in Teilrichtplan ADT der Regionalkonferenz Bern-Mittelland (RKBM), genehmigt am 12. Dezember 2017.
Grundlage Nutzungsplanung	Geltende Überbauungsordnung Nr. 1 Kiesgrube Thalgut der Gemeinde Kirchdorf von 2003. Nutzungsplanung für neue ÜO in den Gemeinden Kirchdorf und Gerzensee wurde 2019 aufgenommen.
UVP-Pflicht	Wesentliche Änderung einer Kiesgrube mit einem abbaubaren Gesamtvolumen von mehr als 300 000 m ³ (Ziff. 80.3 Anhang UVPV). Abfallanlage zur mechanischen Behandlung von mehr als 10 000 t Abfällen pro Jahr (Ziff. 40.7 Bst. a Anhang UVPV).
Massgebliches Verfahren UVP	Vorprüfung und Genehmigung Überbauungsordnung.



12 Vorgeschichte

An der östlichen Flanke des Gerzenseeplateaus in der Gemeinde Kirchdorf wird beinahe seit hundert Jahren Kies abgebaut. Die erste Grube Zysset lag südlich vom heutigen Standort im kleinen Seitental gegen das Dorf Kirchdorf. Anschliessend wurde der Abbau entlang der Hangkante Richtung Norden fortgesetzt. Heute befindet sich die Grube rund 300 m von der Siedlung Thalgut entfernt.

Nutzungsplanerisch wurde der Betrieb der Kiesgrube erstmals anlässlich einer Erweiterung anfangs der 2000er-Jahre verankert. Dabei wurde auch, auf der Basis des UVB vom 20. Dezember 2000 (Geotest AG), seine Umweltverträglichkeit geprüft. Die ÜO Nr. 1 Kiesgrube Thalgut wurde am 1. Dezember 2001 von der Gemeindeversammlung beschlossen und am 1. Juli 2003 genehmigt.

Der Geltungsbereich der ÜO ist aus dem Überbauungsplan (Beilage 1) ersichtlich. Mit dieser ÜO wurde der Abbau eines Rohstoffvolumens von rund 1 Mio. m³ (fest) ermöglicht. Die ÜO bezeichnet ein «Werkareal für Gewerbebauten, Verkehrsflächen, Parkierung», in welchem bereits 2003 Gebäude von Drittfirmen standen. Heute ist das Werkareal weitgehend mit grossvolumigen Gewerbegebäuden, unter anderen das Betriebsgebäude der NSK, überbaut.

Der Teilrichtplan Abbau Deponie Transporte (ADT) der Region Aaretal von 2008 führte eine Erweiterungsfläche im Süden der heutigen Grube als Festsetzung und eine weitere Erweiterungsfläche im Norden als Zwischenergebnis auf. Die grössere Erweiterung im Süden von 1.5 ha Fläche liess sich in der Folge aus privatrechtlichen Gründen nicht in einer Nutzungsplanung umsetzen.

Für die Revision des regionalen Teilrichtplans ADT machte die NSK 2013 eine Standorteingabe für eine Erweiterung der Kiesgrube im Norden. Als Grundlage dafür wurden Prospektionsbohrungen durchgeführt und eine Vorstudie über die geologisch-hydrogeologischen Voraussetzungen und das Abbau- und Auffüllkonzept erarbeitet.¹ Mit der Genehmigung des Teilrichtplans ADT der Regionalkonferenz Bern-Mittelland (RKBM) im Dezember 2017 wurde die Erweiterung Nord mit dem beantragten Perimeter von 6.3 ha und einem Abbauvolumen von 1.08 Mio. m³ festgesetzt. Der Teilrichtplan ADT weist die Standortgemeinden an, die Nutzungsplanung für die Erweiterung Nord möglichst rasch einzuleiten.

Mitte 2018 wurde als Ergänzung zur Vorstudie von 2013 die Vorstudie II erarbeitet (Cycad AG, 13. August 2018). Diese legt die geplante Erweiterung in den beiden Gemeinden in den Grundzügen dar und erstellt eine umfassende Auslegeordnung der vorhandenen Besonderheiten und Schwierigkeiten. Auf dieser Grundlage wurde anschliessend ein Vorprojekt für die Erweiterung ausgearbeitet. Die ersten Abklärungen in der Nutzungsplanung zeigten einen Bedarf für einige Anpassungen auf. Die wichtigsten betrafen eine erhebliche Verkleinerung des Erweiterungsperimeters im Norden zum Schutz der Landschaft und eine Ausweitung des Abbaugebietes innerhalb des Perimeters der geltenden ÜO, da der bewilligte Verlauf des Grubenrandes mit der geplanten Erweiterung im Norden keinen Sinn mehr macht.

¹ Geotest AG: Kirchdorf/Gerzensee, Kiesgrube Thalgut, Vorstudie Erweiterung Nord, Bericht Nr. 1386204.22, 18. Dezember 2013.

13 Vorhaben

Das Vorhaben besteht in der Erweiterung der Kiesgrube Thalgut. Zur Regelung des Kiesabbaus in der heutigen Grube und in der geplanten Erweiterung sowie der Aufbereitung von eigenen und zugeführten Materialien wird in den Gemeinden Kirchdorf und Gerzensee eine neue Überbauungsordnung erlassen.

Das Projekt für die Erweiterung sieht vor, auf einer Fläche von 3.7 ha ein Rohstoffvolumen von 980 000 m³ (fest) abzubauen. Bei einem mittleren jährlichen Abbauvolumen von 40 000 m³ (fest) wird der Abbau in der Erweiterung etwa 25 Jahre dauern. Die Grube wird laufend aufgefüllt und das ursprüngliche Gelände annähernd wiederhergestellt. Für den Abbau müssen 0.5 ha Wald gerodet werden. Jährlich werden rund 100 000 m³ (lose) verschiedener Materialien, davon 47 000 m³ mineralische Bauabfälle, zur Aufbereitung zugeführt.

14 UVP-Pflicht

Kiesgruben unterliegen gemäss Ziffer 80.3 der Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPV) der Prüfung, sofern ihr abbaubares Gesamtvolumen 300 000 m³ übersteigt. Die bestehende Kiesgrube Thalgut mit einem abbaubaren Gesamtvolumen von rund 1 Mio. m³ ist somit UVP-pflichtig.

Änderungen UVP-pflichtiger Anlagen unterliegen wiederum der Prüfung, wenn sie, unter anderem, wesentliche Erweiterungen betreffen (Art. 2 Abs. 1 Bst. a UVPV). Das Vorhaben, welches die Fortsetzung des Kiesabbaus für 25 Jahre ermöglicht und zu einem Eingriff in eine empfindliche Landschaft führt, stellt zweifellos eine wesentliche Erweiterung der bestehenden UVP-pflichtigen Anlage dar. Es unterliegt folglich der Prüfung.

Die Aufbereitung von Belagsaufbruch und Betonabbruch stellt eine Anlage zur mechanischen Behandlung von Abfällen dar (Abfallanlage gemäss Ziffer 40.7 Bst. a UVPV). Solche Anlagen sind UVP-pflichtig, falls pro Jahr mehr als 10 000 t Abfälle behandelt werden. In der Kiesgrube Thalgut werden jährlich etwa 75 000 t mineralische Bauabfälle aufbereitet. Dieser Anlageteil, dessen abfallrechtliche Betriebsbewilligung letztmals 2017 erneuert worden ist, unterliegt demnach für sich allein der UVP.

15 UVP-Gegenstand

Gegenstand der UVB-Ergänzung und der durchzuführenden UVP sind die von der Erweiterung bewirkten Veränderungen der Umweltauswirkungen gegenüber dem bereits 2003 beurteilten und bewilligten Zustand sowie die Umweltauswirkungen der Aufbereitung mineralischer Bauabfälle.

Die Umweltauswirkungen des heutigen Abbau-, Auffüll- und Aufbereitungsbetriebes werden nur in jenen Bereichen untersucht, in denen die Beurteilungsgrundlagen durch technischen Fortschritt, neue gesetzliche Vorschriften oder betriebliche Veränderungen seit der Prüfung von 2003 wesentlich geändert haben. Dies betrifft insbesondere die Auswirkungen des Verkehrs und des Maschineneinsatzes. In den übrigen Bereichen gelten weiterhin die Darstellungen des UVB 2000 und die Beurteilungen der UVP von 2003.

Die Recyclinganlage wurde bisher noch nicht geprüft. Ihre Auswirkungen werden daher vollständig untersucht 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 ist eine Voruntersuchung durchzuführen. Der Gesuchsteller muss darin aufzeigen, welche Auswirkungen der Anlage die Umwelt voraussichtlich belasten können (Art. 8 Abs. 1 Bst. a UVPV). Zudem hat er ein Pflichtenheft zu erarbeiten, das aufzeigt, welche Umweltauswirkungen der Anlage im UVB mit welchen Methoden untersucht werden sollen (Art. 8 Abs. 1 Bst. b UVPV). Der Voruntersuchungsbericht mit Pflichtenheft (Tensor AG, 17. Mai 2019) wurde im Mai 2019 dem Amt für Umweltkoordination und Energie eingereicht. Dieses stimmte, gestützt auf die Stellungnahmen der betroffenen Umweltfachstellen des Kantons, dem Pflichtenheft mit Ergänzungen zu (Stellungnahme vom 16. Juli, mit Korrektur vom 27. August 2019).

Die Berichtstruktur und das methodische Vorgehen richten sich nach den Vorgaben des «UVP-Handbuches» des Bundes (Bafu, 2009).

17 Betrachtete Zustände

Es werden die folgenden Zustände betrachtet:

- **Ist-Zustand:** Der gegenwärtige Abbau- und Aufbereitungsbetrieb und der aktuelle Umweltzustand.
- **Ausgangszustand 2024:** Der (fiktive) Referenzzustand im Jahr des voraussichtlichen Inkrafttretens der geänderten ÜO. Er beinhaltet keinen Abbau- und Auffüllbetrieb, die Kiesgrube ist fertig aufgefüllt und rekultiviert. Die Rekultivierung und die ökologisch wertvollen Elemente entsprechen dem 2003 genehmigten Endzustand der geltenden ÜO.
- **Betriebszustand des Vorhabens:** Die Situation mit dem Abbau in der Erweiterung. Untersucht und beurteilt wird ein Zustand, in welchem jährlich 40 000 m³ (fest) abgebaut, 100 000 m³ (fest) aufgefüllt (Maximalwert) und 97 500 m³ (lose) Material, wovon 47 000 m³ mineralische Bauabfälle, zur Aufbereitung zugeführt werden.
- **Endzustand:** Zustand lange nach Abschluss der Auffüllung und der Rekultivierung. Die neu geplanten ökologischen Massnahmen sind vollständig realisiert.

Eine Bauphase wird nicht betrachtet, da sich die als Bau zu bezeichnenden Vorgänge, wie beispielsweise die Rodung, mit dem Betrieb überlappen. Die Umweltauswirkungen solcher Aktivitäten werden, so weit relevant, beim Betriebszustand abgehandelt.

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 wird für Kiesgruben durch das kantonale Recht

bestimmt (Ziff. 80.3 Anhang 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 ÜO ist zudem das Leitverfahren² 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 Baubewilligung für den Abbau in der Erweiterung erteilt werden.³ Das Baubewilligungsverfahren fällt also mit dem Nutzungsplanverfahren zusammen, und die Baubewilligungsbehörde ist demnach das AGR.

Für die Nutzungsplanung setzten die beiden Standortgemeinden Kirchdorf und Gerzensee im Sommer 2018 eine gemeinsame Planungskommission ein. Im November 2019 wurde die ausgearbeitete neue ÜO «Kiesgrube Thalgut» in den beiden Gemeinden zur öffentlichen Mitwirkung gebracht. Die Informationsveranstaltung am 7. November in Gerzensee war sehr gut besucht. Die Voten und Eingaben aus Gerzensee kritisierten hauptsächlich die Auswirkungen auf die Landschaft, jene aus Kirchdorf die schwierige Verkehrssituation im Dorfzentrum. In der Folge liess die Planungskommission eine mögliche Verkehrsentslastung von Kirchdorf prüfen. Wie die Abklärungen ergaben, kann jedoch eine wirkungsvolle Entlastung – durch Umleitungen, Umfahrungen oder einen neuen Autobahnanschluss – nicht mit Anpassungen an der vorliegenden Nutzungsplanung erfolgen. Den Begehren zur Verkleinerung des Abbauperimeters zum Schutz der Landschaft folgte die Planungskommission, gestützt auf eine umfassende Interessenabwägung, nicht. Das Vorhaben, welches im Juni 2020 dem AGR zur Vorprüfung eingereicht wurde, entsprach daher bis auf kleinere Ergänzungen der Version für die Mitwirkung.

Das AGR nahm am 4. März 2021 zum Vorhaben Stellung. «Integraler Bestandteil» des Vorprüfungsberichts bildete die provisorische Gesamtbeurteilung der Umweltverträglichkeit des Amtes für Umwelt und Energie (AUE) vom 28. Dezember 2020. Gemäss Vorprüfung musste das Vorhaben in einigen Punkten überarbeitet werden. Ausdehnung und Volumina der Erweiterung und Umfang der ökologischen Massnahmen blieben dabei jedoch unverändert. Das überarbeitete Vorhaben wurde zu einer zweiten Vorprüfung eingereicht. Der Bericht des AGR zur zweiten Vorprüfung und die Gesamtbeurteilung der Umweltverträglichkeit lagen am 7. November 2022 vor. Anschliessend wurde das Vorhaben erneut in einigen Punkten angepasst (insbesondere zusätzliche Waldflächen und Hecken).

² Die Leitbehörde fasst im Leitverfahren die sonst selbständigen 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).

22 Erforderliche Spezialbewilligungen

Das Vorhaben setzt die folgenden der in Art. 21 UVPV aufgeführten Bewilligungen voraus:

- Rodungsbewilligung nach Waldgesetz (Art. 5 WaG).
- Bewilligung nach Gewässerschutzgesetz (Art. 44 GSchG und Art. 11 KGSchG).

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

- Ausnahmbewilligung für Eingriffe in Vorkommen geschützter Pflanzen nach Art. 20 NHG, Art. 20 NHV, Art. 15 kantonales Naturschutzgesetz sowie Art. 19 und 20 kantonale Naturschutzverordnung.
- Ausnahmbewilligung für Eingriffe in Lebensräume geschützter Tiere nach Art. 20 NHG, Art. 20 NHV, Art. 15 kantonales Naturschutzgesetz sowie Art. 25-27 kantonale Naturschutzverordnung.
- Ausnahmbewilligung für Eingriff in geschützten Lebensraum nach Art. 18 Abs. 1bis NHG, Art. 14 Abs. 3 NHV.
- Ausnahmbewilligung zur Unterschreitung des Waldabstandes nach Art. 26 KWaG.

3 Standort und Umgebung

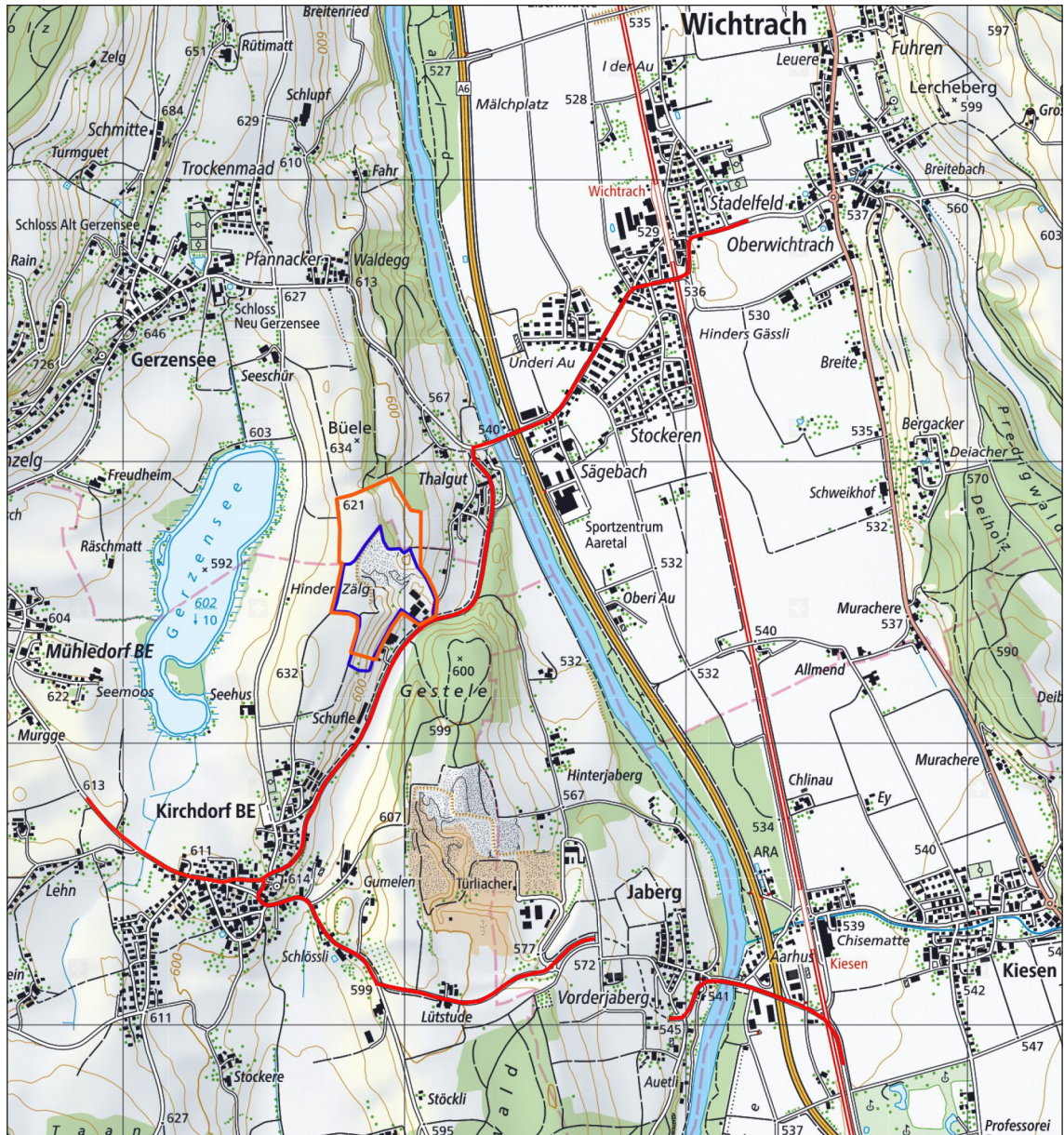
Die Kiesgrube Thalgut befindet sich am der östlichen Abhang des Gerzenseeplateaus, des südlichen Ausläufers des Belpberges zwischen Aaretal und Gürbetal (s. Fig. 1). Das Gelände steigt von der Mulde des Gerzensees Richtung Osten um ungefähr 30 m gegen die flachen Hügel Büele, Hinderi Zälg und Längacher (von Nord nach Süd) an und fällt dann steil in Richtung Aare bzw. in ein kleines Seitental ab. Auf der östlichen Seite dieses Seitentales erhebt sich der bewaldete Hügel Gestele bis 600 m ü.M. Nördlich der heutigen Kiesgrube geht der steile Abhang unter der Büele, der grösstenteils bewaldet ist, ostwärts in eine flachere Terrasse über, anschliessend fällt das Gelände wieder steiler Richtung Thalgut und Aare ab.

Der Kiesabbau wandert der Terrassenkante entlang von Süden gegen Norden. Abgebaut wird zurzeit im Bereich Hinderi Zälg. Die Grube zeichnet sich aus durch bis zu 40 m hohe und teilweise praktisch senkrechte Abbauwände. Das nördlich an die Kiesgrube anschliessende Erweiterungsgebiet erstreckt sich über die obere Terrasse mit einer kleinen Erhebung, die steile, teilweise bewaldete Böschung und die untere Terrasse. Einen guten Überblick über die heutige Kiesgrube und ihre Umgebung zwischen Gerzensee und Aare geben die Luftaufnahmen in Fig. 2, 3 und 4.

Die Kiesgrube liegt rund 300 m südwestlich der Siedlung Thalgut (Gemeinde Gerzensee), einer lockeren Ansammlung von weniger als 20 Wohnhäusern. Die nächsten zusammenhängenden Siedlungsgebiete folgen in Kirchdorf sowie im Dorfteil Stockeren von Wichtrach östlich der Aare in Entfernungen von 700 m bzw. 650 m. Das Dorf Gerzensee ist 1 km und mehr von der Kiesgrube entfernt. Von Kirchdorf, Gerzensee und Thalgut aus ist die Grube nicht einsehbar, von Stockeren aus sind, je nach Standort, Teile der Abbauwand zu sehen.

Fig. 1: Die Kiesgrube Thalgut mit dem Geltungsbereich der aktuellen ÜO (blaue Umrandung), dem Geltungsbereich der geplanten neuen ÜO (orange umrandet) und der Erschliessung über die Kantonsstrasse Wichtrach-Kirchdorf (rot). Ausschnitt aus der Landeskarte 1:25 000.

Quelle: map.geo.admin.ch.



Das Betriebsgelände grenzt an die Kantonsstrasse Wichtrach-Kirchdorf. Die Zufahrt erfolgt entweder vom nördlichen Aaretal her über Oberwichtlach, Stockeren und den Aareübergang bei Thalgut (Zufahrt Nord), oder vom Gürbetal oder vom südlichen Aaretal her über Kirchdorf (Zufahrt Süd). Der kürzeste Weg zur Autobahn führt über Kirchdorf und Jaberg zum Anschluss Kiesen.

Die wichtigsten Merkmale des Standorte der Kiesgrube und ihrer näheren Umgebung sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Tab. 2: Die wichtigsten Standortmerkmale und raumplanerischen Grundlagen der heutigen und künftigen Kiesgrube Thalgut.

Lage	
Geografisch	An östlichem Abhang des südlichen Belpbergs (Plateau des Gerzensees) gegen das Aaretal
Gemeinden	Kirchdorf und Gerzensee
Koordinaten	2 608 930, 1 186 630
Natürliche und zivilisatorische Ausstattung	
Geologie	Bis 40 m mächtige kiesig-sandige Lockergesteinsablagerungen (Mün-singenschotter und Kirchdorf-Deltaschotter, getrennt durch Seetone). Lokal überdeckt von geringmächtiger Moräne.
Hydrogeologie	Geringmächtige Grundwasserleiter in geologisch unterschiedlichen Schichten.
Boden	Auf oberer Terrasse Kalkbraunerde (Mächtigkeit 55 bis 105 cm), an Steilböschung Regosol (25 cm), auf unterer Terrasse Braunerde (50 bis 65 cm).
Oberflächengewässer	Kein Oberflächengewässer in Geltungsbereich der ÜO und näherer Umgebung. Eingedolter Bach entlang Kantonsstrasse.
Ökologie	In bestehender Grube Pionierlebensräume mit Vorkommen von geschützten bzw. gefährdeten Tier- und Pflanzenarten (Amphibien, Reptilien, Brutvögel, Färber-Reseda). Geschützte Pflanzengesellschaft (Mitteleuropäischer Halbtrockenrasen) in Erweiterungsperimeter. Wildwechselkorridor regionaler Bedeutung entlang Abhang verläuft durch Perimeter.
Naturgefahren	Gefahrenhinweise auf Teilflächen bei Werkareal und im südlichen Perimeterbereich.
Siedlungen	Siedlung Thalgut (Gemeinde Gerzensee), 300 m nordöstlich; Kirchdorf 750 m südwestlich; Gerzensee 1 km nordwestlich, Quartier Stockeren (Gemeinde Wichtrach) 650 m von Grube.
Nutzungen in Geltungsbereich	Kiesgrube, Recyclingplatz, Landwirtschaft, Wald, Gewerbe (Drittfirmen).
Angrenzende Nutzungen	Wald, Landwirtschaft, Gewerbe.
Erschliessung	Kantonsstrasse Wichtrach-Kirchdorf.
Belastete Standorte	<ul style="list-style-type: none"> • Ablagerungsstandort (Nr. 08720005), auf Parzellen 806, 227, 463. Status Überwachung/Sanierung nicht definiert. • Betriebsstandort (Nr. 08720021), auf Parzelle 664. Status Überwachung/Sanierung nicht definiert.
Raumplanung	
Angrenzende Zonen	Landwirtschaftszonen. Zwei Arbeitszonen (Gemeinde Kirchdorf).
Gewässerschutz	Perimeter geltende ÜO: Gewässerschutzbereich üB. Erweiterung: Gewässerschutzbereich üB , teilweise Gewässerschutzbereich Au (untere Terrasse).
Schutzzonen	Kommunales Landschaftsschongebiet (Gemeinde Gerzensee) überlagert den Erweiterungsperimeter.

Fig. 2: Blick Richtung Norden auf die Kiesgrube Thalgut an der Terrassenkante zwischen Gerzensee (links) und Aare (rechts). Links oben ist das Dorf Gerzensee, am rechten Bildrand die Siedlung Thalgut zu erkennen. Östlich der Aare folgen die ersten Häuser von Wichtrach.

Foto: Hostettler (Juli 2018)



Fig. 3: Blick von Osten über die Siedlung Thalgut auf die Kiesgrube. Die Erweiterung schliesst rechts von der bestehenden Grube an und umfasst das kleine Wäldchen in der Bildmitte («Inselwäldchen») und einen Teil des Waldes rechts.

Foto: Hostettler (Juli 2018)



Fig. 4: Blick Richtung Süden über das Gebiet der Erweiterung zur Kiesgrube Thalgut. Links die ersten Häuser vom Thalgut, hinter der Kiesgrube der Hügel Gestele, hinten rechts Kirchdorf.

Foto: Hostettler (Juli 2018)



4 Vorhaben

41 Beschreibung des Vorhabens

Kenndaten

Die wichtigsten Kenndaten der geltenden Überbauungsordnung Nr. 1 Kiesgrube Thalgut, der neuen Überbauungsordnung und des Erweiterungsvorhabens sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt. Die Angaben zur neuen ÜO und zum Erweiterungsvorhaben stammen aus dem Planungsbericht gemäss Art. 47 RPV (Dokument Nr. 4.1 des Dossiers).

Tab. 3: Die wichtigsten Kenndaten der geltenden Überbauungsordnung Kiesgrube Thalgut, der neuen Überbauungsordnung und sowie dem Erweiterungsvorhaben der Kiesgrube.

Geltende Überbauungsordnung Nr. 1 Kiesgrube Thalgut (2003) der Gemeinde Kirchdorf	
Geltungsbereich	Umfasst Gebiet Kiesentnahme, Gebiet Rekultivierung, Umschlags- und Lagerplatz (Flächen überlappend), Werkareal für Gewerbebauten, Verkehrsflächen, und Parkierung sowie Fläche für Sichtschutzdamm.
Flächen	9.2 ha, davon Gebiet Kiesentnahme 3.1 ha, Werkareal 0.95 ha, Umschlags- und Lagerplatz 3.8 ha.
Parzellen	336 (teilweise), 806, 227, 664, 905, 483 (teilweise), 103, 269, 745, 764, 506, 604
Abbau	Zwei Abbauetappen A1 und A2. Abbauvolumen total 1.01 Mio. m ³ , verbleibend per 1.1.2019: 0.3 Mio. m ³ .
Erschliessung	Ab Kantonsstrasse Wichtrach-Kirchdorf.
Endgestaltung	Wiederherstellung der Gerzenseeterrasse und Steilböschung zum Thalgut.
Folgenutzung	Landwirtschaft, naturnahe Flächen in Böschungen, Gewerbe (Werkareal wird zu Gewerbezone).
Ökologie	Wanderbiotope im Betrieb. Im Endzustand naturnahe Flächen mit Feuchtstellen, Kieswänden, Landstreifen mit Feldgehölz oder mit natürlicher Waldsukzession und Magerwiesen teilweise mit Hochstamm-Obstbäumen.
Betrieb	Abbau auf maximal 60 000 m ³ , Auffüllung auf maximal 100 000 m ³ pro Jahr begrenzt.
Sichtschutzdamm	Sichtschutzdamm entlang der westlichen und südlichen Begrenzung auf der Terrasse.
Neue Überbauungsordnung der Gemeinden Kirchdorf und Gerzensee	
Geltungsbereich	Bisheriger Geltungsbereich (ohne Parzellen 336 (teilweise) und 806) Erweiterung. Umfasst Bereich Abbau und Auffüllung, Werkareal, Bereich Lager und Depots.
Flächen	Geltungsbereich 14 ha, davon Bereich Abbau und Auffüllung 8.8 ha, Werkareal 1.1 ha, Bereich Lager und Depots 1.4 ha.
Parzellen	In Erweiterung: 211, 756, 198, 993 (teilweise), 679
Rodung, Rodungersatz	5460 m ² Rodung auf zwei Flächen, davon 1360 m ² temporär und 4100 m ² definitiv. Flächengleicher Ersatz im Perimeter der geltenden ÜO.
Folgenutzung	Landwirtschaft (Fruchtfolgeflächen), Wald, Naturschutz, Gewerbe.

Ökologie	Auf Zielarten ausgerichtete Pionierstandorte (Wanderbiotope) während Abbaubetrieb. Ersatz für einen geschützten und einen verletzlichen Lebensraum (Mitteleuropäischer Halbtrockenrasen, typische Fromentalwiese) sowie für noch nicht realisierte Massnahmen aus der Planung 2003.
Projekt Erweiterung	
Abbauvolumen	1.2 Mio. m ³ , davon 0.22 Mio. m ³ Abdeckung und Boden
Rohstoffvolumen	0.98 Mio. m ³
Auffüllvolumen	Total 2.4 Mio. m ³ , in Erweiterung 1.2 Mio. m ³ .
Bodennutzungseffizienz	26.5 m
Betrieb mit Erweiterung	
Jährlicher Kiesabbau	40 000 m ³ (fest) pro Jahr im langjährigen Mittel
Auffüllung	Maximal 100 000 m ³ (fest) pro Jahr
Betriebsdauer	Abbau 25 Jahre, Auffüllung 40 Jahre
Zufuhr für Aufbereitung	Ca. 97 500 m ³ (lose) pro Jahr im langjährigen Mittel (Primärrohstoffe und Recyclingmaterial)
Recyclingbetrieb	Aufbereitung von ca. 47 000 m ³ Betonabbruch und Belagsaufbruch pro Jahr
Verkehr	143 Lastwagenfahrten pro Tag (DTV) bei maximaler Auffüllung
Projektorganisation	
Bauherrschaft	Niederhauser Sand- & Kieswerk AG, Kirchdorf
Nutzungsplanung und Projekt	Cycad AG, Ittigen
Umweltverträglichkeit	Tensor AG, Fraubrunnen, in Zusammenarbeit mit Cycad AG, Ittigen, Geotest AG, Zollikofen, Hintermann & Weber AG, Bern, Landplan AG, Wabern und Terre AG Zollikofen.

Geltende Überbauungsordnung

Die von der Gemeindeversammlung am 1. Dezember 2001 beschlossene und vom Amt für Gemeinden und Raumordnung am 1. Juli 2003 genehmigte Überbauungsordnung Nr. 1 Kiesgrube Thalgut besteht aus einem Überbauungsplan (s. Beilage 1), einem Abbauplan, einem Rekultivierungsplan sowie den Überbauungsvorschriften Nr. 1E (ÜV). Der Überbauungsplan bezeichnet ein Werkareal für Gewerbebauten, Verkehrsflächen, Parkierung (angrenzend an die Kantonsstrasse), ein Gebiet Kiesentnahme, ein Gebiet Rekultivierung, eine Fläche «Sichtschutzdamm» an der westlichen und südlichen Begrenzung sowie einen Umschlags- und Lagerplatz. Letzterer überlagert die Gebiete Kiesentnahme und Rekultivierung. Das Gebiet Rekultivierung überdeckt den gesamten Geltungsbereich mit Ausnahme des Werkareals.

Der Abbauplan legt zwei Abbauetappen A1 und A2 mit Rohstoffvolumen von 510 000 bzw. 500 000 m³ und die Lage der Bodendepots fest, der Rekultivierungsplan die Auffüllung in drei Etappen R1, R2 und R3, die Endtopographie, die Feldzufahrt, die Zonenzuteilung nach Abschluss der Rekultivierung und die naturnahen Flächen der Endgestaltung.

Die Einzelheiten von Abbau, Auffüllung, Rekultivierung und gewerblicher Nutzung sind in den Überbauungsvorschriften geregelt. Auf dem Umschlags- und Lagerplatz dürfen demnach kiesige Materialien (auch zugeführte) zwischengelagert werden (Art. 6). Die Abbaumengen sind auf

60 000 m³ (Art. 7 Abs. 3), die Rückfüllmengen auf 100 000 m³ pro Jahr (Art. 11 Abs. 2) begrenzt. Mit dem Sichtschutzdamm (Wall oder Bodenlager) soll verhindert werden, dass ein direkter Sichtbezug von Nordwesten in die offene Grube entsteht (Art. 9). Nach Abschluss der Rekultivierung wird das Werkareal in eine Gewerbezone umgewandelt (Art. 14).

Neue Überbauungsordnung

Geltungsbereich

Die geltende ÜO der Gemeinde Kirchdorf soll durch eine neue Überbauungsordnung «Kiesgrube Thalgut» in den Gemeinden Kirchdorf und Gerzensee abgelöst werden. Die Perimeter der geltenden und der neuen Überbauungsordnung sind aus dem Übersichtsplan in Beilage 2 ersichtlich. Nach Abschluss der Rekultivierung wird die Überbauungsordnung aufgehoben. Dabei soll das Werkareal in eine Arbeitszone der Gemeinde Kirchdorf überführt werden.

Der Geltungsbereich in der Gemeinde Kirchdorf entspricht weitgehend dem heutigen Perimeter. Die Parzellen 806 und 336, welche bereits fertig rekultiviert sind, sollen aus dem ÜO-Perimeter entlassen werden. Neu zum Geltungsbereich in der Gemeinde Kirchdorf hinzu kommt dagegen das Inselwäldchen auf Parzelle 483. Mit Ausnahme dieses Waldstückes befindet sich die Erweiterung der Kiesgrube in der Gemeinde Gerzensee.

Überbauungsplan 1 Betrieb

Die neue Überbauungsordnung besteht aus dem Überbauungsplan 1 Betrieb (ÜP 1), dem Überbauungsplan 2 Endgestaltung, den Überbauungsvorschriften (ÜV) und den Zonenplanänderungen in den beiden Gemeinden. Den Überbauungsplan 1 zeigt Beilage 3. Der Geltungsbereich umfasst einen Bereich Abbau und Auffüllung von 8.8 ha mit drei Abbauetappen, einen Bereich Lager und Depots von 1.4 ha auf der unteren Terrasse im Erweiterungsgebiet sowie das bestehende Werkareal von 1.1 ha. Diese drei nicht überlappenden Bereiche machen zusammen 11.3 ha der 14 ha des gesamten Geltungsbereichs aus (81%). Bei den übrigen Flächen handelt es sich um die bereits bestehende Böschung, oder um randliche Streifen.

Weitere Genehmigungsinhalte des Überbauungsplans 1 sind eine temporäre Hecke am westlichen Rand (Sicht- und Landschaftsschutz), der bereits bestehende Anschluss an die Kantonsstrasse, ein Aussichtspunkt an der Böschungskante am südlichen Rand, ein temporäres Bodendepot mit Hecke am östlichen Rand (Sicht- und Landschaftsschutz) sowie die aufzuhebende Waldgrenze.

Überbauungsplan 2 Endgestaltung

Der Endgestaltungsplan (s. Beilage 4) legt die Topografie der Auffüllung fest. Im Bereich der Erweiterung ist die geplante Endtopografie mit oberer Terrasse, Steilböschung und unterer Terrasse praktisch identisch mit dem ursprünglichen Gelände (s. Profile, Beilage 5). So werden auch die beiden flachen Kuppen auf der oberen Terrasse – im nordwestlichen Bereich der Erweiterung und südwestlich der heutigen Grube (Hinderi Zälg) – wieder aufgebaut. Nur im Steilhang gibt es eine kleine Abweichung, da die Böschung hier aus Stabilitätsgründen etwas flacher angelegt wird.

Im Bereich der heutigen Kiesgrube wird die Böschung der bereits rekultivierten Auffüllung zum Steilhang nach Norden weiter geführt, wobei zur Erhaltung des Geotopes – die geologisch



bedeutsame Kieswand am Südrand des Inselwäldchens – der Abhang mit einer Einstülpung gestaltet wird.

Weiter legt der Endgestaltungsplan die landwirtschaftlich genutzten Flächen (6.81 ha Fruchtfolgeflächen) auf den flacheren Terrassen, die ökologisch wertvollen Flächen (extensive Weide mit Gebüschgruppen) an den steileren Hängen, die Ersatzaufforstungsflächen sowie die Flächen mit zusätzlichem Wald fest (s. Beilage 4). Das rekultivierte Gebiet wird wieder dem Landschaftsschongebiet in Gerzensee⁴ bzw. dem Landschaftsschutzgebiet in Kirchdorf zugeteilt.

Überbauungsvorschriften

Die Überbauungsvorschriften regeln im Wesentlichen die Errichtung, den Betrieb und den Abschluss der Kiesgrube sowie damit im Zusammenhang stehend die Bereiche Abbau und Auffüllung, Lager und Depots und Werkareal, die Sicht- und Landschaftsschutzmassnahmen sowie die Massnahmen zur Förderung der Natur. Zulässige Nutzungen sind, ausser der Gewinnung von Sand und Kies und die Auffüllung mit unverschmutztem Aushub- und Ausbruchmaterial, die Aufbereitung (Recycling) und Zwischenlagerung von eigenem und zugeführtem Material im Abbau- und Auffüllbereich und die Zwischenlagerung von eigenem und zugeführtem Material im Bereich Lager und Depots. Zugeführt, zwischengelagert und aufbereitet werden dürfen Primär- und Sekundärrohstoffe aus Baustellen, Geschiebesammlern und anderen Abbaustellen (Art. 7 Abs. 1 Bst. b). Weitere wichtige, die Umwelt betreffende Bestimmungen sind:

- Förderung, Pflege und Erfolgskontrolle der während des Abbaubetriebes entstehenden ökologisch wertvollen Flächen erfolgen gemäss Branchenvereinbarung (Art. 7 Abs. 3).
- Das Gebiet ist nach Abschluss der Bodenrekultivierung landwirtschaftliche Nutzfläche in Fruchtfolgequalität, ökologisch wertvolle Fläche und Wald (Art. 8 Abs. 3).
- Die Bestandteile der ökologischen Ersatzmassnahmen sind eine grossflächige extensiv genutzte Weide mit einzelnen Gebüschgruppen und Hecken, eine offene Kieswand (Geotop), Massnahmen für Amphibien (Flachtümpel und Weiher) und Massnahmen für Insekten und Reptilien (Sandhaufen, Steinblöcke) (Art. 8 Abs. 4).
- Der Bereich Lager und Depots muss spätestens 30 Jahre nach Eintreten der Rechtskraft der ÜO wieder rekultiviert sein (Art. 10 Abs. 1).
- Eine nach Süden ausgerichtete Kieswand (beim Inselwäldchen) bleibt wegen ihrer erdgeschichtlichen Bedeutung (Geotop) in der Endgestaltung bestehen (Art. 13 Abs. 2).
- Die Sicht auf die zeitweilig in die Gerzenseemulde hineinreichende Abbaukante wird mit einer Hecke gemildert. Nach der Rekultivierung wird die Hecke wieder entfernt (Art. 14).
- Um einen direkten Sichtbezug auf den Bereich Lager und Depots von Wichtrach her einzuschränken, wird ein begrünter Erddamm (Bodendepot mit Hecke) errichtet (Art. 15 Abs. 1).
- Entstehen durch den Werkverkehr erhebliche Staubemissionen, so ergreift die Betreiberin Massnahmen zur Staubreduktion. Sie betreibt und unterhält eine Radwaschanlage. Die Kantonsstrasse ist sauber zu halten (Art. 17 Abs. 3).
- Invasive Neophyten sind während der gesamten Betriebs- und Abschlussphase zu bekämpfen (Art. 17 Abs. 4).

⁴ Mit der Zonenplanänderung wird in Gerzensee der Bereich der ÜO bis zum Abschluss des Betriebes aus dem Landschaftsschongebiet entlassen.

- Nach Abschluss der Rekultivierung wird das Gebiet wieder dem kommunalen Landschaftsschongebiet in Gerzensee bzw. dem kommunalen Landschaftsschutzgebiet in Kirchdorf zugeteilt (Art. 22 Abs. 1).

Abbauprojekt

Rohstoffvorkommen und Kiesabbau

Gemäss den geologischen Untersuchungen befindet sich das nutzbare Kiesvorkommen im Erweiterungssperimeters mehrheitlich im westlichen Bereich. Der geplante Abbaubereich beschränkt sich daher auf die obere Terrasse und die Steilböschung und endet an der Kante zur tiefer liegenden Terrasse (s. Beilagen 2 und 3). Die Grubenerweiterung führt von der heutigen Abbaustelle auf einer Breite von anfänglich ca. 180 m rund 200 m nach Norden. Dieser Teil der Erweiterung, die Abbauetappen 2 und 3 (s. Beilage 3), umfasst eine Fläche von ca. 3.3 ha.

Die geltende Überbauungsordnung erlaubt den Kiesabbau im Bereich Hinderi Zälg nur bis ungefähr 30 m Abstand zum westlichen Perimeterrand (s. z.B. Beilage 2). Da diese Begrenzung mit der Erweiterung gegen Norden keinen Sinn mehr macht, sieht die neue ÜO einen Abbau bis 10 m zum Perimeterrand heran vor (s. Beilage 2). Der zusätzliche Streifen von ca. 0.4 ha Fläche bildet zusammen mit dem verbleibenden Abbau innerhalb der geltenden ÜO die Abbauetappe 1 (s. Beilage 3 und Fig. 5).

Die Mächtigkeit des Schotterkörpers liegt im Süden von Etappe 2 bei 40 m und nimmt gegen Norden hin auf 45–50 m zu. Der Abbau ist im Süden von Etappe 2 bis auf eine Kote von 580 m ü.M. vorgesehen. Richtung Norden sinkt die maximale Abbaukote kontinuierlich bis auf 574 m ü.M. ab (s. Profile, Beilage 5). Nach Osten wird die Deckschicht vermutlich mächtiger. Das gesamte Rohstoffvolumen im Erweiterungssperimeter wird damit, unter Berücksichtigung der nicht verwertbaren Zwischenschichten, auf ca. 980 000 m³ (fest) beziffert. Das Abbauvolumen inkl. Boden und Deckschichten beträgt 1.2 Mio. m³. Nicht verwertbare Zwischenschichten und Abraum werden für die Auffüllung der Grube verwendet.

Auffüllung

Die Kiesgrube wird mit unverschmutztem Aushub- und Ausbruchmaterial⁵ wieder aufgefüllt. Mit der geplanten Endgestaltung beträgt das Auffüllvolumen im Erweiterungssperimeter rund 1.2 Mio. m³. Es ist damit praktisch gleich gross wie das Abbauvolumen. Innerhalb der geltenden ÜO erfordert die geplante Endtopografie ebenfalls noch eine Auffüllung von 1.2 Mio. m³.

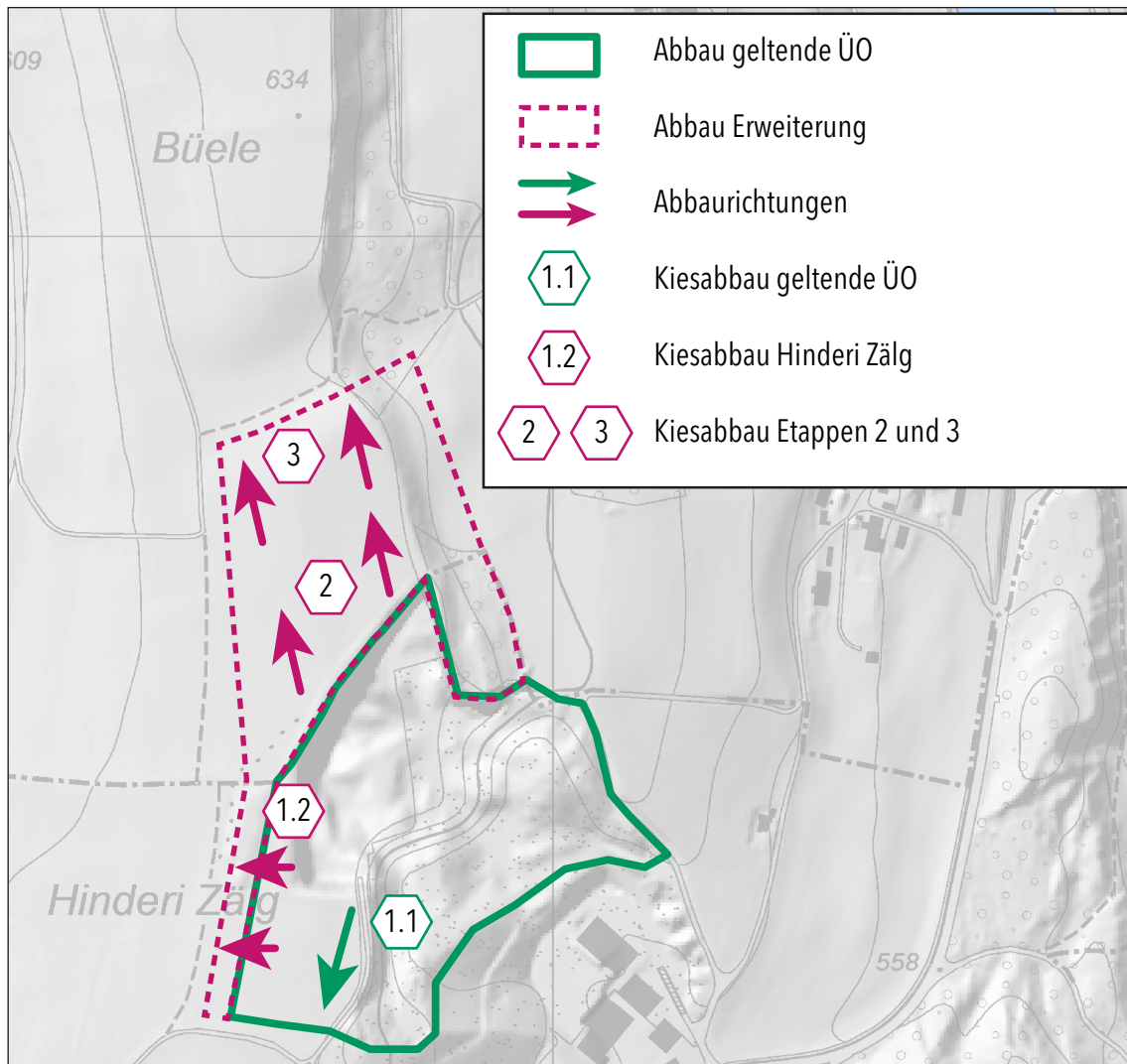
Abbau- und Auffüllvorgang

Der Ablauf des Restabbaus innerhalb der geltenden ÜO und des anschliessenden Abbaus im Erweiterungsgebiet ist in Fig. 5 dargestellt. Zuerst werden die noch vorhandenen bewilligten Abbaureserven im Bereich Hinderi Zälg, d.h. in Etappe 1.1, fertig abgebaut. Danach erfolgt, mit der neuen ÜO, der Abbau des ca. 20 m breiten Streifens der Etappe 1.2 am westlichen Perimeterrand. Schliesslich stösst der Abbau auf der gesamten Breite der Etappe 2 nach Norden in das eigentliche Erweiterungsgebiet vor.



⁵ Zugelassenes Material nach Anhang 3 Ziffer 1 VVEA.

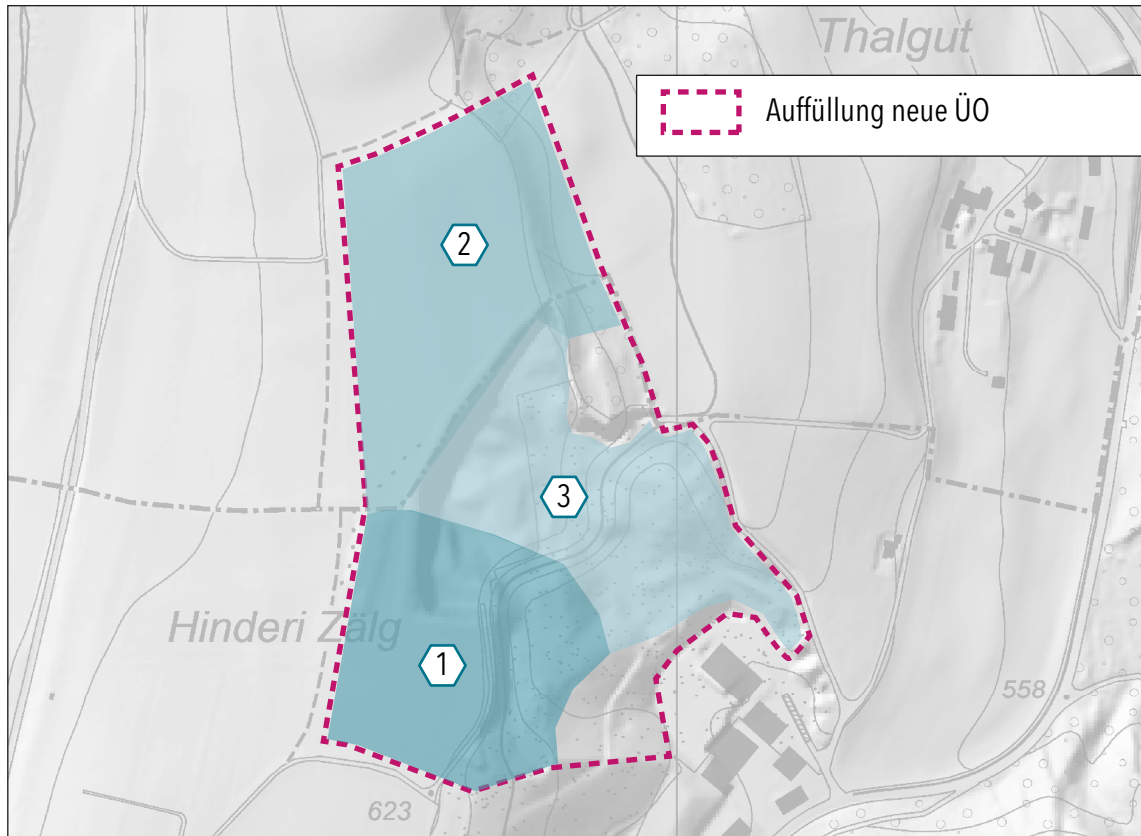
Fig. 5: Ablauf des Kiesabbaus. M 1:5000.



Die Auffüllung beginnt im südlichen Bereich der heutigen Kiesgrube (s. Figur 6). Die heute offene Grubenfläche wird jedoch vorderhand grösstenteils beibehalten, da sie für die Aufbereitung von Kies, Substitutionsmaterial und Recyclingmaterial genutzt wird und gut erschlossen ist. Ein grosser Teil der heutigen Grube wird folglich erst mit Abschluss des Kiesabbaus und der Auffüllung im Erweiterungsgebiet vollständig verfüllt und rekultiviert werden.

Die Auffüllung im Erweiterungsperimeter erfolgt aufgrund der sehr hohen Abbauwände verzögert. Während des Abbaus können, an den seitlichen Abbauwänden und durch Anheben der Grubensohle, nur kleinere Mengen an Auffüllmaterial eingebracht werden. Zu einem grossen Teil lässt sich die Grube erst nach Beendigung des Abbaus auffüllen. Die Auffüllung bis zur Endtopografie wird dann von Norden nach Süden erfolgen.

Fig. 6: Ablauf der Auffüllung im gesamten Kiesgrubenareal. Zuerst wird der südliche Bereich (Fläche 1) aufgefüllt, anschliessend die Erweiterung Nord (Fläche 2) und zuletzt das Betriebsareal (Fläche 3). M 1:5000.



Bodenmanagement

A: Grundsätze und Randbedingungen

Das Bodenmanagement im Thalgut ist für die Gesamtanlage konzipiert, es berücksichtigt damit Bodenabtrag, Umlagerung bzw. Zwischenlagerung und Rekultivierung im bereits bewilligten Abbau- und Auffüllbereich und in der Kiesgrubenerweiterung sowie die bestehenden und neu anzulegenden Bodendepots. Es gelten folgende Grundsätze und Festlegungen:

- Die offenen Flächen werden so klein wie möglich gehalten.
- Wenn möglich soll der abgetragene Boden direkt umgelagert und für Rekultivierungen verwendet werden. Dies ist allerdings nur im Bereich der Abbaustappe 1 möglich.
- Das abgetragene Bodenmaterial wird, wenn keine Direktumlagerung möglich ist, innerhalb des ÜO-Perimeters zwischengelagert und für spätere Rekultivierungen verwendet.
- Die Bodendepots werden direkt auf dem gewachsenen Boden angelegt. Es werden möglichst grossflächige Depots erstellt, welche rationell bewirtschaftbar sind. Die Schütthöhen der Depots betragen 2.5 m für Ober- und 3.5 m für Unterboden.
- Die Depots für die Übergangsschicht (BC-Horizont) werden 4 m hoch (lose) auf die Rohplanie oder den Untergrund geschüttet.

Das Abbaugelände unterteilt sich in eine obere, westliche Terrasse bestehend aus relativ flachem Landwirtschaftsland, einer steilen Hangflanke und einer unteren, östlichen Terrasse. Auf der obo-

ren Terrasse dominiert Kalkbraunerde, wobei vor allem im Gebiet Hinderi Zälg zusätzlich Regosol und Parabraunerde vorkommen. Der Hang zwischen oberer und unterer Terrasse besteht aus Regosol, die untere Terrasse aus Braunerde. Nur ein Teilbereich auf der unteren Terrasse erfüllt die Kriterien für Fruchtfolgefleichen (vgl. Bodenkarte in Beilage 8). Die mittleren Mächtigkeiten des Ober- respektive Unterbodens sind im gesamten Gebiet mit ungefähr 0.3 m Oberboden und 0.4 m Unterboden (bzw. teilweise sogar fehlendem Unterboden) eher gering.

B: Vorgehen im Perimeter der geltenden ÜO

Der nächste Bodenabtrag findet in der bereits bewilligten Abbauetappe 1.1 statt (s. Fig. 7). Die geltende ÜO sieht vor, den abgetragenen Boden als grossflächiges Bodendepot zwischen der Grube und der Perimetergrenze im Westen anzulegen. Die Abtragsfläche beträgt ca. 7100 m², die zu erwartende Bodenkubatur 3600 m³ (s. Fig. 9). Die für das Bodendepot vorgesehene Fläche von ca. 1700 m² ist dafür ausreichend (grüne Fläche in Fig. 7). Oberboden und Unterboden werden innerhalb der Depotfläche getrennt angelegt. Die heute bestehenden Erdwälle (ca. 2100 m³ Oberboden), welche als Radanschlag dienen, werden an den Rand des Abbauperimeters umgelegt.

Fig. 7: Vorgesehener Bodenabtrag von Etappe 1.1 und Anlegung des grossflächigen Bodendepots (grün) sowie Umlegung der Erdwälle (schwarze Umrandung) im Gebiet Hinderi Zälg.

Foto: Cycad AG (2018)



C: Vorgehen im Perimeter der neuen ÜO

Nach der Etappe 1.1 wird die Etappe 1.2 am westlichen Rand der geltenden ÜO abgebaut (s. Fig. 5 und 9). Das hier bereits bestehende Bodendepot (ca. 2600 m³ Unterboden) und der von der Etappe 1.1 zwischengelagerte Boden (graue Fläche in Fig. 8) wird für die Rekultivierung der in der Zwischenzeit abgebauten und aufgefüllten Grubenbereiche verwendet. Das gesamte zwischengelagerte Bodenvolumen von ca. 8300 m³ sowie der noch abzutragende Boden übersteigen den anfänglichen Bedarf für die Rekultivierung. Ein Teil von diesem Bodenmaterial wird daher im östlichen Bereich von Etappe 1.1 erneut zwischengelagert. Der gesamte in den Abbauetappen 1.1

und 1.2 vorhandene Boden (gewachsen und an bereits bestehendem Depot) wird für die Rekultivierung von Etappe 1 vor Ort wiederverwendet.

Fig. 8: Der Boden aus dem Bodendepot im Westen (graue Fläche) wird für die Rekultivierung von Etappe 1.1 benötigt. Ein Teil muss zuerst auf ein Bodendepot im Osten (grüne Fläche) umgelagert werden.

Foto: Cycad AG (2018)



Die neue ÜO scheidet im Gebiet der unteren Terrasse einen Bereich «Lager und Depot» aus (s. Beilage 2). Nach dem Inkrafttreten der ÜO wird der Boden nur in jenem Bereich abgetragen, welcher für die Materiallager vorgesehen ist, und an ein Depot gelegt (s. Fig. 9). Dieses Bodendepot dient als Sichtschutz vom Aaretal her.

Der schliesslich für die Abbauetappen 2 und 3 abgetragene Ober- und Unterboden wird im Bereich «Lager und Depot» getrennt zwischengelagert und später für die Rekultivierung derselben Etappen wiederverwendet. Das Bodendepot für die Übergangsschicht (BC-Horizont) aus den Abbauetappen 2 und 3 wird auf der aufgefüllten, noch nicht rekultivierten Fläche der Abbauetappe 1 angelegt. Dieses Depot wird bis zu 4 m hoch (lose) geschüttet.

Der Waldboden vom gerodeten Inselwäldchen – Oberboden und, wo vorhanden, Unterboden sowie BC-Horizont – wird getrennt abgetragen und direkt auf die Ersatzaufforstungsfläche oberhalb des Werkareals umgelagert. Beim zu rodenden Waldstück im Norden beträgt der Bodenabtrag weniger als 150 m³. Dieser Waldboden wird angrenzend zwischengelagert und später an Ort und Stelle wieder aufgebracht. Zusätzlich zum Waldoberboden wird auch die darunterliegende Übergangsschicht (BC-Horizont) im Umfang von 1 m Mächtigkeit abgetragen und für die spätere Rekultivierung zwischengelagert.

D: Abtragsflächen und -volumina

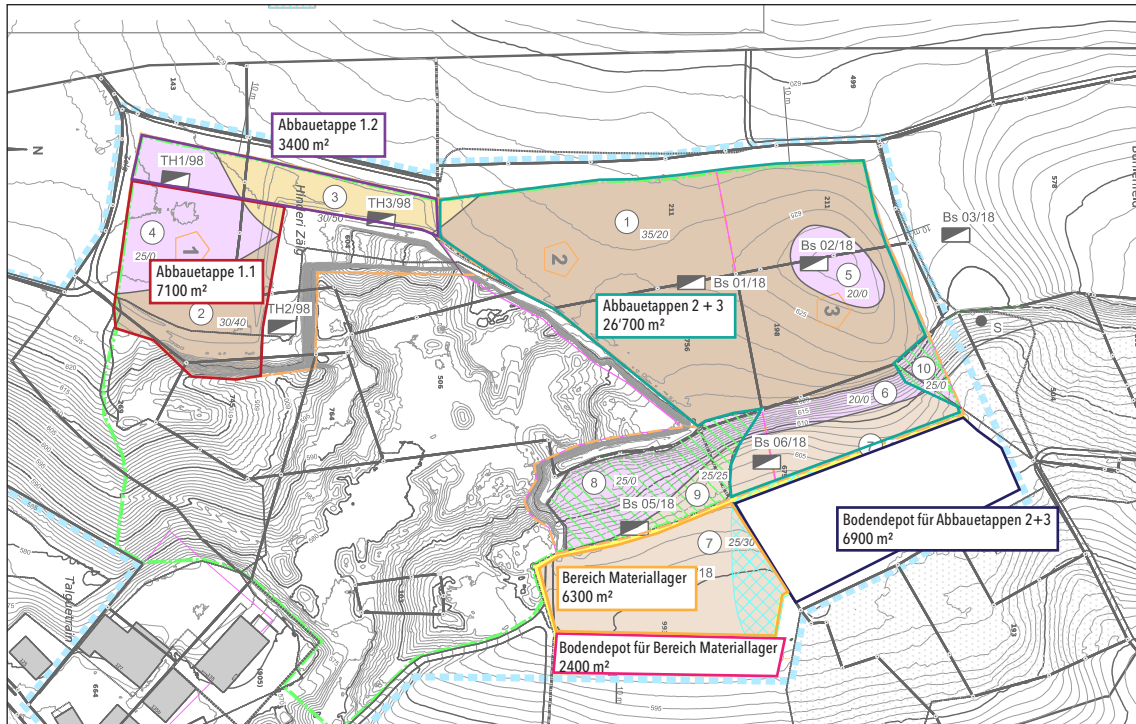
Die Lage der Flächen mit Bodenabtrag ist aus Fig. 9 ersichtlich. Die Mächtigkeiten der Abtrags-horizonte sind abhängig vom Bodentyp und von der Lage. Die Flächen mit ihren mittleren Horizontmächtigkeiten und den daraus resultierenden Abtragsvolumina sind in Tab. 4 zusammengestellt. Für den abgetragenen Boden aus den Etappen 2 und 3 werden Depotflächen von ungefähr



4700 m² für den Ober- und 1800 m² für den Unterboden benötigt. Die im Bereich «Lager und Depot» ausgeschiedene Fläche von 6900 m² ist dafür ausreichend.

Fig. 9: Abtragsflächen Landwirtschaftsland und vorgesehene Bereiche für Bodendepots. M 1:4000.

Grundlage: Bodenkarte (Terre AG)



Tab. 4: Bodenabtragsflächen, Horizontmächtigkeiten und Abtragsvolumina.

Bereich	Bodentyp	Fläche (m ²)	Horizont (-)	Mächtigkeit (m)	Volumen (m ³ , fest)
Abbauetappe 1.1	Kalkbraunerde	4000	Oberboden	0.3	1200
			Unterboden	0.4	1600
	Regosol	3100	Oberboden	0.25	800
			Unterboden	0	0
Abbauetappe 1.2	Regosol	1100	Oberboden	0.25	300
			Unterboden	0	0
	Parabraunerde	2300	Oberboden	0.3	700
			Unterboden	0.5	1200
Abbauetappen 2 und 3	diverse	26 700	Oberboden	0.35	9300
			Unterboden	0.2	5300
Materiallager	Braunerde	6300	Oberboden	0.25	1600
			Unterboden	0.3	1900
Wald	diverse	4690	Oberboden	0.25	1100
			Unterboden	0-0.25	200

Insgesamt wird somit auf einer Fläche von 43 500 m² Landwirtschaftsland Boden im Umfang von 23 900 m³ (fest) abgetragen.

E: Rekultivierung

Die für die vorgesehene Endgestaltung (vgl. Beilage 4) geplanten Rekultivierungsziele und die dafür benötigten Bodenvolumina zeigt die folgende Tabelle (Karte vgl. Beilage 8).

Tab. 5: Rekultivierungsziele für die verschiedenen Folgenutzungen und die benötigten Bodenvolumina.

Folgenutzung	Fläche (m ²)	Horizont (-)	Zielmächtigkeit (m, gesetzt)	Volumen (m ³ , gesetzt)
Fruchtfolgeflächen	68 100	Oberboden	0.3	20 400
		Unterboden	0.4	27 200
		Übergangsschicht (BC)	0.4	27 200
Ökologisch wertvolle Flächen	41 000	Übergangsschicht (BC)	0.4	16 400
Artenreiche Weide (Teil der ökologisch wertvollen Flächen)	1500	Oberboden	0.2	300
		Unterboden	0.2	300
		Übergangsschicht (B, BC)	0.4	600
Ersatzaufforstung für Inselwäldchen	4100	Oberboden	0.15-0.25	1000
		Übergangsschicht (B, BC)	1.0	4100
Wald Nord	590	Oberboden	0.15-0.25	100
		Übergangsschicht (BC)	1.0	600
Zusätzlicher Wald	5000	Oberboden	0.15-0.25	1000
		Übergangsschicht (BC)	1.0	5000

Der abgetragene Waldboden wird vollständig wieder vor Ort für die Rekultivierung von Wald verwendet. Bei der Rodung und der Entnahme der Wurzelstöcke geht jedoch ein gewisses Bodenvolumen verloren. Die Ersatzaufforstung für das Inselwäldchen kommt in der heute teilweise bereits bestehenden Böschung zu liegen. Das Aufbringen von Waldboden respektive Übergangsschicht mit mehr als den beschriebenen Mächtigkeiten ist aus Stabilitätsgründen nicht möglich. Für die Waldflächen, welche zusätzlich zum Rodungsersatz geschaffen werden, wird Waldboden zugeführt.

F: Bilanz

Das gesamte heute im Perimeter der neuen Überbauungsordnung vorhandene Bodenvolumen, welches noch abzutragen ist, oder an Depots liegt, sowie das für die geplante Rekultivierung benötigte Bodenvolumen sind in der nächsten Tabelle zusammengefasst. Da das Vorhaben die Rekultivierung der heutigen, seit längerer Zeit offenen Kiesgrube mit einschließt, gegenwärtig sehr wenig Boden an Depot vorhanden ist und die Rekultivierungsziele deutlich höhere Bodenmächtigkeiten schaffen, als heute vorhanden sind, muss für die Endgestaltung rund 20 000 m³ (fest) Boden zugeführt werden. Es wird davon ausgegangen, dass ausreichend BC-Material in der



Kiesgrube vorhanden ist und es bis zu seiner Verwendung auf einem Teil der Etappe 1 zwischengelagert werden kann. Für die ca. 5000 m² an zusätzlicher Waldfläche (Landschaftsmassnahme) muss Oberboden im Umfang von 1000 m³ fest zugeführt werden (vgl. Tab. 6).

Tab. 6: Bilanz des vorhandenen Bodenmaterials (noch abzutragen oder an Depot) und des für die Rekultivierung benötigten Bodens.

			Volumen
	Nutzung	Horizont	(m ³ , fest bzw. gesetzt)
vorhanden	Landwirtschaft	Oberboden gewachsen	13 900
		Oberboden Depot	2100
		Unterboden gewachsen	10 000
		Unterboden Depot	2600
		Übergangsschicht (BC)	> 43 600
	Wald	Oberboden	1100
		Unterboden	200
		Übergangsschicht (BC)	> 9700
	benötigt	Landwirtschaft, ökologisch wertvolle Flächen	Oberboden
Unterboden			27 500
Übergangsschicht (BC)			43 600
Wald		Oberboden	2100
		Übergangsschicht (BC)	9700
Bilanz	Landwirtschaft, ökologisch wertvolle Flächen	Oberboden	-4700
		Unterboden	-14 700
		Übergangsschicht (BC)	0
	Wald	Ober- und Unterboden	-1000
		Übergangsschicht (BC)	0

Rodung und Rodungseratz

Im Erweiterungsperimeter befinden sich zwei Waldflächen. Es handelt sich dabei um das Inselwäldchen, das im Norden an die heutige Kiesgrube angrenzt, sowie um einen Teil des Waldes, welcher sich am steilen Abhang der Büele Richtung Norden erstreckt (s. Plan Rodung und Ersatzaufforstung, Beilage 6). Das Inselwäldchen in Kirchdorf hat eine Fläche von 4100 m², die vom Projekt betroffene Waldfläche östlich der Büele beträgt 1360 m².⁶ Beide Waldflächen werden für den Abbau gerodet. Das Inselwäldchen wird gleich zu Beginn des Abbaus gerodet (Rodungsetappe 1) und kann erst ganz am Schluss der Kiesgrubenauffüllung wieder rekultiviert werden. Der Rodungseratz für dieses Waldstück wird an einem anderen Ort innerhalb des ÜO-Perimeters geleistet. Diese Rodung gilt daher als definitiv. Der Rodungseratz erfolgt umgehend nach der Rodung mit Verwendung des Waldbodens aus der Rodungsfläche. Der Wald im Norden (Rodungsetappe 2) kann hingegen relativ bald nach der Rodung wieder an Ort und Stelle ersetzt

⁶ Die zu rodende Waldfläche östlich der Büele ist damit um 3300 m² kleiner als jene der Festsetzung im Richtplan.

werden. Bei dieser Waldfläche handelt es sich daher um eine temporäre Rodung. Die zusätzliche Waldfläche von 5000 m² wird aus landschaftsästhetischen Gründen, nicht als Rodungersatz, geschaffen (vgl. unten, Landschaftschutz).

Naturförderung, Ersatzmassnahmen

In der heutigen Kiesgrube Thalgut kommen die für Kiesabbaugebiete typischen Pionierlebensräume mit Ruderalflächen und Temporärgewässern vor. Der Unterhalt erfolgt durch die Stiftung Landschaft und Kies (SLK) im Rahmen des durch die Branchenvereinbarung «Freiwillige Naturschutzleistungen in Kiesgruben und Steinbrüchen» festgelegten Mandats. An jährlichen Begehungen werden die konkreten zielartenspezifischen Naturschutzmassnahmen festgelegt und die dazu erforderlichen Arbeiten geplant.

Durch die Erweiterung der Kiesgrube werden neue Pionierlebensräume geschaffen. Deren Unterhalt wird ebenfalls von der SLK gewährleistet werden und auf die festgelegten Zielarten ausgerichtet sein. Damit werden die heute vorhandenen Naturwerte bei der teilweisen Verlagerung des Abbaugebiets erhalten oder sogar vergrössert. Einige der Lebensräume, insbesondere Laichgewässer für Amphibien, werden zudem so angelegt, dass sie auch über die Betriebsphase hinaus Bestand haben werden.

Die heute geltende ÜO sieht vor, in einem Teil des Abbauperimeters naturnahe Flächen anzulegen (Art. 12 Abs. 2 ÜV). Einige dieser Massnahmen wurden bereits realisiert, aber noch nicht alle. Teilweise müssen sie jetzt angepasst werden, einerseits wegen der geplanten Erweiterung, andererseits weil eine Umsetzung durch bereits erfolgte Auffüllungen unmöglich geworden ist, oder weil sich aus heutiger Sicht andere Zielsetzungen aufdrängen. Im Erweiterungsperimeter kommt zudem eine Extensivweide mit schützenswerten Pflanzengesellschaften (Mesobromion/Arrhenatheretum typicum) vor, für die eine Ersatzpflicht gemäss Art. 18 Abs. 1ter NHG besteht.

Die Schaffung der verschiedenen ökologisch wertvollen Flächen, einerseits freiwillig im Rahmen der Branchenvereinbarung und andererseits als zwingende Ersatzmassnahmen, erfolgt etappiert, abgestimmt auf die Rekultivierungsplanung, und koordiniert, so dass sich die Flächen in der Endgestaltung in ein grosses Ganzes einfügen. Diese ökologisch wertvollen Flächen umfassen eine extensiv genutzte Weide mit einzelnen Gebüschgruppen als Vernetzungselemente, eine offene Kieswand (Geotop) sowie mehrere Gewässer für Amphibien und spezifische Massnahmen zur Förderung von Reptilien und sandbewohnenden Insekten. Der grösste Teil dieser Flächen befindet sich an der steilen Hangflanke, die somit zu einem wichtigen Vernetzungselement wird. Insgesamt wird damit die Bedeutung der Kiesgrube als Trittstein zwischen dem Naturschutzgebiet Gerzensee im Westen und dem Naturschutzgebiet Aarelandschaft im Osten erhalten bleiben.

Landschaftsschutz, Geotop

Durch die geplante Erweiterung wird der Abbauperimeter über die höchste Stelle der Kuppe in die so genannte Gerzenseemulde hineinreichen. Während der kurzen Phasen des Bodenabtrags und der Rekultivierung wären die Aktivitäten daher von Gerzensee her teilweise sichtbar. Mit Sichtschutzmassnahmen (Pufferstreifen, Bepflanzung mit Hecken) wird die Einsehbarkeit minimiert. In der Endgestaltung wird die ursprüngliche Geländeform mit zwei eher flachen Terrassen und einer dazwischen liegenden steilen Hangflanke wiederhergestellt werden.

Die offene Kieswand südlich des Inselwäldchens umfasst einen geologischen Aufschluss



(Geotop), der für die Schweiz von besonderer Bedeutung ist. Besonders wertvoll ist eine tonige Schicht, die so genannten Thalgut-Seetone, im oberen Bereich der Kieswand. Die obersten ca. 9 m der Kieswand bleiben in der Endgestaltung offen und für Exkursionen zugänglich (Art. 13 Abs. 1 ÜV). Als zusätzliche Landschaftsschutzmassnahme wird das Inselwäldchen mit der Endgestaltung wieder aufgeforstet (rund 2000 m²). Zudem wird der Ersatzaufforstungsstreifen um eine Fläche von rund 3000 m² auf 7100 m² vergrössert.

Betrieb der Kiesgrube

Abbau und Auffüllung

Im Mittel über die letzten vier Jahre wurden jährlich rund 30 000 m³ (fest) Kies abgebaut. Das Vorhaben geht davon aus, dass im langjährigen Mittel rund 40 000 m³ (fest) Kies pro Jahr abgebaut werden. Im Gegenzug wird die Zufuhr von Fremdmaterial um die zusätzlich abgebaute Menge von 10 000 m³ (fest) vermindert. Bei der vorgesehenen Abbaurate wird der Abbau in der Erweiterung rund 25 Jahre dauern.

Zurzeit kann wegen der beengten Platzverhältnisse nur wenig aufgefüllt werden. Auch in den ersten Betriebsjahren des Vorhabens wird das jährliche Auffüllvolumen relativ gering sein, da noch nicht ausreichend Leervolumen in der Kiesgrube verfügbar ist. Erst nachdem der Abbau im südwestlichen Bereich Hinderi Zälg (s. Fig. 9) weit fortgeschritten ist, können grössere Mengen Auffüllmaterial angenommen werden. Auch in der nördlichen Erweiterung kann anfänglich wegen der sehr tiefen Grube nur wenig aufgefüllt werden. Dieser Grubenbereich wird zu einem grossen Teil erst nach Abschluss des Abbaus aufgefüllt werden.

Dem Vorhaben wird eine jährliche Auffüllmenge von maximal 100 000 m³ (fest) zugrunde gelegt.

Aufbereitung und Produktion

Die Firma NSK nimmt verschiedene Materialien an, um einerseits das eigene Kiesvorkommen zu schonen und andererseits die Produktpalette zu diversifizieren. Neben dem abgebauten Kies werden daher auch zugeführte Materialien wie Fels aus Steinbrüchen, Überschuss aus anderen Kiesgruben, Material aus Geschiebesammlern und mineralische Bauabfälle (hauptsächlich Betonabbruch und Ausbauasphalt) aufbereitet und verwertet. Die NSK bereitet die Primär- und Sekundärrohstoffe durch Brechen und Sieben auf und mischt sie bei Bedarf, um die gewünschten Baustoffe zu produzieren.

In den letzten vier Jahren betrug die durchschnittliche Produktion ca. 147 000 m³ pro Jahr. Davon stammten 37 000 m³ vom eigenen Rohstoff⁷ und 110 000 m³ aus zugeführten Materialien. 47 000 m³ des jährlich zugeführten Fremdmaterials machten der Betonabbruch und der Ausbauasphalt aus. Für die nächsten Jahre wird von einer in etwa gleich bleibenden Produktion ausgegangen. Da im Betrieb der Erweiterung jährlich 12 500 m³ (lose) mehr eigener Kies verarbeitet werden sollen als heute, wird die Annahme von fremden Primärrohstoffen um die gleiche Menge reduziert.

⁷ Die Abbau- und Auffüllvolumina in Schüttmassen (lose) werden mit einem Auflockerungsfaktor von 1.25 aus den Festmassen berechnet.

Maschineneinsatz

Abgebaut wird mit Baggern. Für die Auffüllung wird das Material von den Lastwagen direkt zur Auffüllstelle geführt und abgekippt. Anschliessend wird es von einem Dozer verstossen und verdichtet.

Für die Aufbereitung der Rohstoffe kommen zwei Brecher und zwei Siebanlagen zum Einsatz. Beschickt werden diese mit Baggern oder mit Radladern. Radlader werden zudem für die internen Transporte, die Lagerbewirtschaftung und den Auflag der Produkte benötigt. Die im Jahr 2017 im Betrieb vorhandenen Maschinen und Geräte mit den Betriebsdauern sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Tab. 7: Die 2017 in der Kiesgrube Thalgut eingesetzten Maschinen und Geräte mit ihren Betriebsdauern.

Maschine, Gerät	Typ	Jahrgang (-)	Motorenleistung (kW)	Jährliche Betriebsdauer (h/Jahr)	
				2017	Vorhaben
Radlader	Liebherr L 566	2012	190	1600	1600
Radlader	Liebherr L 576	2012	200	1200	1800
Dozer	Liebherr PR 722 B	2001	97	60	800
Raupenbagger	Kobelco SK 350 LC-9	2015	213	800	1000
Raupenbagger	Case CX 210 B LC	2007	117	300	300
Raupenbagger	Case CX 210 B LC	2008	117	600	1000
Brecher	Finlay J-1175	2011	257	900	900
Brecher	Rubble Master RM 100 GO	2016	235	400	400
Siebanlage	Powerscreen 1400	2008	74	350	350
Siebanlage	Finlay 393	2000	68	60	60

Im Erweiterungsvorhaben kommen die gleichen Maschinentypen zum Einsatz wie heute. Die ältere der beiden Siebanlagen wird noch vor Inkrafttreten der neuen ÜO durch ein modernes Gerät ersetzt werden. Die übrigen vorhandenen Maschinen und Geräte werden sukzessive im Laufe des Betriebes in der Erweiterung ersetzt werden. Mit den grösseren Abbau- und später auch Auffüllmengen und längeren Transportwegen wird der Maschineneinsatz der damit verbundenen Aktivitäten gegenüber heute zunehmen. Bodenabtrag und Rekultivierung, welche zurzeit nur in sehr geringem Umfang vorzunehmen sind, werden einen wesentlich grösseren Maschineneinsatz als heute erfordern. Die in Tab. 7 aufgeführten jährlichen Betriebsdauern beziehen sich auf eine Auffüllung von 100 000 m³ (fest) pro Jahr. Da eine solche Auffüllmenge voraussichtlich erst nach Beendigung des Abbaus realisiert werden wird, ist der beschriebene Maschineneinsatz des Vorhabens als obere Grenze zu betrachten.

Materialströme

Die wesentlichen Materialströme bestehen in der Zufuhr von Primärrohstoffen und Recyclingmaterial für die Aufbereitung und Aushub für die Auffüllung der Grube sowie dem Abtransport der hergestellten Produkte aus eigenem und zugeführtem Rohstoff sowie aus Recyclingmaterialien.



Die Materialströme im Durchschnitt der letzten vier Jahre (2015 bis 2018) und die der Planung zugrunde gelegten Materialströme sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt. Die für den Betriebszustand des Vorhabens aufgeführte jährliche Zufuhr von Auffüllmaterial von 125 000 m³ (lose) stellt eine obere Grenze dar, die übrigen Materialströme des Vorhabens dagegen sind als langjährige Mittelwerte zu betrachten.

Tab. 8: Die Materialströme im Ausgangszustand (Durchschnitt der letzten vier Jahre) und mit dem Vorhaben (Planungsgrundlage, Maximalwert für Auffüllung).

Materialart	Heutiger Zustand		Betriebszustand Vorhaben (Planungsgrundlage)	
	Input (m ³ , lose)	Output (m ³ , lose)	Input (m ³ , lose)	Output (m ³ , lose)
Zugeführter Primärrohstoff	63 000	-	50 500	-
Mineralische Bauabfälle	47 000	-	47 000	-
Auffüllmaterial	3 500	-	125 000	-
Produkte aus eigenem Rohstoff	-	37 000	-	49 500
Produkte aus zugeführtem Rohstoff	-	63 000	-	50 500
Recycling-Baustoffe	-	47 000	-	47 000
Total	113 500	147 000	222 500	147 000

42 Übereinstimmung mit der Raumplanung

Die Regionen 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, ausreichende Kiesreserven für die nächsten 35 Jahre sicherzustellen. Kirchdorf und Gerzensee gehören zur 2010 gegründeten Regionalkonferenz Bern-Mittelland (RKBM), dem Zusammenschluss der Planungsregionen im Raum Bern.

2012 beschloss die RKBM, die regionalen Richtpläne ADT ihrer früheren Planungsregionen zu aktualisieren und in einem Plan zusammenzuführen. Da sich die im Teilrichtplan von 2008 festgesetzte Erweiterung Süd der Kiesgrube Thalgut nicht innert nützlicher Frist realisieren liess, machte die Firma NSK eine Eingabe für eine Erweiterung Nord mit einem Abbauvolumen von 2.05 Mio. m³. Der neue regionale Richtplan ADT wurde am 22. Juni 2017 von der Regionalversammlung des RKBM beschlossen und am 12. Dezember 2017 vom Kanton genehmigt.

Der regionale Richtplan ADT führt die Erweiterung Nord der Kiesgrube Thalgut (Objekt Nr. 109) als Festsetzung und die Erweiterung Süd als Zwischenergebnis auf. Festgesetzt wurde ein Abbauvolumen von 1.08 Mio. m³, die restlichen 0.97 Mio. m³ in der Erweiterung Nord wurden auf die nächste Richtplanperiode (ab 2050) übertragen. Die Auffüllung von 2.67 Mio. m³ sowie die Erweiterung Süd weist der Richtplan als Zwischenergebnis aus.

Mit den Abstimmungsanweisungen wird der Betreiberin aufgetragen, ein Gesuch an die Standortgemeinden zur Einleitung der Nutzungsplanung einzureichen und im Rahmen dieser Planung insbesondere die Aspekte Vereinbarkeit mit dem Landschaftsbild, Landschaftsschutz, vertiefte

waldrechtliche Interessenabwägung, Fruchtfolgeflächen Gewässerschutzbereich Au, überregionaler Wildtierkorridor und Erholungsgebiet näher zu betrachten. Die Standortgemeinden werden angewiesen, die Nutzungsplanung möglichst rasch einzuleiten und durchzuführen.

Die Verfahren für die Nutzungsplanung wurden im Sommer 2019 aufgenommen. Die ersten Abklärungen führten, aus Gründen des Landschaftsschutzes, zu einer Verkleinerung des Erweiterungssperimeters im Norden gegenüber der Festsetzung des Richtplans (s. Beilage 2). Die Übereinstimmung des Erweiterungsvorhabens mit den Grundsätzen des kantonalen Sachplans und dem regionalen Richtplan ADT ist im Planungsbericht (Dokument 4.1 des Dossiers) detailliert dargelegt.

43 Verkehrsgrundlagen

Verkehr der Kiesgrube im Istzustand

Aus der Betriebsstatistik der transportierten Güter und Mengen lässt sich entnehmen, dass der grösste Teil des gesamten Transportvolumens – rund 70% – von der NSK selber transportiert wird. Die Lastwagenflotte der NSK besteht zur Hauptsache aus 4-Achs-Fahrzeugen. Die Fremdtransporte werden dagegen zu einem grossen Teil mit 5-Achs-Fahrzeugen durchgeführt. Die Fahrzeuge sind in den meisten Fällen voll beladen.

Die Anzahl der jährlichen Transporte im Istzustand wird aus den Transportmengen und den durchschnittlichen Beladungen der Fahrzeuge berechnet. Die gesamte jährliche Transportmenge von 260 500 m³ (lose) ist aus den Materialströmen im Mittel über die letzten vier Jahre bestimmt (vgl. Tab. 8). Die verwendeten Daten und die resultierende Anzahl jährlicher Transporte, unterschieden nach eigenen und fremden Transporten, zeigt die folgende Tabelle. Insgesamt werden also jährlich rund 22 000 Transporte ausgeführt.

Tab. 9: Die jährlichen Transportmengen der Kiesgrube Thalgut, die notwendigen Transporte und der dadurch verursachte Verkehr im Istzustand.

	Jährliche Transportmenge	Durchschnittliche Beladung	Transporte pro Jahr	Kombifaktor	Jahresverkehr
Transport	(m ³)	(m ³)	(-)	(-)	(LW/Jahr)
durch NSK ausgeführt	182 500	11.5	15 870	1.75	27 770
durch Fremde ausgeführt	78 000	12.5	6 240	1.75	10 920
Total	260 500	-	22 110	-	38 690

Aus der Anzahl der jährlichen Transporte lässt sich der vom Betrieb Thalgut verursachte Verkehr ableiten. Transporte werden so weit wie möglich kombiniert, so dass der Lastwagen sowohl auf der Hin- als auch auf der Rückfahrt beladen ist. Dies wird ausgedrückt durch den so genannten «Kombifaktor», welcher angibt, wie viele Lastwagenfahrten im Mittel pro Transport verursacht



werden.⁸ Der Anteil der auf Hin- und Rückfahrt beladenen Lastwagen wird von der NSK sowohl für die eigenen wie auch die fremden Transporte zu etwa 25% geschätzt. Dies entspricht einem Kombifaktor von 1.75.

Der gesamte vom Betrieb Thalgut verursachte Jahresverkehr beträgt demnach ungefähr 38 700 Lastwagenfahrten pro Jahr. Dies entspricht einem durchschnittlichen täglichen Verkehr⁹ (DTV) von 106 Lastwagen pro Tag. Im Mittel über die 240 Betriebstage ist der Verkehr mit ungefähr 161 Lastwagen pro Tag entsprechend grösser.

Zur Kiesgrube Thalgut gelangt man entweder vom nördlichen Aaretal her über Oberwichtrach und den Aareübergang bei Thalgut, oder vom Gürbetal oder vom südlichen Aaretal her über Kirchdorf (s. Fig. 1). Für den Abtransport werden die gleichen Routen benützt. Der kürzeste Weg zur Autobahn führt über Kirchdorf und Jaberg zum Anschluss Kiesen.

Gemäss einer vom Betrieb durchgeführten Erhebung teilt sich der Verkehr der Kiesgrube hälftig auf die beiden Routen Nord (Wichtrach) und Süd (Kirchdorf) auf. In Kirchdorf teilt sich der Verkehr weiter auf: Ungefähr vier Fünftel des Verkehrs der Route Süd benützen die Strecke Kirchdorf-Jaberg-Kiesen (Autobahnanschluss), der Rest die Strecke Kirchdorf-Mühledorf-Gürbetal. Die resultierenden Verkehrsmengen des Kiesgrubenbetriebes auf diesen Strecken sind in Tabelle 11 aufgeführt.

Verkehr der Kiesgrube im Betriebszustand des Vorhabens

Das Vorhaben geht davon aus, dass jährlich die gleichen Produktmengen wie heute verkauft werden. Da mehr abgebaut werden wird, verringern sich die Zutransporte von Fremdmaterial. Um die Grube wie geplant auffüllen zu können, müssen grössere Mengen an Aushubmaterial zugeführt werden. Dem untersuchten Betriebszustand ist eine maximale Anlieferung von 125 000 m³ Auffüllmaterial in einem Spitzenjahr zugrunde gelegt.

Es wird angenommen, dass die Anlieferung der Rohstoff- und Recyclingmaterialien und der Abtransport der Produkte auch künftig zu 70% von der NSK selber ausgeführt wird. Für die Zufuhr von Auffüllmaterial wird dagegen eine hälftige Aufteilung auf eigene und fremde Transporte angenommen. Mit der grösseren Zufuhr von Aushub werden die Möglichkeiten zur Kombination von Transporten gegenüber heute zunehmen. Es wird geschätzt, dass künftig ein Drittel aller Transporte kombiniert werden können. Die mit diesen Annahmen resultierenden jährlichen Transporte und Verkehrsmengen zeigt die nächste Tabelle.

In einem Spitzenjahr des Vorhabens sind demnach bis zu ungefähr 31 200 Transporte und ein Jahresverkehr von 52 100 Lastwagenfahrten zu erwarten. Der maximale DTV des Vorhabens beträgt folglich 143 Lastwagen pro Tag. Pro Betriebstag ergibt sich im Mittel ein maximaler Verkehr von 217 Lastwagen/Tag.

⁸ Ohne Kombination verursacht jeder Transport eine beladene und eine unbeladene Fahrt und somit einen Verkehr von 2 Lastwagenfahrten (Kombifaktor 2). Ist der Lastwagen dagegen auf der Hin- und auf der Rückfahrt beladen, verursachen die betreffenden Transporte nur je eine Fahrt (Kombifaktor 1).

⁹ Definiert als Mittelwert über die 365 Tage eines Jahres.

Tab. 10: Die jährlichen Transportmengen der Kiesgrube Thalgut, die notwendigen Transporte und der dadurch verursachte Verkehr im untersuchten Betriebszustand (maximale jährliche Auffüllung).

	jährliche Transportmenge	durchschnittliche Beladung	Transporte pro Jahr	Kombifaktor	Jahresverkehr
Transport	(m ³)	(m ³)	(-)	(-)	(LW/Jahr)
Transporte NSK (ohne Auffüllung)	171 000	11.5	14 870	1.67	24 832
Transporte Fremde (ohne Auffüllung)	73 500	12.5	5880	1.67	9820
Transporte NSK Auffüllung	62 500	11.5	5435	1.67	9076
Transporte Fremde Auffüllung	62 500	12.5	5000	1.67	8350
Total	369 500	-	31 185	-	52 078

Es wird davon ausgegangen, dass sich der Verkehr des Vorhabens gleich auf die Zufahrten verteilt wie heute. Die zu erwartenden Verkehrsmengen auf den betrachteten Streckenabschnitten sind aus Tabelle 11 ersichtlich.

Gesamtverkehr

Bei den vom Kiesgrubenverkehr benutzten Strecken handelt es sich um Kantonsstrassen. Angaben zum gesamten Verkehr wurden vom Tiefbauamt des Kantons Bern (Oberingenieurkreis II) zur Verfügung gestellt. Die auf Verkehrszählungen in verschiedenen Jahren beruhenden Verkehrsmengen wurden nach Vorgabe des TBA mit einer jährlich Zunahme von 1.5% auf das Jahr 2022 des Ausgangszustandes hochgerechnet. Angegeben in Tabelle 11 ist zudem der für die Lärmrechnungen benötigte Anteil Nt2 der lärmintensiveren Fahrzeuge¹⁰ während des Tages (06 bis 22 Uhr). Der Kiesgrubenverkehr ist Bestandteil des Gesamtverkehrs.

Tab. 11: Der Kiesgrubenverkehr und der Gesamtverkehr auf den untersuchten Streckenabschnitten der Zu- und Wegfahrtrouten. Nt2 bezeichnet den Anteil des Schwerverkehrs während des Tages.

Route	Streckenabschnitt	Verkehr der Kiesgrube			Gesamtverkehr 2022	
		Anteil (%)	Istzustand DTV (LW/Tag)	Betriebszustand DTV (LW/Tag)	DTV (Fz/Tag)	Nt2 (%)
Nord	Aarebrücke – Oberwichtlach	50	53	72	7602	5
Süd	Grube – Kirchdorf	50	53	72	2639	12
Süd-Ost	Kirchdorf – Jaberg	40	42	57	4490	9
Süd-West	Kirchdorf – Mühledorf	10	11	14	nicht erhoben	



¹⁰ Lastwagen, Sattelschlepper, Gesellschaftswagen, Motorräder und Traktoren (Definition gemäss Ziffer 32 Anhang 6 LSV).

5 Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt

51 Luft

Rechtliche Grundlagen

Die Motoren der eingesetzten Maschinen, Geräte und Lastwagen emittieren gas- und partikelförmige Luftschadstoffe. Bei Maschinen- und Fahrzeugbewegungen auf dem Umschlags- und Lagerplatz kann Staub entstehen. Durch diese Emissionen trägt der Betrieb in der nahen Umgebung der Kiesgrube und entlang der Transportstrecken zu den vorhandenen Schadstoffimmissionen bei.

Der gesamte Betrieb der Kiesgrube sowie die darauf eingesetzten Maschinen und Geräte gelten gemäss Luftreinhalte-Verordnung (LRV) als stationäre Anlagen (Art. 2 LRV). Diese müssen so ausgerüstet und betrieben werden, dass sie die in der LRV festgelegten vorsorglichen Emissionsbegrenzungen einhalten (Art. 3 Abs. 1 LRV). Dabei handelt es sich im Wesentlichen um das Minimierungsgebot für Partikelemissionen von Dieselmotoren (Ziff. 8 Anh. 1 LRV) und die Bestimmungen zur Vermeidung von erheblichen Staubemissionen bei Aufbereitungs-, Lagerungs-, Umschlags- und Transportvorgängen (Ziff. 43 Anh. 1 LRV).

Der kantonale Massnahmenplan zur Luftreinhaltung 2015/2030 (beco, 2015a) verlangt mit der Massnahme M1, dass in Kiesgruben für Maschinen und Geräte die gleichen Vorgaben wie auf Baustellen gelten (Partikelfilterpflicht, Anforderungen gemäss Art. 19 a und Anhang 4 Ziffer 3 LRV). Weiter bestimmt der Massnahmenplan mit der Massnahme V2, dass an stark belasteten Verkehrsachsen mit stufengerechten Massnahmen die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte bis 2030 anzustreben sei. Zur einheitlichen Bestimmung der zulässigen Mehrbelastung an einem Strassenquerschnitt hat das beco eine Arbeitshilfe (beco, 2015b) verfasst. Bei UVP-pflichtigen Vorhaben wird die Berechnung des lufthygienischen Handlungsspielraums vom beco vorgenommen.

Hinweise zur Konkretisierung der LRV-Anforderungen an Kiesgruben gibt die «Mitteilung zur LRV Nr. 14» (Buwal, 2003).

Die Schadstoffemissionen der Kiesgrube dürfen nicht zu übermässigen Immissionen¹¹ in der Umgebung führen. Ist dies trotz der vorsorglichen Massnahmen zu erwarten, so verfügt die Behörde ergänzende oder verschärfte Emissionsbegrenzungen (Art. 5 LRV).

Istzustand

Immissionssituation

Die Kiesgrube Thalgut liegt abseits von grösseren Siedlungsgebieten und ausserhalb des Einflussbereichs der ca. 1.3 km entfernt vorbeiführenden Autobahn A6 Bern-Thun. Die Schadstoffimmissionen am Standort und in der näheren Umgebung sind daher verhältnismässig gering.

Aufgrund von Messungen sowie berechneten Immissionskarten des Kantons (publiziert unter www.luftqualitaet.ch) werden die durchschnittlichen Konzentrationen von Stickstoffdioxid (NO₂) am Standort der Kiesgrube zu ungefähr 14 µg/m³ geschätzt. Nahe der Kantonsstrasse Wicht-rach-Kirchdorf liegen die NO₂-Immissionen etwas höher. Die regionale Hintergrundbelastung,

¹¹ Übermässig sind (u.a.) Immissionen, die einen oder mehrere Immissionsgrenzwerte nach Anhang 7 LRV überschreiten.

d.h. die Grundbelastung ohne den Beitrag von lokalen Quellen, dürfte etwa $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ betragen.

Maschinen und Geräte

Der Einsatz von Maschinen und Geräten in der Kiesgrube ist in Kap. 4.1 beschrieben. Abgebaut wird mit Baggern. Ein Dozer wird für den Einbau des Auffüllmaterials verwendet. Für die Aufbereitung der Rohstoffe kommen zwei Brecher und zwei Siebanlagen zum Einsatz, die mit Baggern oder mit Radladern beschickt werden. Radlader werden zudem für die internen Transporte, die Lagerbewirtschaftung und den Auflad der Produkte benötigt. Die 2017 eingesetzten Maschinen und Geräte sind mit ihren Motorenleistungen und den Betriebsdauern von 2017 in der folgenden Tabelle zusammengestellt. Aufgeführt ist weiter die dem Baujahr (vgl. Tab. 5) entsprechende Emissionsstufe (EU-Norm). Mit Ausnahme der Siebanlage Finlay sind alle Maschinen und Geräte mit Partikelfiltern ausgerüstet.

Die von den Maschinen und Geräten emittierten Schadstofffrachten von Stickoxiden (NO_x) und Dieselrußpartikeln (PM₁₀) werden mit Hilfe energiespezifischer Emissionsfaktoren nach Emissionsstufe und Leistungsklasse (Bafu, 2015) sowie einem mittleren Lastfaktor von 0.5 berechnet.

Tab. 12: Die in Kiesgrube Thalgut 2017 eingesetzten Maschinen und Geräte und ihre in diesem Jahr emittierten Schadstoffmengen. Emissionsfaktoren nach Bafu (2015).

	Leistung	Emissionsstufe	jährliche Betriebsdauer	Emissionsfaktor (g/kWh)		jährliche Emissionsfrachten (kg/Jahr)	
				NO _x	PM ₁₀	NO _x	PM ₁₀
Maschinen	(kW)	(-)	(h/Jahr)				
Radlader Liebherr L 566	190	EU-IIIB	1600	2	0.03	304	4.6
Radlader Liebherr L 576	200	EU-IIIB	1200	2	0.03	240	3.6
Dozer Liebherr PR 722	97	PreEU-B	60	9.96	0.05	29	0.1
Raupenbagger Kobelco SK 350	213	EU-IV	800	0.4	0.03	34	2.6
Raupenbagger Case CX 210B	117	EU-II	300	5.67	0.03	100	0.5
Raupenbagger Case CX 210B	117	EU-IIIA	600	3.32	0.03	117	1.1
Brecher Finlay J-1175	257	EU-IIIA	900	3.32	0.03	384	3.5
Brecher Rubble Master 100 GO	235	EU-IV	400	0.4	0.03	19	1.4
Siebanlage Powerscreen 1400	74	EU-II	350	6.56	0.03	85	0.4
Siebanlage Finlay 393	68	PreEU-B	60	9.87	0.85	20	1.7
Total						1331	19.4

Zusammen mit den Lastwagen emittieren die Maschinen und Geräte im Areal der Kiesgrube rund 1400 kg NO_x pro Jahr. Die freigesetzten Schadstoffe steigen mit den warmen Motorenabgasen auf und werden vom momentan herrschenden Wind verfrachtet. Dabei verdünnen sie sich durch die Wirkung der atmosphärischen Turbulenz. Die sehr hohen Abbauwände der Grube schränken die Ausbreitung der Schadstoffe Richtung Westen stark ein, was sich ungünstig auf die Verteilung auswirkt und zu verhältnismässig grösseren Immissionen östlich der Grube führt. Am östlichen Rand des Areals werden die vom Kiesgrubenbetrieb allein verursachten NO₂-Immissionen zu ungefähr $0.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahresmittel geschätzt.



Staub

Die Verkehrsflächen und Pisten auf dem Umschlags- und Lagerplatz sind zum grössten Teil nicht befestigt. Beim Befahren durch Lastwagen und Radlader wird bei Trockenheit Staub aufgewirbelt. Staub entsteht ausserdem beim Brechen und Sieben von Betonabbruch.

Der grösste Teil des Staubes entsteht im Zentrum des Grubenareals und lagert sich innerhalb einiger zehn Meter und damit innerhalb der Grube wieder ab. Der Aufbereitungsplatz in der Kiesgrube ist fast rundum von Wänden oder Böschungen umgeben (s. Fig. 10). Richtung Westen kann sich der Staub wegen der sehr hohen Grubenwände kaum ausbreiten, Richtung Thalgut (Nordosten) bildet die Geländekante dagegen eine etwas geringere Abschirmung. Am östlichen Rand des Areal entlang führen die Zufahrt in die Grube und, in ihrer Fortsetzung, die Piste zur Abkippstelle für Betonabbruch (s. Fig. 10). Der unterste Abschnitt der Grubenzufahrt ist bis zur Verzweigung befestigt. Auf den nachfolgenden unbefestigten Abschnitten der Zufahrt treten Staubemissionen (d.h. Staubfahnen, welche das Areal verlassen) auf. Bei der Wegfahrt aus der Grube fahren die Lastwagen über eine unbefestigte Rampe in das Werkareal hinunter. Auch von hier sind gewisse Staubimmissionen möglich.

Fig. 10: Blick von Osten auf das Werkareal und den Grubenbereich mit dem Recyclingplatz. Rechts im Bild ist das Wohnhaus Thalguetacher sichtbar.

Foto: Hostettler (Juli 2018)



Die Rampe ins Werkareal hinunter ist mit einer einfachen Sprinkleranlage zur Staubbindung ausgerüstet. Die Strassen und Pisten im Areal werden nach Bedarf mit einem Traktor mit Druckfass befeuchtet. Für die Reinigung der befestigten Verkehrsflächen steht ein Kombigerät mit Anbaubürste zur Verfügung. Vor der Ausfahrt auf die Kantonsstrasse passieren die Lastwagen

im Werkareal eine Radwaschanlage (s. Fig. 10). Mit diesen Massnahmen werden die Staubemissionen stark reduziert.

Aufgrund von Messungen bei ähnlichen Anlagen wird davon ausgegangen, dass der Staubbiederschlag am Rand des ÜO-Perimeters maximal etwa $120 \text{ mg}/(\text{m}^2 \times \text{Tag})$ im Jahresmittel beträgt.

Transportverkehr

Der Verkehr der Kiesgrube mit dem Aufbereitungsbetrieb betrug in den letzten vier Jahren durchschnittlich ungefähr 106 Lastwagen pro Tag (DTV) (vgl. Kap. 4.3). Dieser Verkehr teilt sich hälftig auf die beiden Zufahrten Nord (Thalgut, Wichtrach) und Süd (Kirchdorf) auf. Die Auswirkungen des Transportverkehrs auf die lokalen Schadstoffimmissionen werden am ansteigenden Streckenabschnitt Kiesgrube-Kirchdorf dargestellt.

Die vom Kiesgrubenverkehr emittierten Stickoxide (NO_x) werden mit den Emissionsfaktoren der Datenbank HBEFA V3.3 (Infras, 2017) berechnet. Für Euro 5-Lastwagen¹² resultieren auf der betrachteten Ausserortsstrecke (Hauptverkehrsstrasse kurvig, Höchstgeschwindigkeit 80 km/h, Steigung 6%) NO_x-Emissionen von ungefähr $230 \text{ g}/(\text{km} \times \text{Tag})$. Für den Gesamtverkehr (s. Tab. 9) ergeben sich mit den durchschnittlichen Emissionsfaktoren für die gesamtschweizerische Fahrzeugflotte NO_x-Emissionen von ungefähr $1000 \text{ g}/(\text{km} \times \text{Tag})$. Der Kiesgrubenverkehr verursacht folglich ungefähr 23% der gesamten Streckenemissionen.

Die strassennahen NO₂-Immissionen des Verkehrs werden mit dem Immissionsmodell SIMSTRA05 (Emch und Berger, 2005) abgeschätzt. Bei den lokalen Ausbreitungsbedingungen (keine Bebauung, Windsituation mittel-ungünstig) ergeben sich in 1 m Abstand vom Strassenrand jahresdurchschnittliche NO₂-Konzentrationen von ungefähr $0.3 \text{ µg}/\text{m}^3$ für den Kiesgrubenverkehr und $1.6 \text{ µg}/\text{m}^3$ für den Gesamtverkehr.

Ausgangszustand

Im (fiktiven) Ausgangszustand 2022 gibt es definitionsgemäss keinen Kiesgrubenbetrieb (vgl. Kap. 1.7). Die lokale Immissionssituation entspricht in etwa jener des Istzustandes (ohne den Beitrag der Kiesgrube).

Auswirkungen des Vorhabens

Maschinen und Geräte

Die Planung geht davon aus, dass in der Erweiterung der Kiesgrube jährlich mehr abgebaut und aufgefüllt wird als im Mittel über die letzten Jahre (vgl. Kapitel 4.1). Für die Aufbereitung sind dagegen in etwa gleich bleibende Mengen zu erwarten. Die internen Transportstrecken nehmen mit dem Fortschreiten des Abbaus zu. Insgesamt wird zur Bewältigung der zusätzlichen Aktivitäten ein gegenüber heute deutlich grösserer Einsatz von Maschinen und Geräten notwendig sein. Die geschätzten jährlichen Betriebsstunden, bei einer maximalen jährlichen Auffüllmenge von $100\,000 \text{ m}^3$ (fest), zeigt die nächste Tabelle. Die zurzeit vorhandenen Maschinen und Geräte werden – mit Ausnahme einer älteren Siebanlage, welche demnächst ersetzt wird – vorerst



¹² Zwei Drittel der Lastwagen der NSK entsprechen schon heute der Abgasnorm Euro 6.

weiter benützt. Im Laufe der Zeit werden sie durch neue Modelle mit geringeren spezifischen Emissionen ersetzt.

Tab. 13: Die in Kiesgrube Thalgut im Betriebszustand eingesetzten Maschinen und Geräte und ihre emittierten Schadstoffmengen bei maximaler Auffüllung (100 000 m³ pro Jahr). Emissionsfaktoren nach Bafu (2015).

Maschinen	Leistung (kW)	Emissionsstufe (-)	Jährliche Betriebsdauer (h/Jahr)	Emissionsfaktor (g/kWh)		Jährliche Emissionsfrachten (kg/Jahr)	
				NOx	PM10	NOx	PM10
Radlader Liebherr L 566	190	EU-IIIB	1600	2	0.03	304	4.6
Radlader Liebherr L 576	200	EU-IIIB	1800	2	0.03	360	5.4
Dozer Liebherr PR 722	97	PreEU-B	800	9.96	0.05	386	1.9
Raupenbagger Kobelco SK 350	213	EU-IV	1000	0.4	0.03	43	3.2
Raupenbagger Case CX 210B	117	EU-II	300	5.67	0.03	100	0.5
Raupenbagger Case CX 210B	117	EU-IIIA	1000	3.32	0.03	194	1.8
Brecher Finlay J-1175	257	EU-IIIA	900	3.32	0.03	384	3.5
Brecher Rubble Master 100 GO	235	EU-IV	400	0.4	0.03	19	1.4
Siebanlage Powerscreen 1400	74	EU-II	350	6.56	0.03	85	0.4
Siebanlage	80	EU-IV	60	0.4	0.03	1	0.1
Total						1875	22.7

Die gesamten NO_x-Emissionen im Gruben- und Betriebsareal von rund 2 t pro Jahr werden sich über eine grössere Fläche verteilen als im heutigen Zustand. Die vom Vorhaben verursachten maximalen jahresdurchschnittlichen NO₂-Immissionen werden folglich am Rand des Areals zu ungefähr 0.9 µg/m³ geschätzt.

Staub

Die bisher praktizierten Massnahmen zur Staubbekämpfung werden weitergeführt. Die Aufbereitung und die damit verbundene Staubentstehung erfährt durch das Vorhaben keine Veränderung. Die Anzahl der Lastwagenfahrten in die Grube nimmt, vor allem wegen der zahlreicheren Transporte von Auffüllmaterial, zu. Die interne Strasse vom Aufbereitungsplatz zum geplanten Bereich für Materiallager auf der unteren Terrasse im Erweiterungsgebiet (s. Beilage 3) führt über die Grubenzufahrt und anschliessend ansteigend entlang der östlichen Arealgrenze (heutige Strasse zur Abkipfstelle für Betonabbruch, s. Fig. 10). Bei diesen Strassen ist daher mit einer Zunahme der Staubentwicklungen zu rechnen, was höhere Immissionen am östlichen Rand des Areals zur Folge hat. Es wird geschätzt, dass die Staubimmissionen in diesem Bereich 150 mg/(m² x Tag) nicht übersteigen werden.

Der Kiesabbau führt gegenüber heute zu grösseren Staubentwicklungen, da der Kies über eine im Laufe der Zeit immer länger werdende Piste zum Aufbereitungsort transportiert werden muss. Die Transportpiste verläuft auf der Grubensohle. Wegen der hohen Abbauwände (s. Beilage 5) kann sich der Staub nicht frei ausbreiten. Auf dem umgebenden Terrain sind daher auch direkt am Grubenrand nur geringe zusätzliche Staubimmissionen zu erwarten.

Transportverkehr

Im betrachteten Betriebszustand, d.h. bei maximaler jährlicher Auffüllmenge, wird wesentlich mehr transportiert als heute. Der Kiesgrubenverkehr liegt daher in diesem Zustand mit ungefähr 143 LW/Tag (DTV) 35% über dem heutigen Verkehr (s. Kap. 4.3). Die vom Verkehr des Vorhabens verursachten strassennahen NO₂-Immissionen betragen auf dem Abschnitt Kiesgrube-Kirchdorf ungefähr 0.4 µg/m³ im Jahresmittel.

Beurteilung

Mit Ausnahme der Siebanlage Finlay sind alle Maschinen und Geräte mit Partikelfiltersystemen ausgerüstet. Die Siebanlage Finlay wird demnächst durch ein Gerät mit Partikelfilter ersetzt. Die Massnahme M1 des aktuellen Massnahmenplans wird daher mit dem Vorhaben erfüllt werden.

Die vom Abbau- und Aufbereitungsbetrieb verursachten jahresdurchschnittlichen NO₂-Immissionen betragen heute im Maximum am Rand des Areals ungefähr 0.7 µg/m³. Damit tragen sie ca. 6% zu den lokalen Immissionen bei. Die NO₂-Immissionen des Kiesgrubenverkehrs sind mit höchstens ungefähr 0.3 µg/m³ an der Strecke nach Kirchdorf gering und für die Immissionen im betroffenen Gebiet kaum von Bedeutung.

Durch die deutlich grösseren betrieblichen Aktivitäten und den entsprechend grösseren Verkehr werden die vom Vorhaben verursachten NO₂-Immissionen zunehmen. Am Rand der Kiesgrube werden die maximalen jahresdurchschnittlichen NO₂-Immissionen in den ersten Betriebsjahren der Erweiterung zu ungefähr 0.9 µg/m³ geschätzt. Im Laufe der Zeit werden sie mit der Erneuerung des Maschinenparks abnehmen. Die Immissionen des Kiesgrubenverkehrs sind mit ungefähr 0.4 µg/m³ weiterhin sehr gering. Eine Überschreitung des Immissionsgrenzwertes von 30 µg/m³ als Folge des Vorhabens ist ausgeschlossen. Der Mehrverkehr des Vorhabens liegt gemäss Berechnungen des beco¹³ auch an der am stärksten vorbelasteten Zufahrtsroute Nord (Wichtrach) weit unter der lufthygienisch zulässigen Mehrbelastung.

Erheblichen Staubemissionen im Betriebsgelände wird mit einer Reihe von Massnahmen vorgebeugt. Aufgrund von Messungen bei vergleichbaren Anlagen kann angenommen werden, dass die Staubimmissionen heute auch direkt am Rand des Betriebsareals deutlich unter dem Immissionsgrenzwert (200 mg/(m² x Tag) für das Jahresmittel) liegen. In der Kiesgrube wird mehr Staub entstehen als beim heutigen Abbau. Wegen der hohen Abbauwände wird der Staub aber an der Ausbreitung gehindert, so dass ausserhalb der Grube vom Abbau nur geringe Staubniederschläge auftreten werden. Durch die vermehrten Lastwagenfahrten sowie die innerbetrieblichen Transporte zum neuen Materiallager werden die Staubimmissionen am östlichen Rand des Perimeters zunehmen. Überschreitungen des Immissionsgrenzwertes sind aber nicht zu erwarten.

Die Anforderungen der LRV können somit durch das Vorhaben erfüllt werden.

52 Lärm

Strassenverkehrslärm

Rechtliche Grundlagen und Vorgehen

Der Betrieb der Kiesgrube Thalgut stützt auf eine Überbauungsordnung aus dem Jahr 2003 und stellt daher im Sinne der Lärmschutz-Verordnung (LSV) eine neue ortsfeste Anlage dar. Ihr Betrieb darf demnach nicht dazu führen, dass durch die Mehrbeanspruchung einer Strasse die Immissionsgrenzwerte überschritten, oder, bei bereits überschrittenen Immissionsgrenzwerten (saniierungsbedürftige 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 Ermittlung und Beurteilung des Strassenverkehrslärms erfolgt nach den Vorschriften von Anhang 3 LSV. Es wird nur der «Tag» (06 bis 22 Uhr) betrachtet, in der «Nacht» (22 bis 06 Uhr) verursacht der Betrieb der Kiesgrube keinen Verkehr. Der für die Beurteilung massgebende Verkehr ist daher der durchschnittliche Tagesverkehr N_t , d.h. der stündliche Verkehr von 06 bis 22 Uhr im Jahresmittel.

Die Lärmemissionen (Mittelungspegel 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.

Die Auswirkungen des Kiesgrubenverkehrs werden auf den beiden Routen Nord (Wichtrach) und Süd-Ost (Kirchdorf-Jaberg) untersucht. Betrachtet werden die Bahnhofstrasse in Wichtrach (zwischen Bahnlinie und Hauptverkehrsachse Münsingen-Kiesen), die Thalgutstrasse in Kirchdorf (Dorfeingang Nord bis Kirchgasse) und die Dorfstrasse in Kirchdorf (Einmündung Kirchgasse bis Uttigenstrasse).

Istzustand

Der heutige Kiesgrubenverkehr und der Gesamtverkehr sind, in Form des DTV, in Kap. 4.3 beschrieben. Für den Gesamtverkehr wird von den Verkehrsmengen im Jahr 2022 ausgegangen.¹⁴ Der durchschnittliche Tagesverkehr N_t des Gesamtverkehrs errechnet sich gemäss Anhang 3 LSV aus dem DTV nach der Formel $N_t = 0.058 * DTV$. Beim Kiesgrubenverkehr entspricht der durchschnittliche Tagesverkehr dem DTV geteilt durch die 16 Stunden des Beurteilungszeitraums Tag (06 bis 22 Uhr). Die so bestimmten Werte des durchschnittlichen Tagesverkehrs auf den untersuchten Streckenabschnitten zeigt die nächste Tabelle.

Bei den betrachteten Abschnitten handelt es sich um Innerortsstrassen mit signalisierter Höchstgeschwindigkeit 50 km/h. Die Thalgutstrasse in Kirchdorf steigt mit durchschnittlich ungefähr 5% an. Die mit StL-86+ berechneten Emissionen für den heutigen Kiesgrubenverkehr allein und den Gesamtverkehr sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt. Aufgeführt ist zudem der Beitrag des Kiesgrubenverkehrs zu den gesamten Lärmemissionen. Um diesen Betrag wären die Gesamtemissionen ohne den Kiesgrubenverkehr geringer.¹⁵

¹⁴ Im Jahr 2022 ist der Gesamtverkehr geringfügig grösser als im Istzustand 2019. Der Unterschied ist innerhalb der Genauigkeit der Grundlagedaten vernachlässigbar.

¹⁵ Berechnet mit «energetischer Subtraktion». Wegen der logarithmischen Dezibelskala können Lärmpegel nicht arithmetisch addiert oder subtrahiert werden.

Tab. 14: Der Kiesgrubenverkehr (Istzustand) und der Gesamtverkehr (2022) auf den untersuchten Streckenabschnitten, die Lärmemissionen dieser Verkehrsmengen und der Beitrag des Kiesgrubenverkehrs zu den gesamten Lärmemissionen. Nt = durchschnittlicher Tagesverkehr, Nt2 = Anteil der lärmintensiveren Fahrzeuge (in Prozent von Nt).

Streckenabschnitt	Verkehrsmengen			Lärmemissionen dB(A)		Beitrag Verkehr Kiesgrube
	Gesamtverkehr		Kiesgrube	Gesamtverkehr	Kiesgrube	
	Nt (Fz/h)	Nt2 (%)	Nt (LW/h)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Bahnhofstrasse Wichtrach	441	5	3.3	74.7	62.8	0.3
Thalgutstrasse Kirchdorf	153	12	3.3	73.0	63.8	0.6
Dorfstrasse Kirchdorf	260	9	2.6	73.6	61.8	0.3

Mit den berechneten Emissionspegeln des Gesamtverkehrs wurden die Beurteilungspegel Lr für jene lärmempfindlichen Räume¹⁶ an den betrachteten Streckenabschnitten bestimmt, welche für die Beurteilung massgebend sind. Dies sind, mit einer Ausnahme, die Immissionsorte, die den geringsten Abstand von der Strasse aufweisen und daher dem Strassenlärm am meisten ausgesetzt sind. Der Immissionsort Seegasse 14, massgebend für die Beurteilung der an die Thalgutstrasse in Kirchdorf angrenzenden Überbauung Winkelmatte, befindet sich an der senkrecht zur Strasse orientierten Seitenfassade des Gebäudes.¹⁷ Die für die Beurteilung massgebenden Immissionsorte und ihre Beurteilungspegel sind in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Tab. 15: Die für die Beurteilung massgebenden Immissionsorte an den betrachteten Strassenabschnitten und die Beurteilungspegel Lr des Gesamtverkehrs im Istzustand.

		Abstand von Strassenmitte	Lr
Immissionsort	Lage, Orientierung	(m)	dB(A)
Bahnhofstrasse 22, Wichtrach	Erdgeschoss, gegen Strasse	12	64
Thalgutstrasse 10, Kirchdorf	Erdgeschoss, gegen Strasse	7.5	64
Seegasse 14, Kirchdorf	Obergeschoss, Seitenfassade	17.5	57
Dorfstrasse 8, Kirchdorf	Erdgeschoss, gegen Strasse	8	65

Ausgangszustand

Im (fiktiven) Ausgangszustand 2022 gibt es definitionsgemäss keinen Kiesgrubenbetrieb (vgl. Kap. 1.7). Die Lärmimmissionen des Gesamtverkehrs sind in diesem Zustand um den Beitrag des

¹⁶ Lärmempfindliche Räume sind Räume in Wohnungen (ausgenommen Küchen ohne Wohnanteil, Sanitärräume und Abstellräume) sowie Räume in Betrieben, in denen sich Personen regelmässig während längerer Zeit aufhalten (Art. 2 Abs. 6 Bst. b LSV).

¹⁷ Es handelt sich um das so genannte «Lüftungsfenster» des exponiertesten Raumes auf der Strassenseite. Der Beurteilungspegel dieses Immissionsortes wurde mit Hilfe des für die Baubewilligung erstellten Lärmgutachtens (Grolimund & Partner AG, 11. Februar 2011) bestimmt.



Kiesgrubenverkehrs (letzte Spalte in Tab. 14) geringer als für den Istzustand berechnet.

Auswirkungen des Vorhabens

Im Betrieb der Erweiterung werden jährlich wesentlich grössere Volumina aufgefüllt als heute. Ein grosser Teil der Grube wird jedoch erst nach Abschluss des Kiesabbaus aufgefüllt werden können (vgl. Kap. 4.1). Im untersuchten Betriebszustand des Vorhabens wird ein Spitzenjahr mit einer Auffüllung von 100 000 m³ (fest) betrachtet. Der maximale Verkehr des Vorhabens ist in diesem Zustand mit 143 Lastwagen pro Tag (DTV) um 37 Lastwagen pro Tag (DTV) grösser als der heutige Verkehr der Kiesgrube (vgl. Kap. 4.3). Es wird angenommen, dass sich der Verkehr der Kiesgrube künftig gleich auf die Zufahrtsrouten verteilen wird wie heute.

Der künftige maximale Kiesgrubenverkehr auf den untersuchten Abschnitten, seine Lärmemissionen und die resultierenden Gesamtemissionen zeigt die nächste Tabelle. Aufgeführt sind ausserdem der Beitrag des Kiesgrubenverkehrs zu den Gesamtemissionen sowie die Erhöhung der gesamten Lärmemissionen gegenüber dem Istzustand (vgl. Tab. 14). Der Beitrag des Kiesgrubenverkehrs zu den Gesamtemissionen ist die für die Beurteilung massgebliche Grösse, während die Erhöhung der gesamten Lärmemissionen gegenüber dem Istzustand die für die Betroffenen relevante Veränderung des Vorhabens beschreibt.

Tab. 16: Der Verkehr der Kiesgrube Thalgut und seine Lärmemissionen im untersuchten Betriebszustand (Spitzenjahr) sowie der Beitrag der Kiesgrube zu den Gesamtemissionen und die maximale Erhöhung gegenüber dem Istzustand. Nt = durchschnittlicher Tagesverkehr.

Streckenabschnitt	Verkehr Vorhaben	Lärmemissionen dB(A)		Beitrag Kiesgrube zu Gesamtemissionen dB(A)	Maximale Erhöhung durch Vorhaben dB(A)
	Nt (Fz/h)	Verkehr Vorhaben	Gesamtverkehr		
Bahnhofstrasse Wichtrach	4.5	64.1	74.8	0.4	0.1
Thalgutstrasse Kirchdorf	4.5	65.1	73.2	0.7	0.2
Dorfstrasse Kirchdorf	3.6	63.1	73.7	0.4	0.1

Um den gleichen Betrag wie die Gesamtemissionen werden durch das Vorhaben auch die Immissionen bei den betroffenen Wohnhäusern zunehmen. Bei den untersuchten Immissionsorten Bahnhofstrasse 22 in Wichtrach, Seegasse 14 und Dorfstrasse 8 Kirchdorf bleiben die auf ganze Dezibel gerundeten Beurteilungspegel unverändert, während an der Thalgutstrasse 10 in Kirchdorf der (gerundete) Beurteilungspegel von 64 auf 65 dB(A) zunimmt.

Beurteilung

Massgebend für die Beurteilung der Bahnhofstrasse in Wichtrach ist die Wohnzone mit Lärmempfindlichkeitsstufe (ES) II, die im Stadelfeld nördlich an die Bahnhofstrasse angrenzt. Die beiden Immissionsorte Thalgutstrasse 10 und Dorfstrasse 8 in Kirchdorf liegen in Mischzonen M2 mit ES III. Im Perimeter der Überbauungsordnung Winkelmatte in Kirchdorf (Immissionsort Seegasse 14) gilt die ES II. Gemäss Baubewilligung für die Überbauung Winkelmatte sind nicht die strassenseitigen Fenster der Gebäude an der Thalgutstrasse, sondern die «Lüftungsfenster» an den seitlichen

Fassaden für die Beurteilung massgebend.¹⁸ Der Immissionsgrenzwert Tag beträgt 60 dB(A) für ES II und 65 dB(A) für ES III.

Tab. 17: Die massgebenden Immissionsorte an den betrachteten Strassenabschnitten, die dort geltenden Lärmempfindlichkeitsstufen (ES) und Immissionsgrenzwerte (IGW) und die Beurteilungspegel Lr des Gesamtverkehrs heute und mit dem Vorhaben.

Immissionsort	Bauzone	ES	IGW	Beurteilungspegel Lr dB(A)	
		(-)	dB(A)	Istzustand	Vorhaben, Maximum
Bahnhofstrasse 22, Wichtrach	Wohnzone W2	II	60	64	64
Thalgutstrasse 10, Kirchdorf	Mischzone M2	III	65	64	65
Seegasse 14, Kirchdorf	UeO Winkelmatte	II	60	57	57
Dorfstrasse 8, Kirchdorf	Mischzone M2	III	65	65	65

Wie die Lärmberechnungen zeigen, ist heute der Immissionsgrenzwert Tag an der Bahnhofstrasse in Wichtrach in der Wohnzone überschritten. Es handelt sich demnach um einen bezüglich Strassenverkehrslärm sanierungsbedürftigen Strassenabschnitt. Nach Aussage des Tiefbauamtes gelten die Bahnhofstrasse und die Thalgutstrasse in Wichtrach als lärmsaniert.¹⁹ In Kirchdorf treten keine Überschreitungen des Immissionsgrenzwertes auf. Die Verfahren zur Strassenlärm-sanierung in Kirchdorf sind abgeschlossen, Sanierungsmassnahmen waren keine erforderlich.²⁰

Das Vorhaben wird zu den künftigen Immissionen im Maximum 0.4 dB(A) (Bahnhofstrasse Wichtrach, Dorfstrasse Kirchdorf) bzw. 0.7 dB(A) (Thalgutstrasse Kirchdorf) beitragen. In Kirchdorf führt das Vorhaben nicht zu einer Überschreitung des Immissionsgrenzwertes. Die Sanierungsbedürftigkeit der Bahnhofstrasse in Wichtrach würde auch ohne den Beitrag des Kiesgrubenverkehrs bestehen. Der maximale Beitrag des Verkehrs des Vorhabens ist hier mit 0.4 dB(A) «nicht wahrnehmbar» im Sinne von Art. 9 LSV.

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

Industrie- und Gewerbelärm

Rechtliche Grundlagen und Vorgehen

Der heutige Betrieb der Kiesgrube wurde mit der Überbauungsordnung von 2003 ermöglicht. Nach gängiger Praxis ist deshalb die Kiesgrube als Ganzes als neue Anlage zu beurteilen, obwohl bereits vor 1985 Kies abgebaut worden ist.²¹ Ihre Lärmemissionen müssen daher gemäss Art. 7 LSV so weit begrenzt werden, als die technisch und betrieblich möglich sowie wirtschaftlich

¹⁸ Die Überbauung der Winkelmatte setzte nach Art. 29ff LSV voraus, dass die Planungswerte eingehalten werden konnten. Bei den «Lüftungsfenstern» war dies gemäss Lärmgutachten (Grolimund & Partner AG, 11. Februar 2011) der Fall.

¹⁹ Stellungnahme des Oberingenieurkreises II zur Voruntersuchung (27. Juni 2019).

²⁰ Telefonische Auskunft Oberingenieurkreis II (Herr Fischer) vom 5. Juni 2020.

²¹ Als «neu» gelten Anlagen, die nach 1985 (Inkrafttreten des USG) bewilligt worden sind.



tragbar ist (Vorsorge), und dass die von der Anlage allein erzeugten Lärmimmissionen die Planungswerte nicht überschreiten. Die Anforderungen von Art. 7 LSV gelten auch für das Vorhaben.

Die zu beurteilende Anlage umfasst sämtliche Lärmquellen in der Kiesgrube und im Betriebsareal. Dazu gehören die Maschinen und Geräte für den Abbau, die Auffüllung und die Materialaufbereitung sowie die Bewegungen der Lastwagen. Der ganze Betrieb stellt eine industriell-gewerbliche Anlage dar, für deren Lärmimmissionen, ausgedrückt als Beurteilungspegel L_r , die Belastungsgrenzwerte von Anhang 6 LSV gelten. Das Vorgehen zur Ermittlung des Beurteilungspegels ist ebenfalls in Anhang 6 LSV festgelegt. Dieser ist demnach, getrennt für den Tag (07 bis 19 Uhr) und die Nacht (19 bis 07 Uhr), aus den Teilbeurteilungspegeln $L_{r,i}$ der einzelnen Lärmphasen²² zu bestimmen. Der $L_{r,i}$ für eine Phase i mit einem Mittelungspegel Leq_{i} am Immissionsort und einer durchschnittlichen täglichen Dauer t_i (in Minuten) berechnet sich zu:

$$L_{r,i} = Leq_{i} + K_{1,i} + K_{2,i} + K_{3,i} + 10 \cdot \log(t_i/720).$$

K_1 , K_2 und K_3 bezeichnen Pegelkorrekturen für die Art der Lärmquelle sowie den Ton- und den Impulsgehalt des Lärms. Die durchschnittliche tägliche Dauer t_i einer Lärmphase ist definiert als ihre jährliche Betriebsdauer, geteilt durch die Anzahl Betriebstage pro Jahr der gesamten Anlage.

Alle Schallquellen des Betriebes können als Punktquellen und eigenständige Lärmphasen behandelt werden. Eine Punktquelle der Schallleistung L_{WA} verursacht – bei vollständiger Reflexion des Lärms am Boden – im Abstand s einen Mittelungspegel Leq von:

$$Leq = L_{WA} - 20 \cdot \log s - 8 - D$$

Dabei bezeichnet D die Summe der Pegelminderungen auf dem Ausbreitungsweg durch Luft- und Bodendämpfung und Hindernisse. Diese Dämpfungen werden nach ISO-Norm 9613-2: 1999-10 berechnet.²³

Die beiden Brecher zur Aufbereitung von Primärrohstoffen und mineralischen Bauabfällen gehören dem Betrieb und sind dauernd vor Ort und im Einsatz. Es handelt sich hier also nicht um eine «mobile Brecheranlage», deren Beurteilung, gestützt auf einen Entscheid des Bundesgerichtes von 2016, nach einem speziellen Vorgehen (beco, 2016) zu erfolgen hat.

Istzustand

A: Immissionsorte

Der nächste Immissionsort ist das Wohnhaus Thalguetacher (Grubenweg 50), ein Einzelhaus ungefähr 60 m vom nordöstlichen Rand des Perimeters (s. Fig. 10 und 11). Dieses Haus liegt vom Betriebsareal aus gesehen hinter der Grubenkante verborgen und mehr als 10 m unter dem Niveau der Grubensohle. Es ist daher vom Lärm in der Kiesgrube und von der Aufbereitung gut abgeschirmt. Von der Südfassade besteht aber freie Sicht auf den untersten, befestigten Abschnitt der Grubenzufahrt und von der Westfassade teilweise auf die interne Strasse hinauf zur Abkipp-

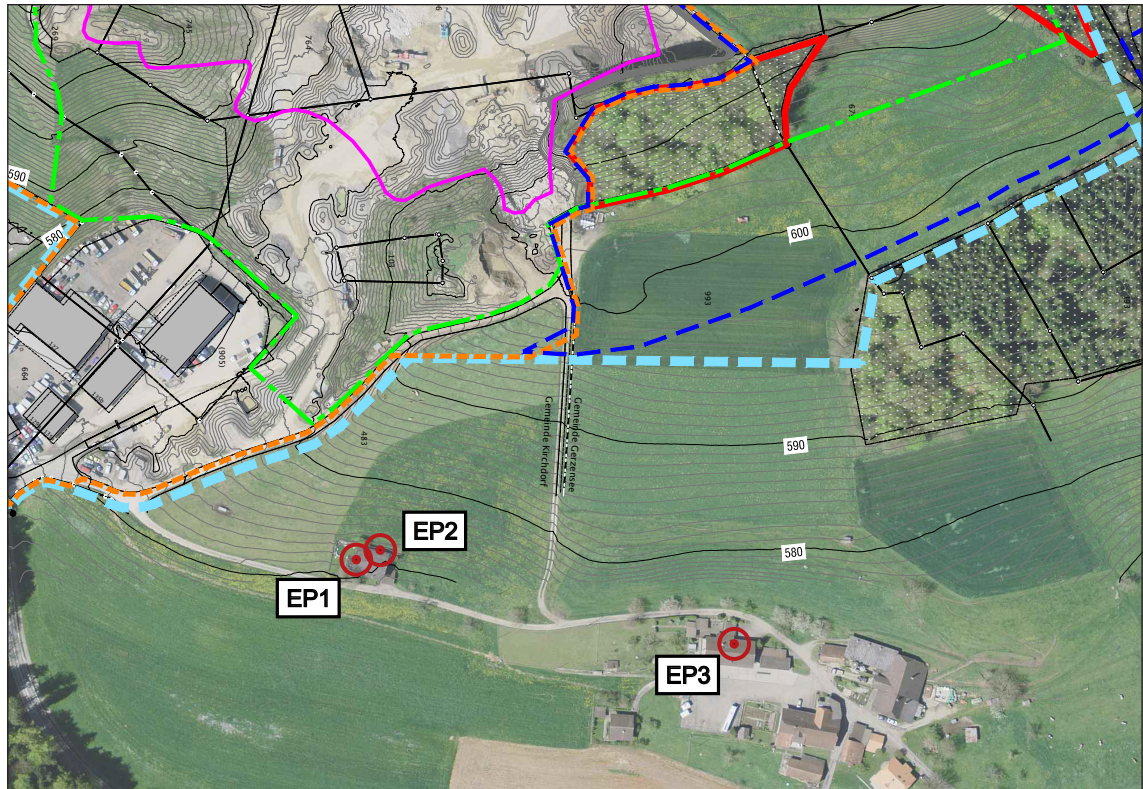
²² Lärmphasen sind Zeitabschnitte, in denen am Immissionsort ein nach Schallpegelhöhe sowie Ton- und Impulsgehalt einheitlicher Lärm einwirkt (Ziff. 31 Abs. 3 Anhang 6 LSV).

²³ 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.

stelle für Betonabbruch. Es werden daher je ein Empfängerpunkt an der südlichen und an der westlichen Fassade untersucht (EP1 und EP2).

Fig. 11: Die Lage der untersuchten Wohnhäuser im Thalgut. Norden gegen rechts, M 1:1200.

Ausschnitt aus Plan in Beilage 2.



Die weiteren Wohnhäuser der Siedlung Thalgut befinden sich 250 m und mehr nördlich vom Thalguetacher. Sie liegen auf tieferem Niveau und unterhalb einer Geländekante. Sie sind daher vom gegenwärtigen Betrieb noch besser abgeschirmt als der Thalguetacher. Untersucht wird hier ein Fenster im Dachgeschoss des Wohnhauses Grubenweg 6 (EP3).

B: Lärmquellen und Emissionen

Der Einsatz von Maschinen und Geräten in der Kiesgrube ist in Kap. 4.1 beschrieben. Es stehen zwei Radlader, ein Dozer und drei Bagger im Einsatz, aufbereitet wird mit zwei Brechern und zwei Siebanlagen. Als Lärmquelle zu berücksichtigen sind ausserdem die Lastwagen auf der Strasse entlang des nordöstlichen ÜO-Perimeters (s. Fig. 10 und 11). Diese Lärmquelle wird unterteilt in einen unteren und einen oberen Abschnitt (Grubenzufahrt bis zur Verzweigung bzw. Zufahrt von Verzweigung zu Abkipfstelle Beton).

Die Lärmquellen und ihre Schalleistungspegel sind in Tab. 17 zusammengestellt. Die verwendeten Emissionen der Maschinen entsprechen den leistungsabhängigen Emissionsgrenzwerten der Maschinenlärmverordnung (MaLV).²⁴ Für die Brecher und Siebe, deren Emissionen stark vom Materialbearbeitungsprozess abhängen, werden Erfahrungswerte eingesetzt. Die Schalleistungspegel der Lastwagen (Antriebsgeräusch bei niedriger Geschwindigkeit, abhängig von Steigung)

²⁴ Die tatsächlichen Schalleistungspegel liegen in der Regel einige Dezibel tiefer.

sind dem Lärmmodell SonRoad (Buwal, 2004) entnommen.

C: Dauer der Lärmphasen

Die von der NSK angegebenen jährlichen Betriebsdauern der Maschinen und Geräte im Jahr 2017 zeigt die folgende Tabelle.

Tab. 18: Die Lärmquellen des heutigen und künftigen Abbau- und Aufbereitungsbetriebes mit ihren Schallleistungspegeln und Betriebsdauern. Die Betriebsdauern des Vorhabens beziehen sich auf eine maximale Auffüllung von 100 000 m³ (fest) pro Jahr.

Nr.	Lärmquelle (Lärmphase)	Schallleistungspegel	Jährliche Betriebsdauer (h/Jahr)	
		L _{WA} dB(A)	Istzustand	Vorhaben
1	Radlader Liebherr L 566	107	1600	1600
2	Radlader Liebherr L 576	107	1200	1800
3	Dozer Liebherr PR 722	109	60	800
4	Raupenbagger Kobelco SK 350	110	800	1000
5	Raupenbagger Case CX 210B	107	300	300
6	Raupenbagger Case CX 210B	107	600	1000
7	Brecher Finlay J-1175	113	900	900
8	Brecher RM 100GO!	113	400	400
9	Siebanlage Powerscreen 1400	110	350	350
10	Siebanlage Finlay	110	60	60
11	Lastwagen Grubenzufahrt	106	170	217
12	Lastwagen Zufahrt Abkipfstelle Beton	107	83	100

Jährlich fahren knapp 20 000 Lastwagen in die Grube. Die Zufahrt verläuft über ca. 80 m an der Geländekante am Rand des Areals, die Wegfahrt dagegen erfolgt über eine Rampe im Innern des Areals. Die 80 m lange Strecke wird von einem Lastwagen in etwa einer halben Minute zurückgelegt. Die gesamte jährliche Dauer dieser Lärmphase beträgt somit rund 170 h und die durchschnittliche tägliche Dauer t_i folglich 43 min. Rund 2000 Lastwagen, welche Beton anliefern, fahren weiter dem Rand des Areals entlang bis zur Abkipfstelle beim Inselwäldchen. Für die ca. 150 m lange ansteigende Strecke benötigt ein Lastwagen hin und zurück ungefähr 2.5 Minuten. Damit resultiert eine jährliche Dauer dieser Phase von 83 Stunden.

D: Lärmausbreitung und Berechnung der Immissionen

Die meisten lärmigen Aktivitäten finden im Zusammenhang mit der Aufbereitung auf der Grubensole im Zentrum der Grube statt. Der eine Radlader schüttet, unter anderem, auch die Materiallager von der Grubenzufahrt aus gegen das Werkareal (s. Fig. 11). Hier ist er vom Haus Thalguetacher aus teilweise sichtbar. Für die von ihm verursachten Lärmimmissionen ist nur die Aufenthaltsdauer in diesem Bereich akustisch wirksam. Es wird geschätzt, dass der Radlader zur Anlegung der Lager jährlich 4000 Transporte ausführen muss und pro Transport ungefähr eine Minute lang sichtbar ist. Die akustisch wirksame jährliche Betriebsdauer dieses Radladers

beträgt demnach ungefähr 67 h.

Ausser dem Radlader bei den unteren Materiallagern sind vom Haus Thalguetacher aus nur Lastwagen auf der Strasse am Perimeterrand sichtbar. Im oberen Teil verläuft die Strasse teilweise in einem Einschnitt, der als Lärmhindernis wirkt. Für EP1 ist der Aspektwinkel auf den oberen Teil der Strasse stark eingeschränkt. Vom Immissionsort EP3 aus sieht man keine Maschinen oder Fahrzeuge des Betriebes.

Die Pegelkorrektur K1 beträgt für die Maschinen und Geräte 5 dB(A), für den Verkehr im Areal (Lärmphasen 11 und 12) dagegen 0 dB(A). Der Lärm der sichtbaren Maschinen und Fahrzeuge ist leicht tonhaltig (K2 = 2 dB(A)). Der Impulsgehalt des Brecherlärms wird bei den stark abgeschirmten Wohnhäusern als leicht hörbar eingeschätzt (K3 = 2 dB(A)).

Die für die beschriebenen Lärmphasen berechneten Beurteilungspegel zeigt Tabelle 19. Die Einzelheiten der Berechnungen mit den verwendeten Parametern (insbesondere die Hinderniswirkungen) sowie den Teilbeurteilungspegeln der Lärmphasen finden sich in Beilage 7. Wie die Berechnungen zeigen, tragen die Lärmquellen in der Grube nur sehr wenig zum Beurteilungspegel bei.

Ausgangszustand

Im Ausgangszustand gibt es definitionsgemäss keinen Abbau-, Auffüll- und Aufbereitungsbetrieb (vgl. Kap. 1.7).

Auswirkungen durch das Vorhaben

A: Immissionsorte

Die Zufahrt in die Grube und der Aufbereitungsbetrieb erfahren durch das Erweiterungsvorhaben keine Änderungen. Mit dem Fortschreiten des Abbaus verlagern sich die Lärmemissionen von Abbau und Auffüllung zuerst Richtung Südwesten, dann Richtung Norden. Die Emissionen von Abbau und Auffüllung sind wegen der hohen Abbauwände praktisch immer sehr stark abgeschirmt. Durch das Bewirtschaften der Materiallager im geplanten Bereich Lager und Depot unterhalb des Inselwäldchens (s. Beilage 3) werden die Lärmimmissionen bei den untersuchten Wohnhäusern zunehmen.

Das Vorhaben führt nicht zu Lärmimmissionen bei heute nicht betroffenen Liegenschaften. Die nächsten Wohnhäuser von Gerzensee liegen über 500 m von der Erweiterung der Kiesgrube entfernt. Von dieser Seite her besteht nirgends freie Sicht auf die betrieblichen Aktivitäten in der Kiesgrube.²⁵

B: Lärmquellen, Emissionen und Betriebsdauern

Es kommen die gleichen Maschinen und Geräte zum Einsatz wie heute. Der Kiesabbau und die Auffüllung in der Erweiterung erfordern einen grösseren Maschineneinsatz als heute. Für den Aufbereitungsbetrieb wird dagegen von einer in etwa gleich bleibenden Intensität ausgegangen. Die geschätzten jährlichen Dauern bei einer maximalen Auffüllung von jährlich 100 000 m³ (fest)

²⁵ Beim Abtrag des Bodens und der Abdeckung westlich der Kammlinie in der Erweiterung kann der Bagger jeweils von gewissen Orten in Gerzensee aus sichtbar sein. Die dadurch verursachten Immissionen sind, wegen der grossen Entfernung, der geringen Aktivität und der kurzen Einwirkungszeit, sehr gering und werden deshalb nicht näher untersucht.



sind in Tab. 17 aufgeführt.

Die grösseren jährlichen Auffüllvolumina führen zu einer Zunahme des Verkehrs. Bei maximaler Auffüllung werden jährlich rund 26 000 Lastwagen in der Grube eintreffen. Die jährliche Dauer der Lärmphase 11 erhöht sich damit auf 217 Stunden. Die Anzahl der Betonanlieferungen, und somit auch die jährliche Dauer der Lärmphase 12, bleiben unverändert.

D: Lärmausbreitung und Berechnung der Immissionen

Der Abbau- und Auffüllbetrieb in der Erweiterung ist von den Häusern im Thalgut aus nicht sichtbar. Zwei Geländekanten verwehren die Sicht auf den Bagger, wenn er die obersten Schichten am Steilhang abträgt. Die Lärmimmissionen werden für eine Situation berechnet, wo der Abbau in der nördlichen Erweiterung direkt westlich von EP3 stattfindet.

Es wird geschätzt, dass einer der Radlader für das Anlegen der geplanten Materiallager jährlich etwa 8000 Transporte von der Grube zum Bereich Lager und Depots ausführen wird. Für die 150 m lange Wegstrecke am Rand des Perimeters benötigt er hin und zurück etwa 3 min. Dies ergibt eine akustisch wirksame jährliche Dauer dieser Lärmphase von 400 h.

Die berechneten Beurteilungspegel Lr für den Lärm von Abbau und Auffüllung sowie vom Aufbereitungsbetrieb zeigt Tabelle 19. Die verwendeten Parameter sowie die Teilbeurteilungspegel der Lärmphasen sind aus Beilage 7 ersichtlich.

Beurteilung

Das Wohnhaus Thalguetacher befindet sich gemäss Zonenplan der Gemeinde Kirchdorf in der Landwirtschaftszone. Dieser ordnet das Baureglement die Lärmempfindlichkeitsstufe ES III zu. Die nächsten Häuser der Siedlung Thalgut liegen in einer Wohn-/Arbeitszone WA2 der Gemeinde Gerzensee. Gemäss Baureglement ist dieser Zone ebenfalls die ES III zugeordnet. Bei den nächsten Immissionsorten gilt somit ein Planungswert Tag von 60 dB(A).

Tab. 19: Die bei den exponiertesten Immissionsorten geltenden Planungswerte (PW) Tag und die von der Kiesgrube Thalgut verursachten Lärmimmissionen (Beurteilungspegel Lr Tag) im Istzustand und im Betriebszustand des Vorhabens (Maximalwerte).

	Immissionsort	ES	PW Tag	Beurteilungspegel Lr Tag, dB(A)	
			dB(A)	Istzustand	Betriebszustand
EP1	Talguetacher Südfassade, Kirchdorf	III	60	52	54
EP2	Talguetacher Westfassade, Kirchdorf	III	60	52	55
EP3	Grubenstrasse 6, Westfassade, Gerzensee	III	60	42	45

Wie die Lärmberechnungen zeigen, liegen die Lärmimmissionen im Istzustand bei EP1 und EP2 deutlich, bei EP3 sogar weit unter dem massgebenden Planungswert. Da es sich um die exponiertesten Immissionsorte handelt und es keine näher gelegene nicht überbaute Parzelle gibt, ist der Planungswert somit überall eingehalten. Die beiden Brecher gehören der NSK und sind dauernd im Einsatz. Sie müssen daher nicht separat gemäss Arbeitsanleitung beco (2016) beurteilt werden.

Die Lärmimmissionen werden mit dem Erweiterungsvorhaben zunehmen. Im Jahr der grössten Immissionen sind die Beurteilungspegel bei den untersuchten Wohnhäusern um 2 bzw. 3 dB(A) höher als heute. Am exponiertesten Immissionsort EP2 liegt der Beurteilungspegel im Jahr der grössten Immissionen noch 5 dB(A) unter dem Planungswert. Eine Überschreitung des Grenzwertes kann ausgeschlossen werden.

Die Anforderungen von Art. 7 LSV werden somit durch das Vorhaben eingehalten.

53 Erschütterungen

Die Brecher verursachen durch ihre bewegten Teile Vibrationen, die sich auf den Untergrund übertragen. Dort breiten sie sich aus, werden im verhältnismässig weichen Material aber rasch gedämpft. Die Arbeitsorte der Brecher befinden sich rund 250 m vom nächsten Wohnhaus entfernt. In dieser Entfernung treten keine wahrnehmbaren Erschütterungen auf. Übermässige Erschütterungen im Sinne des USG können für den heutigen Betrieb ausgeschlossen werden.

Mit der Kiesgrubenerweiterung ist keine Änderung des Aufbereitungsbetriebes geplant. Das Vorhaben bewirkt daher keine Veränderung bezüglich Erschütterungsimmissionen.

54 Nichtionisierende Strahlung

In der Kiesgrube und im Betriebsareal sowie in der näheren Umgebung gibt es keine Anlagen, welche der Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) unterworfen sind (z.B. Mobilfunkantennen²⁶ oder Hochspannungsleitungen). Bei den Orten mit empfindlicher Nutzung²⁷ in den gewerblich genutzten Gebäuden im Werkareal treten mit Sicherheit keine Immissionen nichtionisierender Strahlung (elektromagnetische Felder) mit Werten über den Anlagegrenzwerten bzw. Immissionsgrenzwerten der NISV auf.

Das Vorhaben zur Kiesgrubenerweiterung umfasst keine von der NISV reglementierte Anlagen. Die bestehenden Orten mit empfindlicher Nutzung werden durch das Vorhaben nicht verändert, und im Perimeter der Erweiterung werden keine Orte mit empfindlicher Nutzung erstellt. Von der NISV werden folglich keine Anforderungen an das Vorhaben gestellt.

55 Gewässer (Geotest AG)

Grundwasser

Rechtliche Grundlagen

- Bundesgesetz über den Gewässerschutz (Gewässerschutzgesetz GSchG) vom 24. Januar 1991, SR 814.20.
- Gewässerschutzverordnung (GSchV) vom 28. Oktober 1998, SR 814.201.
- Karte Zuteilung der Gewässerschutzbereiche, Geoportal Kanton Bern.
- Grundwasserkarte, Geoportal Kanton Bern.
- Wasser- und Energiewirtschaftsamt des Kantons Bern (WEA): Hydrogeologie Aaretal, zwischen



²⁶ Die nächste Mobilfunkantenne befindet sich am Rand der Autobahn östlich der Aare beim Sportzentrum.

²⁷ Räume in Gebäuden, in denen sich Personen regelmässig während längerer Zeit aufhalten.

Thun und Bern, Stand 1981.

- Geotest AG (2013): Kirchdorf, Kiesgrube Thalgut, Prospektionsbohrungen Erweiterung Nord, Bericht Geologie und Hydrogeologie, Abbau- und Auffüllkonzept, Bericht Nr. 1386204.21

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 Gewässer verunreinigende Stoffe im Grundwasser weder angereichert werden, noch nachteilige Einwirkungen auf die Grundwassernutzung haben (Ziff. 2 Anh. 1 GSchV).

Für die Ausbeutung von Kies, Sand und anderem Material braucht es eine Bewilligung (Art. 44 GSchG). Der Abbau unterhalb des Grundwasserspiegels bei einem Grundwasservorkommen, das sich nach Menge und Qualität für die Wassergewinnung eignet, ist nicht bewilligungsfähig. 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 der Gewässerschutzverordnung muss bei der Ausbeutung von Kies, Sand und anderem Material im Gewässerschutzbereich Au (i) eine schützende Materialschicht von mindestens 2 m über dem natürlichen, zehnjährigen Grundwasserhöchstspiegel belassen werden, (ii) die natürliche Grundwasserneubildung gewährleistet sein und (iii) der Boden nach der Ausbeutung wieder so hergestellt werden, dass seine Schutzwirkung der ursprünglichen entspricht.

Ist- und Ausgangszustand

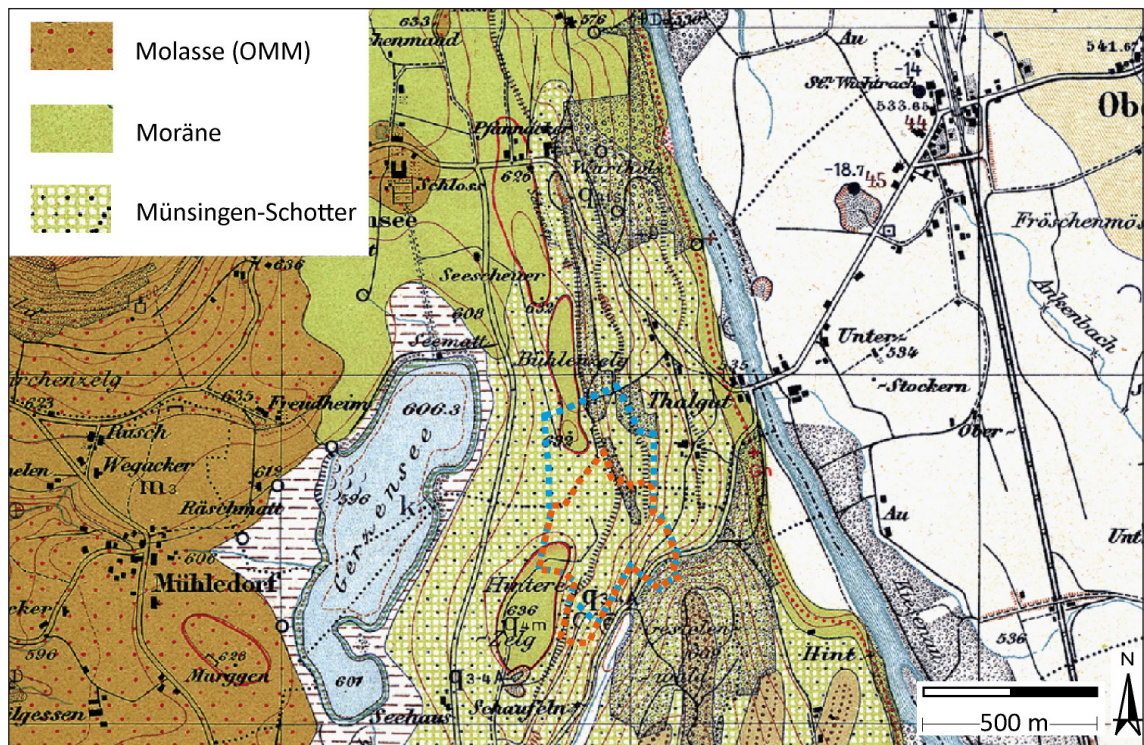
A: Geologie

Während des letzten glazialen Maximums wurden die beiden Täler Aare- und Gürbetal zwischen Thun und Bern durch verschiedene Vorstösse des Aaregletschers und kleinerer Lokalgletscher in den Molasseuntergrund eingeschnitten. Das die beiden Täler trennende Plateau ist aus zum Teil stark verfalteter mittelländischer Molasse und deren Schotter- und Moränenbedeckung aufgebaut (WEA, 1981).

Die Kiesgrube Thalgut befindet sich im östlichen Teil dieses Plateaus, wo die Schotterbedeckung Mächtigkeiten von über 40 m erreicht und nur lokal von geringmächtigem Moränenmaterial überlagert wird (s. Fig. 12). Das in der Kiesgrube abgetragene Material besteht aus sandigen Münsingen-Schottern und Kirchdorf-Deltaschottern, welche durch eine nach Süden auskeilender Lage aus Seetonen getrennt sind. Der Erweiterungssperimeter Nord der Kiesgrube ist in zwei Terrassen unterteilt. Mit der im Jahr 2013 abgeteuften Bohrung Kb 13/1 konnte gezeigt werden, dass sich die mächtigen Schotterablagerungen in der westlichen, oberen Terrasse weiter ziehen. Gegen Osten jedoch, im Bereich der unteren Terrasse, nimmt die Mächtigkeit der Schotter ab und die der Moränenbedeckung steigt auf bis zu 15 m an (Kb 13/2).

Fig. 12: Geologische Karte des Untersuchungsgebietes (orange gestrichelt: Perimeter geltende ÜO, blau gestrichelt: Perimeter neue ÜO mit Erweiterung).

Quelle: swisstopo, über Geoportal Kanton Bern



B: Hydrogeologie

Der Hauptgrundwasserleiter der Region verläuft im Talboden der Aare und wird mehrheitlich aus deren jungen Schotterablagerungen aufgebaut (s. Fig. 13). Als Stauer des Hauptgrundwasserleiters fungieren vorwiegend ältere Verlandungsbildungen, z. B. Seetone (WEA, 1981). Das Grundwasser im Hauptgrundwasserleiter fliesst nordwärts mit einer Grundwasserspiegelkote von ca. 530 m ü.M. im Bereich Thalgut. Ca. 200 m westlich der Kiesgrube Thalgut liegt der Gerzensee mit einer Seespiegelkote von ca. 603 m ü.M.

Im Bereich der Erweiterung Nord der Kiesgrube Thalgut fliesst das Grundwasser auf verschiedenen Koten in geologisch unterschiedlichen Schichten, welche jeweils von Verlandungsbildungen bzw. der Moräne gestaut werden (s. Fig. 14). In der Bohrung Kb 13/1 (obere Terrasse) liegt der mittlere Grundwasserspiegel auf ca. 568 m ü.M. (höchster gemessener Grundwasserspiegel 570 m ü.M.) und in der Bohrung Kb 13/2 (untere Terrasse) auf ca. 583 m ü.M. Die Bohrung 95/03 wurde nicht ausgebaut, zum Zeitpunkt der Bohrung lag der Grundwasserspiegel auf 575 m ü.M.

Fig. 13: Grundwasservorkommen in den Lockergesteinen. Hellblau: mittlere Mächtigkeit, gelb: Randgebiet, Pfeile: Grundwasserfließrichtungen, orange gestrichelt: Perimeter geltende ÜO, blau gestrichelt: Perimeter neue ÜO mit Erweiterung.

Quelle: Geoportal Kanton Bern

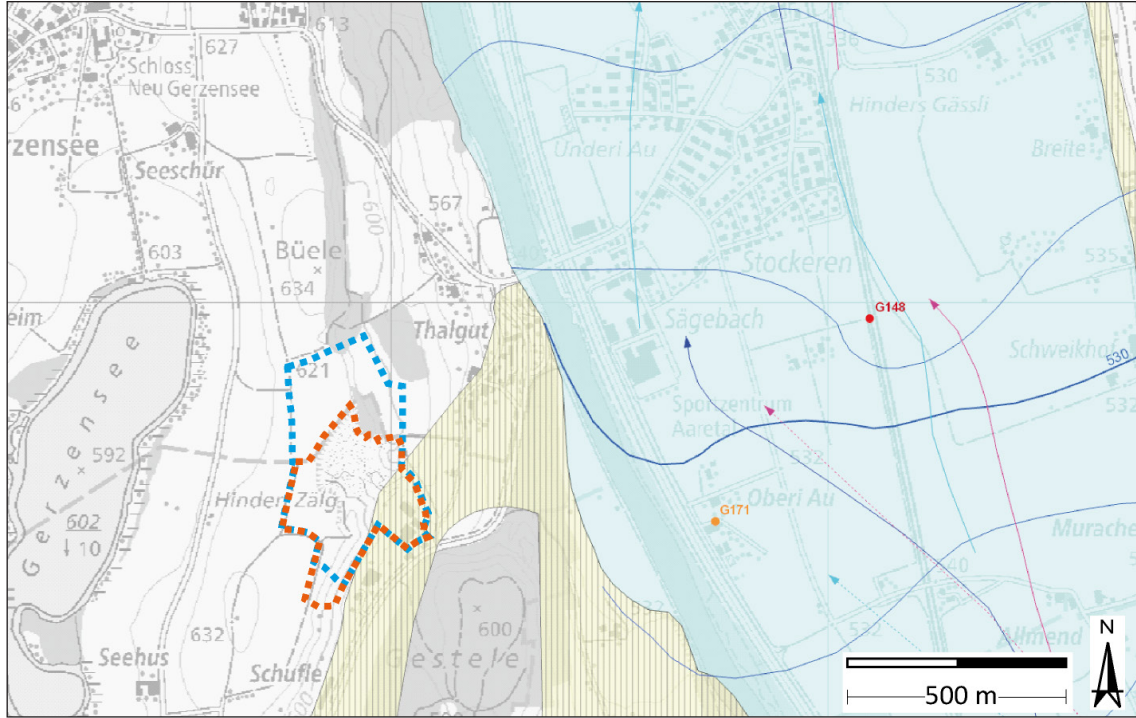
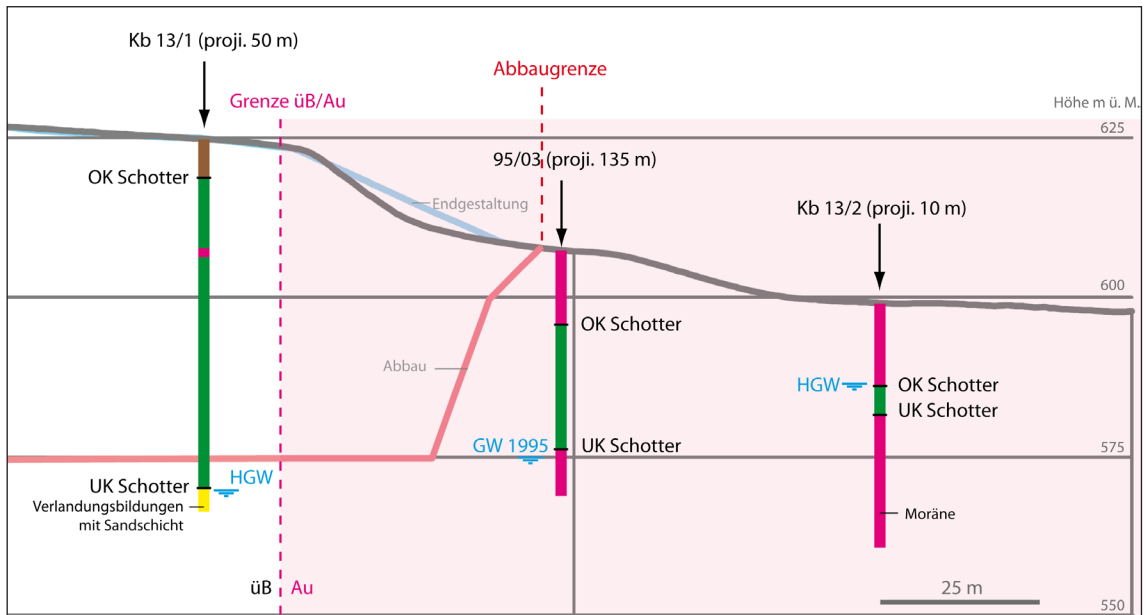


Fig. 14: Querprofil durch den Erweiterungsperimeter Nord mit der Abbausohle und Endgestaltung. Ebenfalls dargestellt sind die projizierten Bohrungen Kb 13/1, Kb 13/2 und Kb 95/03 mit den jeweiligen Grundwasserspiegel- und Schichtknoten sowie die Grenze zwischen den Gewässerschutzbereichen üB und Au.



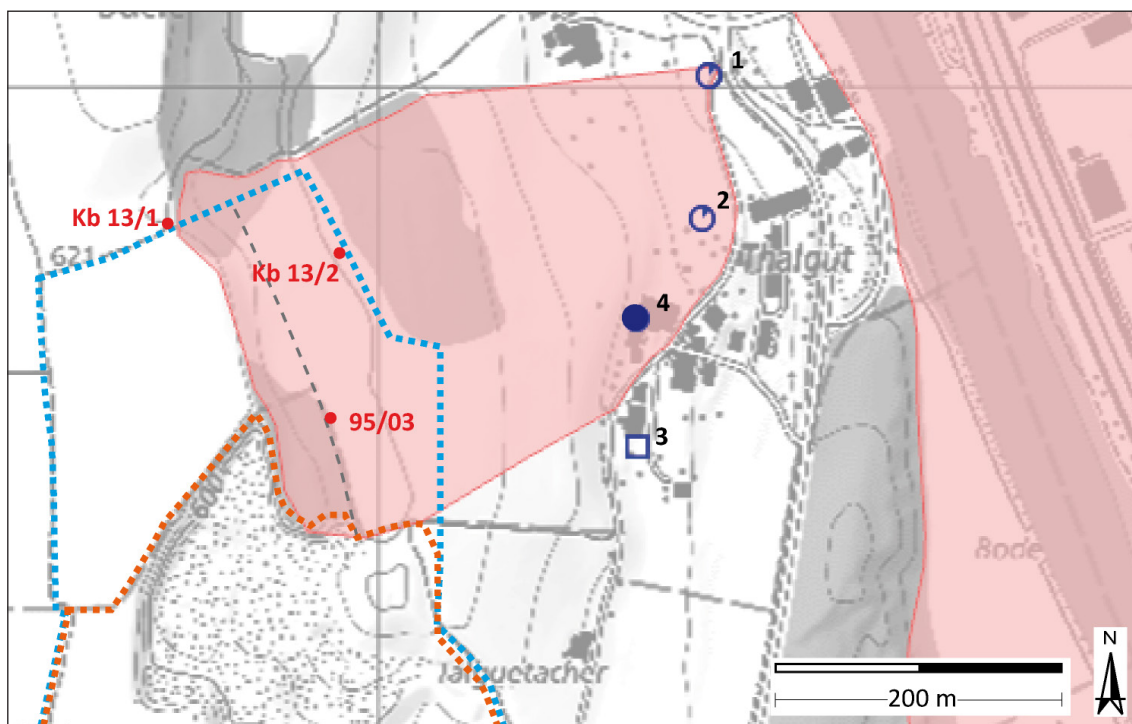
Beim Grundwasservorkommen handelt es sich vermutlich um aufgestautes versickertes Niederschlagswasser. Die Richtung der Entwässerung dieser Grundwässer ist nicht bekannt. Aufgrund

der geologischen Unterschiede der in den Bohrungen angetroffenen grundwasserführenden und -stauenden Schichten ist eine hydraulische Verbindung zwischen den zwei Grundwasserhorizonten der oberen und unteren Terrasse eher unwahrscheinlich. Aus diesem Grund, und da sich die Bohrung Kb 13/2 am Rand der Erweiterung sowie ausserhalb des geplanten Abbauperimeters befindet (s. Fig. 14), wird der in der Bohrung Kb 13/2 angetroffene Grundwasserhorizont für die nachfolgende Beurteilung der geplanten Abbausohle nicht berücksichtigt.

Gemäss Gewässerschutzkarte (s. Fig. 15) liegt die untere Terrasse des Erweiterungsperimeters im Gewässerschutzbereich Au (Bereich nutzbarer unterirdischer Gewässer). Die obere Terrasse liegt im übrigen Bereich (üb). Das Grundwasser ist hier somit für die Trinkwassernutzung nicht geeignet.

Fig. 15: Ausschnitt aus der Gewässerschutzkarte mit dem Perimeter der neuen ÜO (blau gestrichelt), der Bohrungen Kb 13/1, Kb 13/2 und 95/03 sowie der Quellen (blau, rund) und des Brunnens (blau, quadratisch). Grau gestrichelt: geplante nordöstliche Abbaugrenze, orange gestrichelt: Perimeter geltende ÜO, rot: Gewässerschutzbereich Au, nicht eingefärbt: übriger Bereich üb.

Quelle: Geoportal Kanton Bern



C: Quellen/Brunnen

Rund 200 m östlich des Erweiterungsperimeters, am Rand des als Gewässerschutzbereich Au ausgewiesenen Gebiets, befinden sich drei in Privatbesitz befindliche gefasste Quellen sowie ein Brunnen (s. Fig. 15). Bei den Quellen werden geringe durchschnittliche Schüttungswerte von 5–20 l/min angegeben. Bei der Quelle 4 werden regelmässig bakteriologische Untersuchungen zur Trinkwasserkontrolle durchgeführt. Die Ergebnisse der letzten zehn Jahre entsprachen den Anforderungen an Trinkwasser. Aufgrund der geringen Mächtigkeit der in der Bohrung Kb 13/2 angetroffenen grundwasserleitenden Schicht wird vermutet, dass die Quellen nicht von den im Erweiterungsperimeter durchbohrten Schichten gespeist werden. Gemäss Grundwasserkarte

des Kantons Bern (Fig. 13) liegen die Quellen und der Brunnen im Randgebiet des Hauptgrundwasserleiters.

Die Fassungen 1-3 sind im Besitz von M. Niederhauser. Eine Überwachung ist von ihm nicht gewünscht. Diese Fassungen sind somit, anders als die Quelle 4 – welche sich in Besitz von A. Gfeller befindet – nicht relevant für die Beurteilung. Im Rahmen der Erweiterung der Kiesgrube wird die Speisung der Quelle Gfeller überprüft sowie der Ist-Zustand aufgenommen.

Projektauswirkungen

Es ist geplant, die in Betrieb stehende Kiesgrube Thalgut in Richtung Norden zu erweitern. Dabei ist ein Abbau bis auf die Koten 580–571 m ü.M. von Süd nach Nord des Erweiterungsperimeters vorgesehen.

- *Quantitative Auswirkungen:* Die Schotter im geplanten Abbauperimeter enthalten lokal Grundwasser. Durch den Kiesabbau und die anschliessende Auffüllung mit Aushubmaterial werden die Grundwasserverhältnisse insofern verändert, als einerseits die Mächtigkeit der Grundwasser schützenden Schicht während des Abbaus temporär abnehmen wird. Dies kann die Neubildung von Grundwasser durch versickernden Niederschlag beschleunigen und temporär zu einem Anstieg des Grundwasserspiegels führen. Der mit dem Kiesabbau einhergehende Abbau der schlecht durchlässigen Zwischenschichten (Seetone) kann ebenfalls zu einer Zunahme der Grundwasserneubildung während des Kiesabbaus führen. Andererseits hat das Auffüllmaterial eine durchschnittlich geringere Durchlässigkeit als die abgetragenen Schotter, jedoch eine grössere Durchlässigkeit als die Seetone (Zwischenschichten), was dazu führen kann, dass sich die Grundwasserneubildung bzw. der Grundwasserspiegel lokal geringfügig verändern wird. Es findet kein Abbau im Grundwasser statt, somit kann eine Veränderung der natürlichen Strömungsverhältnisse ausgeschlossen werden.
- *Qualitative Auswirkungen:* Es ist geplant, die entstehende Kiesgrube nach dem Abbau mit unverschmutztem Aushubmaterial (Typ-A Material) aufzufüllen. Das in das Grundwasser einsickernde Niederschlagswasser wird von diesem Material nicht negativ beeinflusst. Das Projekt hat demzufolge keine negativen Auswirkungen auf die Grundwasserqualität.

Massnahmen

Der Kiesabbau konzentriert sich auf die westliche, obere Terrasse, während die untere Terrasse durch das Vorhaben nur zu einem kleinen Teil abgebaut werden soll (s. Fig. 14). Das Risiko einer Beeinflussung der Grundwasserverhältnisse in der unteren Terrasse und somit im Gebiet des Gewässerschutzbereichs Au wird damit vermindert. Ausserdem wird – sowohl im Bereich Au als auch im Bereich üB – zum Schutz des Grundwassers eine mindestens 2 m mächtige schützende Schicht über dem natürlichen Grundwasserhöchstspiegel belassen. Der Grossteil der guten Schottervorkommen liegt im Bereich üB, welcher für die Trinkwassernutzung nicht geeignet ist. Gewässerschützende Massnahmen (Abstand von Abbaukote zu Grundwasser) sind für diese Gebiete gemäss GSchV nicht erforderlich.

Zur Überwachung der Quelle Gfeller (Nr. 4 in Fig. 15) wurde in einer ersten Phase der Ist-Zustand aufgenommen. Während acht Monaten wurden die Schüttungsrate sowie die Feldparameter der Quelle Gfeller, zusammen mit den Grundwasserspiegeln in den Bohrungen Kb 13/1 und Kb 13/2, monatlich erfasst. Anhand dieser Daten wurde die Speisung der Quelle überprüft und das

Risiko einer Fassungsbeeinflussung durch die geplante Abbautätigkeit im Erweiterungsperimeter eingeschätzt. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Quelle Gfeller nicht von dem in den Bohrungen Kb 13/1 und Kb 13/2 angetroffenen Grundwasser gespeist wird, da die Schüttungsrate nicht mit den Grundwasserspiegelschwankungen korrelieren. Zur längerfristigen Überprüfung dieser Einschätzung werden die Schüttungs- und Grundwasserspiegelmessungen vor Beginn des Abbaus während 12 Monaten im zweimonatlichen Rhythmus fortgesetzt.

Zusätzlich wurden zwei umfassende chemische und mikrobiologische Beprobungskampagnen durchgeführt (jeweils bei hoher und niedriger Schüttungsrate). Diese entsprechen der Nullmessung der Quelle Gfeller. Somit können die Zustände vor, während und nach dem Abbau bzw. der Wiederauffüllung bei Bedarf verglichen und eine etwaige Beeinflussung kann detektiert werden.

Die Ergebnisse der ersten Phase der Überwachung (Aufnahme Ist-Zustand) wurden nach Abschluss der geplanten Überwachungsschritte in einem Bericht zuhanden des Quelleneigentümers zusammengefasst (Geotest AG, 24. Februar 2020). Bei der Überwachung der Quelle Gfeller handelt es sich um eine privatrechtliche Angelegenheit. Das zukünftige Überwachungsprogramm wird in Absprache mit dem Grund- bzw. Quelleneigentümer festgelegt.

Beurteilung

Der Abbauperimeter liegt grösstenteils im Gewässerschutzbereich üB, für welchen gemäss GSchV keine Schutzmassnahmen erforderlich sind. Die untere, östliche Terrasse des Erweiterungsperimeters Nord gehört zum Gewässerschutzbereich Au. Zum Schutz des Grundwassers wird eine mindestens 2 m mächtige Schicht über dem Grundwasserhöchstspiegel belassen. Wegen der verhältnismässig geringen Abbaufäche im Bereich Au ist eine Beeinflussung der natürlichen Grundwasserneubildung nicht zu erwarten. Durch den Kiesabbau wird das Grundwasser weder quantitativ noch qualitativ beeinträchtigt. Die Anforderungen nach Ziffer 211 Anhang 2 der GSchV sind erfüllt.

Nach den Erkenntnissen der ersten Phase der Überwachung entsteht für die Quelle Gfeller vermutlich keine Beeinträchtigung durch den Abbau und die anschliessende Wiederauffüllung im Erweiterungsperimeter, da die Quelle wahrscheinlich von anderem Grundwasser gespeist wird. Die entstehende Kiesgrube wird nach dem Abbau nur mit unverschmutztem Aushub aufgefüllt. Dadurch wird das Grundwasser – und potentiell das Wasser in der Quelle Gfeller – durch einsickerndes Niederschlagswasser nicht an Qualität einbüßen.

Oberflächengewässer und aquatische Ökosysteme

Im heutigen und künftigen Geltungsbereich der ÜO gibt es keine Oberflächengewässer. Das nächste Gewässer ist ein Bach, der von Kirchdorf her kommend bei Thalgut in die Aare mündet. Auf praktisch der gesamten Länge ist er eingedolt. Das Vorhaben hat keine Auswirkungen auf Oberflächengewässer.

Entwässerung

Weder die heutige noch die künftige Kiesgrube müssen entwässert werden. Das Niederschlagswasser versickert (vgl. Kap. Grundwasser).



56 Boden (Terre AG)

Grundlagen und Vorgehen

Rechtliche Grundlagen

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

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

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

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

Weitere Grundlagen

- Kartieren und Beurteilen von Landwirtschaftsböden. Schriftenreihe der FAL Nr. 24, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, Zürich-Reckenholz, 1997.
- UVB Erweiterung Kiesgrube Thalgut, Umweltverträglichkeitsbericht, 20.12.2000, Geotest Bericht Nr. 86204.3, insbesondere Bodeninventarkarte und Bodenprofile (Anhänge 4 und 5 in Bodenschutzkonzept, Beilage 8).

Vorgehen

Zur Feststellung des bodenkundlichen Ausgangszustandes innerhalb des Erweiterungsperimeters wurden am 17. Oktober 2018 sechs Baggerschlitzte gemäss Anleitung FAL 24 bodenkundlich beschrieben und eine Handsondierung (Pürckhauer) aufgenommen. Zudem wurde am Nordrand des Perimeters eine weitere Baggerschlitzsondierung zur Bestimmung der Horizontmächtigkeiten am Steilhang im Wald durchgeführt (ohne Bodenprofilblatt). Für die Beurteilung des Bodens im südwestlichen Bereich Hinderi Zälg wurden die Bodenaufnahmen aus dem UVB von 2000 verwendet.

Die Standorte der Untersuchungen sind aus der Bodenkarte (Anhang 3 zu Bodenschutzkonzept, Beilage 8) ersichtlich. Darauf sind auch die Abtragsmächtigkeiten für den Ober- und Unterboden angegeben. Eine Materialbilanz über den gesamten Perimeter zeigt auf, wie viel Bodenmaterial vorhanden ist und wie das Rekultivierungsziel erreicht werden kann (vgl. Bodenmanagement, Kap. 4.1).

Das Vorgehen beim Bodenabtrag und Bodenauftrag (Arbeitsweise, Einsatz von Baumaschinen), die Einsatzbeschränkungen (Wetter, Bodenfeuchtigkeit), die Schutzmassnahmen (Befahren des Bodens), der Umgang mit dem Bodenaushub (Anforderungen an Erstellung, Pflege und Unterhalt von Bodendepots) sowie die Auflagen während der Folgebewirtschaftungsphase sind im Bodenschutzkonzept beschrieben (Beilage 8).

Ist- und Ausgangszustand

Im Erweiterungsperimeter sind auf der Ebene gegen den Gerzensee hin Kalkbraunerden und Parabraunerden kartiert worden (s. Bodenkarte in Beilage 8). Ein schwach ausgeprägter Hügel in dieser Fläche, ihr südlichster Bereich sowie die steile Böschung in Richtung Aaretal - inkl. Waldflächen - bestehen aus Regosolen. In der Fläche unterhalb der Böschung sind Braunerden festgestellt worden. Die Kriterien für Fruchtfolgeflächen betreffend Gründigkeit, Hangneigung und Grösse der Fläche sind nur auf einer Teilfläche der unteren Terrasse erfüllt (s. Bodenkarte).

Die Horizontmächtigkeiten unterscheiden sich zwischen den Bodentypen. Die Unterbodenmächtigkeit variiert teilweise stark innerhalb eines Bodentyps:

- Regosol: 25 cm Oberboden; kein Unterboden
- Kalkbraunerde: 35 cm Oberboden; 20–40 cm Unterboden
- Braunerde: 25 cm Oberboden; 25–40 cm Unterboden
- Parabraunerde: 20 cm Oberboden; 50 cm Unterboden

Die Mächtigkeit und die Qualität des BC-Übergangshorizontes²⁸ wurden bei der Bodenkartierung nicht erfasst und beurteilt.

Auswirkungen des Vorhabens

Grundsätze

Die vorgesehenen Bodenschutzmassnahmen sind im Bodenschutzkonzept (Beilage 8) beschrieben. Während Betriebsphasen, in denen weder Boden abgetragen noch aufgetragen wird, stehen Massnahmen zur Pflege der Bodendepots im Zentrum. Insbesondere ist dem Aufkommen von invasiven Neophyten vorzubeugen (siehe Fachkapitel Neophyten). Sämtliche Arbeiten mit Boden werden von einer bodenkundlichen Baubegleitung (BBB) angeleitet und überwacht. Das Pflichtenheft für die BBB ist im Bodenschutzkonzept enthalten.

Bodenabtrag und Zwischenlagerung

In der Landwirtschaftsfläche werden Ober- und Unterboden sowie der Übergangshorizont vor dem Kiesabbau getrennt abgetragen. Im Waldgebiet wird nach der Rodung der Waldoberboden (inkl. Streuauflage, kleine Astreste) getrennt vom Übergangshorizont abgetragen. Dort, wo lokal Unterboden vorhanden ist, wird dieser separat vom Waldoberboden und vom Übergangshorizont abgetragen. Die bodenkundliche Baubegleitung legt fest, welches Material des Übergangshorizonts je nach Qualität für die Rekultivierung eingesetzt werden kann, und welches nicht.

Das Bodenmaterial der unterschiedlichen Horizonte (Oberboden, Unterboden und Übergangsschicht) wird bis zur Wiederverwendung für die Rekultivierung an separaten Flächendepots vor Ort zwischengelagert. Waldboden darf nicht mit Boden aus dem Kulturland vermischt werden.

²⁸ Als BC-Übergangshorizont wird Material bezeichnet, bei welchem das Ausgangsmaterial schwach verwittert ist und sich Eigenschaften des Bodens wie Struktur und Gefüge nur wenig ausgebildet haben. Das Material des Übergangshorizonts BC kann dennoch als Wurzelraum dienen.



Rekultivierung

Es ist vorgesehen, den gesamten anfallenden Bodenaushub für die Rekultivierung der Auffüllung zu verwenden, das heisst, es wird kein Bodenmaterial abgeführt. Gemäss Bodenbilanz (s. Kap. 4.1) besteht ein Defizit an Boden, daher muss für die Rekultivierungen Bodenmaterial von extern zugeführt werden. Die Anforderungen an das zugeführte Material sind im Bodenschutzkonzept festgelegt. BC-Material dürfte ausreichend vorhanden sein.

Für die Rekultivierung im Landwirtschaftsgebiet wird von einer Zielmächtigkeit (gesetzt) von 30 cm Kulturland-Oberboden, 40 cm Unterboden sowie 40 cm BC-Material des Übergangshorizonts ausgegangen. Damit wird Fruchtfolgeflächenqualität und die geforderte Bodenmächtigkeit von 110 cm erreicht. Die Waldfläche wird mit mindestens 15 cm (gesetzt) Waldoberboden und 100 cm (gesetzt) BC-Material rekultiviert.

Die ökologisch wertvollen Flächen werden mit 40 cm (gesetzt) BC-Material rekultiviert. Für die artenreiche Weide werden 20 cm (gesetzt) Oberboden, 20 cm (gesetzt) Unterboden sowie 40 cm (gesetzt) BC-Material angelegt.

Beurteilung

Die Böden im Projektperimeter sind von guter Qualität und daher für Rekultivierungszwecke geeignet. Der Boden ist somit gemäss VBBo und VVEA werterhaltend einzusetzen. Das Bodenmanagement sieht vor, allen im Perimeter anfallenden Boden wieder für die Rekultivierung vor Ort zu verwenden. Es wird kein Bodenmaterial abgeführt.

Jeder Arbeitsschritt mit Boden birgt die Gefahr, dass die Fruchtbarkeit des Bodens vermindert wird. Insbesondere die Bodenstruktur und Bodenbiologie werden bei unsachgemäßem Umgang mit dem Boden beeinträchtigt. Die Zwischenlagerung von Boden ist deshalb so weit wie möglich zu vermeiden, oder so kurz wie möglich zu halten. Die im Bodenschutzkonzept beschriebenen Massnahmen helfen, negative Folgen für den Boden zu minimieren und die Bodenfruchtbarkeit bestmöglich zu erhalten. Mit der Umsetzung der im Bodenschutzkonzept festgelegten Massnahmen können die gesetzlichen Anforderungen zum Bodenschutz eingehalten werden.

Da auf der landwirtschaftlich genutzten Fläche mit der Rekultivierung Böden mit Fruchtfolgeflächen-Qualität erstellt werden sollen, wird im Vergleich zum Ausgangszustand eine massive Verbesserung erreicht. Im Endzustand werden die Fruchtfolgeflächen ungefähr 68 100 m² betragen gegenüber ca. 6000 m² im Ausgangszustand (im Erweiterungsperimeter).

Auch im rekultivierten Wald wird durch den Einbau des mächtigen, unverdichteten BC-Übergangshorizontes zwischen Rohplanie und Oberboden eine Verbesserung erreicht. Der Wurzelraum der Pflanzen wird damit gegenüber dem heutigen Zustand vergrössert.

57 Altlasten (Geotest AG)

Rechtliche Grundlagen

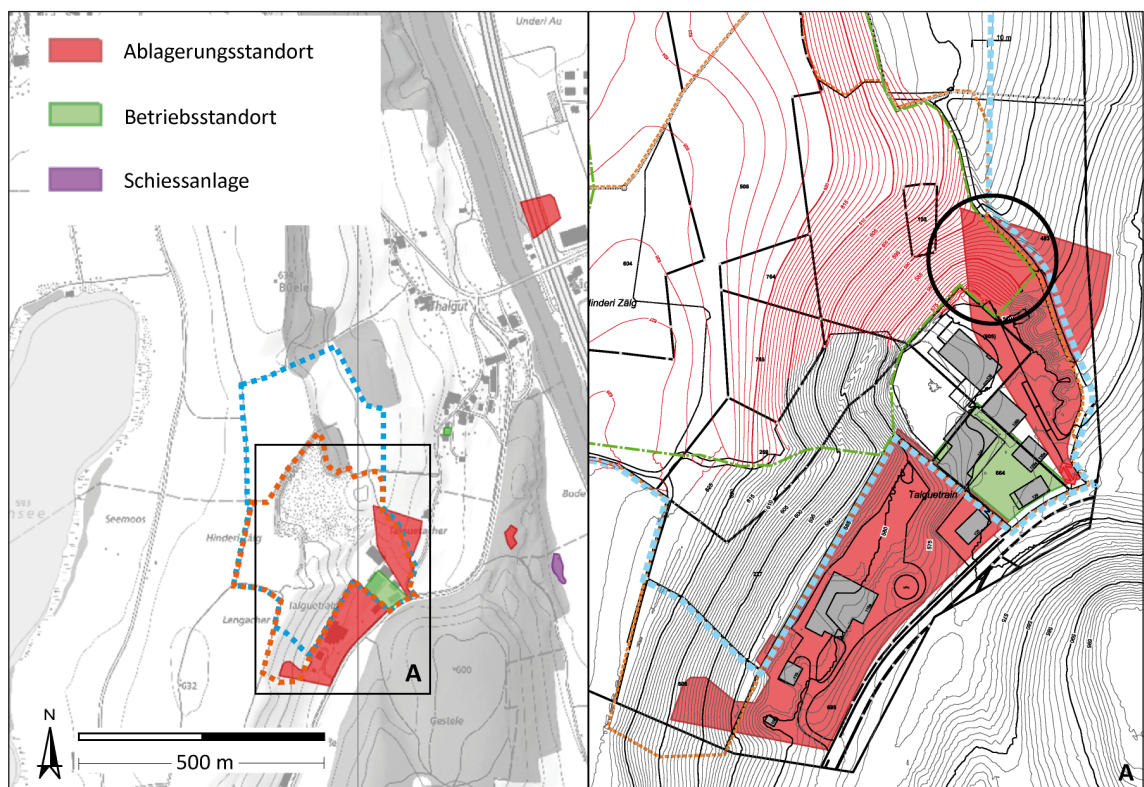
- Verordnung über die Sanierung von belasteten Standorten (Altlastenverordnung) vom 26. August 1998, SR 814.680
- Kataster der belasteten Standorte des Kantons Bern. Geoportal Kanton Bern.

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

Ist- und Ausgangszustand

Am östlichen Rand der Kiesgrube und teilweise innerhalb des Geltungsbereichs der ÜO befinden sich drei Flächen, welche im Kataster der belasteten Standorte als Ablagerungsstandort bzw. Betriebsstandort mit nicht definiertem Überwachungs- und Sanierungsstatus aufgeführt sind (s. Fig. 16).

Fig. 16: Ausschnitt aus dem Kataster der belasteten Standorte (linke Hälfte) mit dem Perimeter der geltenden ÜO (orange gestrichelt) und dem Perimeter der neuen ÜO (blau gestrichelt). Rechte Hälfte (A): Die belasteten Standorte mit der geplanten Endgestaltung (rote Höhenlinien). Hellblau: Geltungsbereich der neuen ÜO, grün gestrichelt: geplanter Bereich Abbau und Auffüllung.



Beim Betriebsstandort (Standort-Nr. 08720021), welcher vollständig innerhalb des Perimeters der geltenden ÜO liegt, handelt es sich um die PIKRO Garage-Carrosserie. Als potentieller Schadstoff wird Mineralöl aufgeführt. Der Ablagerungsstandort (Standort-Nr. 08720005) besteht aus zwei Flächen nördlich und südlich des Betriebsstandortes. Die nördliche Fläche liegt zum grösseren Teil innerhalb, die südliche Fläche weitestgehend ausserhalb des Geltungsbereichs der ÜO (s. Fig. 16). Abgelagert wurde von 1945 bis 1993. Im Kataster der belasteten Standorte werden als

potentielle Schadstoffe Aushubmaterial und Bauschutt genannt. Bisher sind keine Untersuchungen zur Beurteilung dieser Standorte durchgeführt worden.

Projektauswirkungen

Das Gebiet der Erweiterung Nord liegt ausserhalb der belasteten Standorte. Die geplante Wiederauffüllung des Abbaugebietes überlagert jedoch auch die nordwestliche Ecke der nördlichen Fläche des Ablagerungsstandorts (schwarzer Kreis in Fig. 16). Das bestehende Terrain wird aber lediglich gleichmässiger gestaltet und die Zufahrtswege werden aufgehoben. Es werden nur im Bereich der jetzigen Zufahrtswege ca. 1-2 m Material aufgeschüttet, ansonsten findet keine Überschüttung des belasteten Standortes statt. Falls im Zuge der Terrainanpassungen Material im Bereich des belasteten Standorts ausgehoben werden sollte, so wird dieses auf die gängigen entsorgungsrelevanten Parameter beprobt und entsprechend entsorgt.

Auf die südliche Fläche des Ablagerungsstandortes sowie den Betriebsstandort hat das Projekt keine Auswirkungen.

Beurteilung

Der im Kataster aufgeführte Ablagerungsstandort wird von der geplanten Endgestaltung nur geringfügig verändert. Eine allfällige spätere Sanierung wird durch das Vorhaben nicht erschwert. Die Anforderungen von Art. 3 der Altlastenverordnung werden demnach durch das Vorhaben erfüllt.

58 Abfälle, umweltgefährdende Stoffe

Die Niederhauser Sand- und Kieswerk AG verfügt über eine abfallrechtliche Betriebsbewilligung nach Art. 17 AbfG zur Entgegennahme und Behandlung von mineralischen Bauabfällen. Diese wurde letztmals am 2. Mai 2017 erteilt und ist bis 30. Juni 2022 gültig. Sie berechtigt zur Annahme von Ausbausphalt (maximal 5000 mg/kg PAK im Bindemittel), Betonabbruch und Strassenabbruch. Diese Abfälle sind nicht klassiert als Sonderabfälle (S) oder andere kontrollpflichtige Abfälle (ak). Die Betriebsbewilligung schreibt mit den Auflagen detailliert vor, wie mit den Abfällen umzugehen ist. Unter anderem müssen die produzierten Recyclingbaustoffe einmal pro Jahr durch ein Baustofflabor untersucht werden, und der Aufbereitungsbetrieb ist jährlich durch die Prüfstelle FSKB in technischer Hinsicht zu inspizieren.

Im Betriebsgebäude fallen in geringen Mengen Abfälle, wie beispielsweise Siedlungsabfall (Abfälle von Büro, Kantine und Werkstatt) und verbrauchte Mineralölprodukte (Motoren-, Hydraulik- und Schmieröle) an. Siedlungsabfälle werden der öffentlichen Sammlung übergeben, Mineralölprodukte und Chemikalienreste (Sonderabfälle) an Entsorgungsunternehmen mit der notwendigen Bewilligung zur Entgegennahme abgegeben.

59 Umweltgefährdende Organismen (Hintermann & Weber AG)

Grundlagen

- Verordnung über den Umgang mit Organismen in der Umwelt (Freisetzungsverordnung, FrSV) vom 10. September 2008, SR 814.911.
- InfoFlora: Schwarze Liste und Watch-List auf www.infoflora.ch.
- Amt für Landwirtschaft und Natur, Abteilung Naturförderung: Dokumentation über die häufigsten invasiven Neophyten. Version 3.1 vom Mai 2016.
- Stiftung Landschaft und Kies: Branchenvereinbarung freiwillige Naturschutzleistungen in Kiesgruben und Steinbrüchen, Begehungsprotokolle Naturarbeiten 2015-2019.
- Begehungen am 6. September 2018 und am 29. Mai 2019.

Istzustand

Im Erweiterungsperimeter der Grube sind keine invasiven Neophyten nachgewiesen. Die mehrheitlich intensive landwirtschaftliche Nutzung der Flächen hat ein Aufkommen bisher unterdrückt. Im aktuellen Abbauperimeter kommen hingegen mehrere invasive Neophyten der Schwarzen Liste vor: Kanadische Goldrute, Japanischer Staudenknöterich, Schmalblättriges Kreuzkraut und Einjähriges Berufkraut sowie vereinzelt Armenische Brombeere, Sommerflieder und Robinie. Zudem treten die beiden Problempflanzen Ackerkratzdistel und Jakobs-Kreuzkraut auf.

Im heutigen Betrieb wird die Kiesgrube drei- bis viermal jährlich durch die Fachleute der Stiftung Landschaft und Kies (SLK) begangen, um invasive Neophyten und Problempflanzen rechtzeitig zu erkennen und umgehend zu entfernen. Beim Japanischen Staudenknöterich und der Armenischen Brombeere wird eine chemische Bekämpfung praktiziert (Stockbehandlung), während junge Robinien ausgegraben oder mithilfe eines Baggers entfernt werden. Ebenfalls bekämpft werden Ackerkratzdisteln und das Jakobs-Kreuzkraut. Auf das Ausreissen des Einjährigen Berufkrauts hingegen wird aus Effizienzgründen verzichtet (zu grosse Bestände, Sameneintrag durch grosse Bestände in der näheren Umgebung).

Dank der intensiven Bekämpfungsmassnahmen konnte das Vorkommen von Kanadischer Goldrute, Japanischem Staudenknöterich und Schmalblättrigem Kreuzkraut stark eingedämmt werden. Robinien kommen nur noch äusserst selten vor. Hingegen ist das Einjährige Berufkraut wegen fehlender Bekämpfung auf den Ruderalflächen mit freigelegtem Rohboden oder Kies sehr häufig. Auch auf der bereits wieder rekultivierten, sehr steilen Fläche südwestlich des Werkareals wächst viel Einjähriges Berufkraut, weil die Grasnarbe durch die relativ intensive Beweidung mit Eseln bzw. Schafen lückig ist.

Projektauswirkungen

Der Abbaubereich der Kiesgrube und die frisch rekultivierten Bereiche bieten potenzielles Ansiedlungsgebiet für invasive Neophyten und Problempflanzen. Invasive Neophyten besiedeln bevorzugt Standorte mit einem hohen Anteil an offenen Bodenstellen, wie Rohböden oder noch unbewachsene Stellen nach der Rekultivierung. Die Entwicklung invasiver Neophyten ist grundsätzlich dynamisch. Aufgrund der voraussichtlich langen Betriebsdauer und der vielen Zufahrten durch Lastwagen ist damit zu rechnen, dass weitere Arten auftauchen können, die heute in der



Region noch kaum bekannt sind.

Die meisten invasiven Neophyten werden in der Grube Thalgut heute zwar systematisch bekämpft und ihre Bestände konnten reduziert werden. Das komplette Auslösen der Bestände ist allerdings schwierig, insbesondere bei den windverbreiteten Arten. Während des Abbaus ist deshalb eine Verschleppung in den Erweiterungssperimeter und die Ausbreitung der sich spontan ansiedelnden Arten zu vermeiden.

Die Überwachung der Grube und die konsequente Bekämpfung der invasiven Neophyten im Rahmen des Mandats der SLK soll weitergeführt werden. Dies betrifft den gesamten Perimeter der neuen ÜO, also sowohl den Abbaubereich wie auch die Bodendepots und frisch die rekultivierten Bereiche, bis sich nach der Begrünung eine geschlossene Grasnarbe gebildet hat, die das Aufkommen der invasiven Neophyten unwahrscheinlich macht. Neben den bekannten Arten soll ein Augenmerk auch allfällig neu auftretende Arten (aktuell z. B. Schmalblättriges Greiskraut) gelten. Beim Einjährigen Berufkraut richten sich Art und Intensität der Bekämpfung nach der weiteren rechtlichen Entwicklung (gegenwärtige Revision USG) und den zur Verfügung stehenden Mitteln und Methoden.

Beurteilung

Aufgrund der Vorbelastung durch die aktuelle Abbautätigkeit hat der Umgang mit invasiven Arten von Beginn weg einen hohen Stellenwert. Die offenen Grubenbereiche werden weiterhin kontinuierlich überwacht werden, gleich wie dies durch die SLK bereits seit Jahren erfolgt. Mit der Überwachung wird sichergestellt, dass Arten noch mit geringem Aufwand bekämpft werden können, und dass vor allem das Risiko einer weiteren Verschleppung während den verschiedenen Abbau- und Auffülletappen reduziert werden kann.

510 Störfallvorsorge

Im Betriebsareal werden, ausser Dieseltreibstoff, keine Stoffe oder Zubereitungen in grösseren Mengen gelagert. Die Mengenschwelle der Störfallverordnung (StFV) für Dieseltreibstoff (500 000 kg) wird nicht überschritten. Der Betrieb ist der StFV nicht unterworfen.

Das Vorhaben wird an dieser Situation nichts ändern.

511 Wald (Hintermann & Weber AG)

Grundlagen

- Bundesgesetz über den Wald (WaG) vom 4. Oktober 1991, SR 921.0.
- Verordnung über den Wald (WaV) vom 30. November 1992, SR 921.01.
- Kantonales Waldgesetz (KWaG) vom 5. Mai 1997, BSG 921.11.
- Kantonale Waldverordnung (KWaV) vom 29. Oktober 1997, BSG 921.111.
- Begehung vom 6. September 2018.
- Telefonische Besprechung mit S. Bendixen, Waldabteilung Voralpen vom 30. August 2019.

Ist- und Ausgangszustand

Im Erweiterungsperimeter befinden sich zwei zusammen 0.55 ha grosse Waldflächen (s. Fig. 17 und Plan Rodung und Ersatzaufforstung, Beilage 6). Beide stocken am sehr steilen Hang mit einer Neigung von grösstenteils über 50%. Eines der Waldstücke, das so genannte Inselwäldchen, schliesst heute unmittelbar an den bestehenden Grubenrand an (4100 m²). Hauptbaumart ist die Buche, vereinzelt kommen Weisstanne, Bergahorn und Esche vor. Die Strauchschicht ist nur spärlich ausgebildet mit jungen Eschen und Buchen sowie dem Roten Geissblatt. In der Krautschicht findet man Begleitarten des Waldmeister-Buchenwaldes, beispielsweise Wald-Bingelkraut, Goldnessel, Echter Waldmeister und Efeu. Der Waldbestand besteht hauptsächlich aus Baumholz I sowie einigen wenigen Stellen mit Jungwuchs. Ökologisch wertvolle Strukturen wie ein gestufter Waldrand oder vernässte Stellen fehlen, und auch Alt- und Totholz sind nur sehr punktuell zu finden. Da das Waldstück bereits heute auf zwei Seiten (westlich, d.h. hangaufwärts, und südlich) an die Kiesgrube angrenzt, ist der Wasserhaushalt beeinträchtigt.

Die zweite betroffene Waldfläche (1360 m²) ist der südlichste Teil des Waldstreifens östlich der Büele, der am Hang zwischen oberer und unterer Geländeterrasse stockt (s. Fig. 17). Hier wächst hauptsächlich schwaches Fichten-Stangenholz, am Waldrand stehen einige mächtige Buchen und Eschen. Die Strauch- und Krautschicht ist – wie für Fichtenaufforstungen typisch – sehr spärlich ausgebildet, es dominiert Brombeer-Gestrüpp.

Projektauswirkungen

Die zwei Waldstücke im Erweiterungsperimeter mit einer Fläche von total 0.55 ha müssen gerodet werden. Beim nördlichen Waldstück (1360 m²) ist eine Aufforstung an Ort und Stelle innert 30 Jahren möglich, beim südlichen Inselwäldchen (4100 m²) dagegen nicht. Das Inselwäldchen grenzt südlich direkt an einen Aufschluss, der als Geotop geschützt und teilweise erhalten wird. Ein kleiner Bereich des Geländevorsprungs, wo heute das Inselwäldchen stockt, wird deshalb stehen gelassen. Voraussichtlich wird aber trotzdem der gesamte Teil der Bestockung entfernt. Denn die Restfläche wird neu von drei Abbauwänden umgeben sein, was zu einer wesentlichen Beeinträchtigung der Bestockung und damit zu einem deutlichen Qualitätsverlust führen würde.

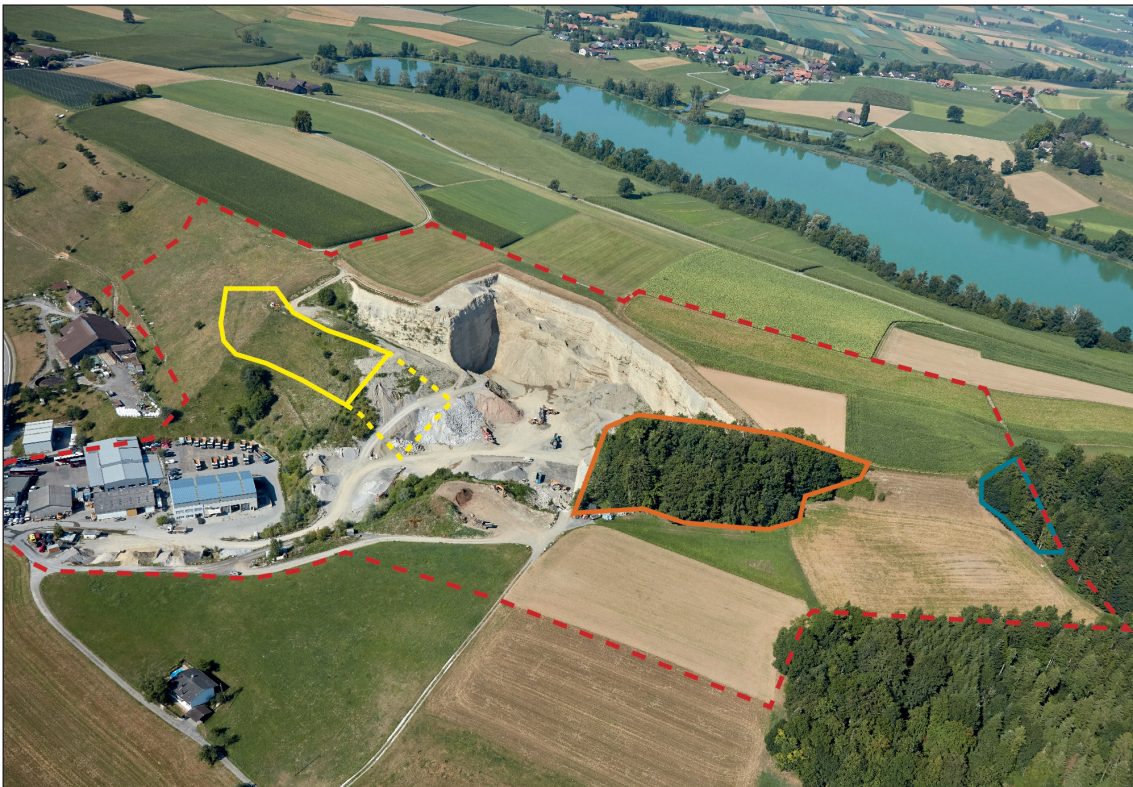
Die Massnahmen wurden mit der Waldabteilung Voralpen abgesprochen. Die Aufforstung des nördlichen Waldstücks erfolgt am gleichen Standort. Es handelt sich um den Bereich der letzten Abbauetappe. Nach dem Abbau wird hier die Grube auch umgehend wieder aufgefüllt. Die Bestockung erfolgt ähnlich wie im angrenzenden Wald, unter Umständen ergänzt mit einem gestuften südexponierten Waldrandbereich. Die Ersatzaufforstung für das Inselwäldchen ist innerhalb des ÜO-Perimeters geplant und zwar im fertig aufgefüllten Bereich der Steilböschung in 30 m Entfernung vom Werkareal (Bauzone, s. Beilage 6). Hier ist der Rodungsersatz umgehend nach der Rodung des Inselwäldchens möglich (ein Teil ist heute bereits aufgefüllt), unter Verwendung des verfügbaren Waldbodens vom Inselwäldchen. Dieser Standort ist auch aus Landschafts- und Naturschutzgründen vorteilhaft. Die Ersatzfläche wird so in einen Vernetzungskorridor integriert, umgeben von extensiven Weiden. In diesem Gebiet verläuft zudem ein Wildtierkorridor. Als Vorbau sollen Schwarzerlen und Zitterpappeln, als Hauptbaumarten Feldahorn, Traubeneiche und Flaumeiche verwendet werden. Nach ein paar Jahren ist ein Pflegeeingriff nötig. Das Pflanzgut wird in den ersten Jahren gegen Wildverbiss geschützt. Ein detaillierter Gestaltungsplan wird mit



dem Bauprojekt vorgelegt. Die Ersatzaufforstung wird keine waldwirtschaftliche Funktion haben, sondern in erster Linie ein Landschaftselement darstellen. Es werden aber keine Naturschutz-elemente innerhalb der Aufforstungsfläche angelegt. Qualitativ wird mit den Ersatzaufforstungen eine Verbesserung der Waldfläche gegenüber dem Ausgangszustand angestrebt.

Fig. 17: Rodung und Ersatzaufforstung. Das Waldstück im Norden (blau) wird an Ort und Stelle aufgeforstet. Für das Inselwäldchen (orange) erfolgt eine Ersatzaufforstung im Bereich der aufgefüllten Steilböschung (gelb). Als zusätzliche Landschaftsmassnahmen werden die Ersatzaufforstung weiter in Richtung Inselwäldchen verlängert (gelb gepunktet) und das Inselwäldchen (orange) wieder aufgeforstet. Rot gestrichelt: Geltungsbereich der neuen ÜO.

Foto: Hostettler (Juli 2018)



Beurteilung

Mit der Festsetzung des Perimeters im regionalen Richtplan ADT wurde die Interessenabwägung zugunsten des Kiesabbaus vorgenommen. Die Rodungsfläche ist mit 0.55 ha verhältnismässig klein. Davon werden 0.14 ha wieder an Ort und Stelle aufgeforstet. Die Ersatzaufforstung für das Inselwäldchen erfolgt in der Nähe (ca. 300 m entfernt) und wird einen vollwertigen Ersatz zum heutigen Inselwäldchen bieten, wobei es gleichzeitig zur landschaftlichen Aufwertung der heutigen Steilböschung beiträgt. Im Endzustand wird innerhalb des ÜO-Perimeters sogar mehr Wald aufgeforstet sein, als gerodet wird. Dies aufgrund der zwei zusätzlichen Waldflächen (Vergrößerung Ersatzaufforstung um ca. 3000 m² und Wiederaufforstung Inselwäldchen von ca. 2000 m²) welche als landschaftsästhetische Massnahmen geschaffen werden.

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

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.
- Verordnung über den Wildtierschutz (WTSchV) vom 26. Februar 2003, BSG 922.63.
- Sachplan Biodiversität, Version öffentliche Mitwirkung/Vernehmlassung vom 19. 9. 2018.
- Kantonale Naturschutzgebiete: Geoportal des Kantons Bern (Stand 2018).
- Wildwechselkorridor von regionaler Bedeutung: Geoportal des Kantons Bern (Stand 2018).
- Biodiversitätsförderflächen: Geoportal des Kantons Bern (Stand 2018).
- Datenbankauszug von Info Species: Gefässpflanzen (Info Flora); Vögel (Schweizerische Vogelwarte); Amphibien, Reptilien, Säugetiere, Wirbellose (Info Fauna – CSCF) (Stand 2018).
- Stiftung Landschaft und Kies: Handbuch zur Branchenvereinbarung Freiwillige Naturschutzleistungen in Kiesgruben und Steinbrüchen. Stand 13. Juli 2015.
- Stiftung Landschaft und Kies: Branchenvereinbarung freiwillige Naturschutzleistungen in Kiesgruben und Steinbrüchen, Begehungsprotokolle Naturarbeiten 2015-2019.
- Althaus S. und Lüscher B. (2013): Zielartenerfassung Amphibien in 11 Abbaustellen im Kanton Bern 2013. Regionale karch-Vertretung des Kantons Bern, Münsingen.
- Althaus S. und Lüscher B. (2018): Zielartenerfassung Amphibien in 8 Gruben im Kanton Bern 2013. Regionale karch-Vertretung des Kantons Bern, Münsingen.
- Begehung vom 6. September 2018 zur Erfassung von Arten und Lebensräumen.
- Begehung zur Kartierung des wertvollen Grünlands am 29. Mai 2019.
- Begehung mit Dr. h.c. Felix Amiet, Wildbienen-Spezialist, am 9. August 2019.
- Befragung von Yves Portmann, Wildhüter Region Schwarzenburg.
- Befragung von Samuel Bachmann, Stiftung für Landschaft und Kies.

Istzustand

Generelles

Der Geltungsbereich der neuen ÜO wird sowohl grosse Teile des Perimeters der geltender ÜO von 2003, als auch den Erweiterungsbereich umfassen. Im Folgenden wird der gesamte Geltungsbereich der neuen ÜO beschrieben. Mit der Genehmigung der ÜO von 2003 wurden die im UVB 2000 beschriebenen ökologische Massnahmen verbindlich festgelegt. Diese wurden bisher nur teilweise umgesetzt. Die gesetzliche Pflicht für Wiederherstellungs- und Ersatzmassnahmen in der neuen ÜO umfasst daher die folgenden Elemente:

- Pendente Massnahmen aus der ÜO-Genehmigung von 2003 werden in die neue ÜO aufgenommen. Teilweise müssen sie angepasst werden, weil entweder eine Umsetzung durch bereits erfolgte Auffüllungen unmöglich geworden ist, oder weil sich aus heutiger Sicht andere Zielsetzungen aufdrängen.



- Ersatz für schützenswerte Lebensraumtypen nach Art. 18 Abs. 1ter NHG und Art. 14 Abs. 3 NHV im Erweiterungsperimeter.

Seit 2007 ist die Branchenvereinbarung «Freiwillige Naturschutzleistungen in Kiesgruben und Steinbrüchen» in Kraft. Die Firma Niederhauser Sand- und Kieswerk AG ist Mitglied der Stiftung Landschaft und Kies (SLK) und gehört daher der Branchenvereinbarung an. Für Naturwerte, die durch den Abbau oder freiwillige Aufwertungsmassnahmen im Abbauareal entstanden sind, besteht keine zwingende Ersatzpflicht nach Art. 18 Abs. 1ter NHG. Während der Betriebsphase ist die zielartenspezifische Pflege durch ein Mandat der Stiftung Landschaft und Kies (SLK) sichergestellt.

Schutzgebiete, Inventare

Der Geltungsbereich der neuen ÜO liegt in keinem nationalen, kantonalen oder kommunalen Schutzgebiet, ist aber Teil eines Wildwechselkorridors von regionaler Bedeutung (Sachplan Biodiversität des Kantons Bern), der in Nord-Süd-Richtung entlang des Aaretals verläuft. Als Zielarten gelten Reh, Wildschwein, Rotfuchs, Dachs, Steinmarder und Feldhase. Der Erweiterungsperimeter befindet sich ausserdem zwischen den beiden kantonalen Naturschutzgebieten Gerzensee (Feuchtgebiet) und Aarelandschaft Thun-Bern (Auenlandschaft). Ein besonderer Bezug zwischen diesen beiden Gebieten besteht derzeit nicht.

Lebensräume

Geltende ÜO: Es kommen für Kiesgruben typische Pionierlebensräume vor: offene Kieswände, Böschungen und Kiesflächen mit Ruderalfluren und Pioniergehölzen, Pfützen und Wasserabsetzbecken mit flachen Zonen, die Fortpflanzungslebensraum für Amphibien sind, zudem auch ein speziell angelegtes Gewässer für Kreuzkröten. Diese Lebensräume wurden im Laufe des Kiesabbaus unabsichtlich oder absichtlich geschaffen. Sie sind wichtig für nach Art. 20 NHV geschützte Tierarten.

Erweiterungsperimeter: Das Erweiterungsgebiet umfasst hauptsächlich acker- und futterbaulich genutzte Flächen, ausserdem eine extensiv genutzte Wiese und eine extensiv genutzte Weide (so genannte Biodiversitätsförderflächen gemäss DZV; s. Fig. 18 und 19) sowie zwei Waldstücke mit Waldmeister-Buchenwald (vgl. Kap. 5.11, Wald). Bei diesen beiden Waldstücken handelt es sich nicht um geschützte Pflanzengesellschaften gemäss Art. 14 Abs. 3 bzw. Anhang 1 NHV.

Die Extensivwiese (0.36 ha) östlich der Kiesgrube bzw. des Inselwäldchens ist sehr nährstoffreich und der Pflanzenbestand entsprechend artenarm. Es handelt sich um keine schützenswerte Pflanzengesellschaft. Die extensive Weide an der Hangkante zwischen oberer und unterer Geländeterrasse (0.15 ha) hingegen präsentierte sich zum Zeitpunkt der Kartierung Ende Mai artenreicher als in der Voruntersuchung beschrieben. Im obersten, steilsten Bereich (ca. zwei Drittel der Fläche) dominiert die Aufrechte Tresse (*Bromus erectus*), begleitet von weiteren Kennarten des Mitteleuropäischen Halbtrockenrasens (Mesobromion). Wegen tendenzieller Unternutzung kommen auch einige Verbrachungszeiger vor, und am Hangfuss geht der Bestand über in eine Typische Fromentalwiese (*Arrhenatheretum typicum*). Beim Mitteleuropäischen Halbtrockenrasen handelt es sich um eine geschützte Pflanzengesellschaft gemäss Art. 14 Abs. 3 bzw. Anhang 1

NHV. Die Typische Fromentalwiese (*Arrhenatheretum typicum*) ist ein gemäss Roter Liste der Lebensräume verletzlicher Lebensraum (Status VU). Für diese beiden Lebensräume besteht eine Ersatzpflicht gemäss Art. 18 Abs. 1ter NHG. Wertvolle Strukturelemente der Extensivweide sind ein paar Schwarzdorn- und Hundsrosen-Sträucher. Im Norden steht eine Birke, die als standortgerechter Einzelbaum für Biodiversitätsbeiträge angemeldet ist. Die Weide hat eine wichtige Funktion als Vernetzungselement zwischen dem Waldstück Buele und dem Inselwäldchen und damit indirekt zum Wald Gestele (s. Fig. 1) im Naturschutzgebiet Aarelandschaft Thun-Bern.

Fig. 18: Extensive Weide an der Hangflanke zwischen oberer und unterer Geländeterrasse mit artenreichem Pflanzenbestand, Blick Richtung Süden (Inselwäldchen); Aufnahme vom 29. Mai 2019.



Arten

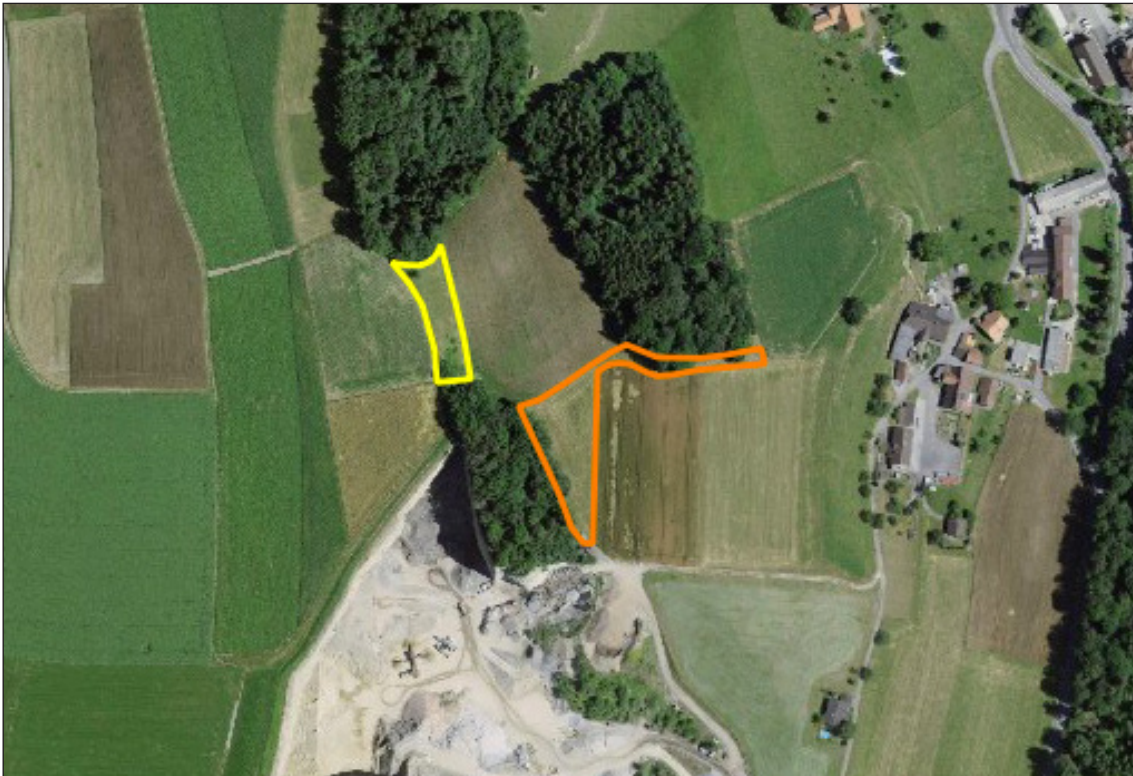
Geltungsbereich aktuelle ÜO: Nachgewiesen sind folgende geschützten bzw. gefährdeten Tier- und Pflanzenarten:

- *Amphibien*: Es gibt regelmässige Nachweise der Kreuzkröte, allerdings mit abnehmendem Trend bei der Populationsgrösse. Bei der im 5-Jahres-Rhythmus durchgeführten Erhebung durch die Koordinationsstelle für Amphibien- und Reptilienschutz in der Schweiz (karch) wurden im Frühsommer 2018 lediglich drei weibliche Adulttiere beobachtet. Von den beiden anderen Pionierarten, Gelbbauchunke und Geburtshelferkröte, gibt es seit 2010 bzw. 2001 keine Nachweise mehr. Alle drei Arten sind auf der Roten Liste der Amphibien als «stark gefährdet» (EN) eingestuft. Als weitere Amphibienarten kommen Grasfrosch, Erdkröte, Wasserfroschkomplex sowie der Bergmolch und Fadenmolch vor. Alle Amphibienarten sind in der Schweiz geschützt.
- *Reptilien*: Es gibt mehrere Nachweise von Zauneidechsen und Barrenringelnatter. Zurzeit läuft zudem ein Projekt der karch zur Untersuchung, ob die Schlingnatter vorkommt, da eine Ein-

wanderung aus dem Türliacher in Jaberg nicht unwahrscheinlich wäre. Alle drei Arten sind auf der Roten Liste der Reptilienarten als «verletzlich» (VU) eingestuft. Alle Reptilienarten sind in der Schweiz geschützt.

Fig. 19: Lage der Biodiversitätsförderflächen BFF (nur flächige Elemente) innerhalb des neuen ÜO-Perimeters. Gelb = Extensive Weide an steiler Böschung, orange: Extensive Wiese.

Luftbild: swisstopo



- *Brutvögel*: Für die Felsenschwalbe gibt es gemäss InfoSpecies ein Nachweis für «Mögliches Brüten» im Gebiet (2015 und 2018), aber gemäss Auskunft von S. Bachmann (SLK) ist kein Brüten in der Grube bekannt. Bei einer Begehung im Sommer 2019 wurden frische Bruthöhlen der Uferschwalbe entdeckt.
- *Gefässpflanzen*: Im verbuschten Bereich am östlichen Grubenrand gibt es einen Nachweis²⁹ der Färber-Reseda (*Reseda luteola*), einer Kennart der trockenwarmen Ruderalflur. Die Art ist auf der Roten Liste der Gefässpflanzen als «verletzlich» (VU) eingestuft.

Bei einer Begehung mit einem Wildbienen-Spezialisten im August 2019 wurde eine Einschätzung der Habitatqualität für Wildbienen und andere sandbewohnende Insekten vorgenommen (aufgrund der fortgeschrittenen Saison konnten keine umfassenden Erhebungen mehr durchgeführt werden). Es zeigte sich, dass nur sehr lokal geeignete Habitate vorkommen, unter anderem an der bestehenden Steilwand im Südwesten sowie auf genügend sandigen Partien der bestehenden Ruderalflächen. Optimale Bedingungen für diese Artengruppen herrschen dort, wo geeignetes Substrat für ihre Bohrlöcher (Sand) zusammen mit einem reichen Blütenangebot als Nahrungs-

²⁹ Mündliche Mitteilung S. Bachmann (SLK).

quelle vorkommt.

Die Branchenvereinbarung «Freiwillige Naturschutzleistungen in Kiesgruben und Steinbrüchen» wurde im Jahr 2007 zwischen der Abteilung Naturförderung des Kantons (ANF) und der SLK abgeschlossen. Sie fördert auf freiwilliger Basis Naturwerte an den Standorten der Stiftung und ihrer Mitglieder während der gesamten Nutzungsdauer der Vorhaben. Quantitativ werden mindestens 15% ökologisch wertvolle Flächen auf der Gesamtheit aller Standorte der Mitglieder der Vereinbarung angestrebt. In qualitativer Hinsicht wird das Ziel verfolgt, das ökologische Potenzial – unter besonderer Berücksichtigung der Pionierlebensräume und ihrer Lebewesen – optimal zu nutzen. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Förderung gefährdeter Amphibien, Reptilien, Vögel und Pflanzen durch die Bereitstellung geeigneter Lebensräume. Für jeden Standort werden dafür in Zusammenarbeit zwischen ANF und SLK für jeweils fünf Jahre Artenförderungsziele definiert. Im Fall der Kiesgrube Thalgut wurden als Zielarten die Zauneidechse, die Barrenringelnatter, die Kreuzkröte, die Gelbbauchunke und die Geburtshelferkröte festgelegt. Von den letzten beiden Arten gibt es zwar keine aktuellen Nachweise mehr, aber eine Wiederbesiedlung ist nicht auszuschliessen.

Erweiterungsperimeter: Nach Angaben der Wildhut kommt folgendes Standwild vor: Reh, Wildschwein, Rotfuchs, Dachs, Steinmarder, Feldhase und Igel. Folgende Vogelarten sind aus dem Gebiet bekannt: Rotmilan, Mäusebussard, Waldkauz, Eichelhäher, Rabenkrähen und Buntspecht (Liste nicht abschliessend).

Projektauswirkungen

Von der Erweiterung des Kiesabbaus ist der Wildwechselkorridor von regionaler Bedeutung betroffen, der in Nord-Süd-Richtung entlang des Aaretals verläuft. Durch geeignete Massnahmen (wildtierfreundliche Zäune bei den absturzgefährdeten Stellen, Strukturelemente wie Hecken und Gebüschgruppen) kann die Beeinträchtigung ähnlich wie beim aktuellen Abbau minimiert werden.

Der einzige schützenswerte Lebensraum im Erweiterungsperimeter ist eine 15 a grosse Extensivweide. Sie besteht aus einem Mitteleuropäischen Halbtrockenrasen (Mesobromion), der in eine artenreiche Fromentalwiese (*Arrhenatheretum typicum*) übergeht. Für diese Fläche wird ein entsprechender Ersatz vor Freigabe der letzten Abbauetappe 3 geleistet (Teil der geplanten extensiven Weide, s. Fig. 20). Diese Weide hat auch eine wichtige Vernetzungsfunktion. Während der Abbauetappe 3 wird die Hangflanke beansprucht werden, allerdings übernimmt in dieser Zeit der Pufferstreifen am westlichen Perimeterrand diese Funktion (s. Sichtschutzmassnahmen, Kap. 5.13, Landschaft).

Im heutigen Abbaugelände werden Pionierlebensräume, die Lebensraum für geschützte bzw. gefährdete Tier- und Pflanzenarten sind, durch die Auffüllung und Rekultivierung verloren gehen. Gleichzeitig entstehen durch den weiteren Kiesabbau gegen Norden neue derartige Lebensräume. Ihre flächenmässige Ausdehnung bleibt in etwa konstant. Durch die Branchenvereinbarung ist gesichert, dass während der ganzen Abbauphase von den vorkommenden Zielarten überlebensfähige Populationen (Referenzjahr 2005) erhalten werden (Art. 4.2. Branchenvereinbarung Kiesgruben).



Massnahmen

Betriebsphase

- Die Zäunung wird auf die absturzgefährdeten Stellen an der nördlichen und der östlichen Kante beschränkt und ist wildtierfreundlich umgesetzt (Bodenfreiheit 25 cm, maximale Höhe 130 cm). Die Zäune werden an die Abbauphasen angepasst und auf das sicherheitstechnisch Nötige beschränkt. Damit wird verhindert, dass sich die Kiesgrube als unüberbrückbarer Riegel in die Landschaft schiebt. Die Verbindung zwischen den Waldstücken Buele und Gestele und damit mit dem Naturschutzgebiet Aarelandschaft Thun-Bern wird damit gewährleistet (Bestandteil des Wildwechselkorridors gemäss Sachplan Biodiversität).
- Die Massnahmen zur Erhaltung der Zielarten der Pionierlebensräume laufen über die Branchenvereinbarung «Freiwillige Naturschutzleistungen in Kiesgruben und Steinbrüchen». Die SLK begleitet die dazu notwendigen Unterhaltsarbeiten. Als Zielarten wurden bei der Beurteilung 2019 durch die SLK zusammen mit der ARGE Amphibienförderung (karch-Vertreterin) folgende Arten definiert:
 - Vorhanden: Kreuzkröte, Zauneidechse, Färber-Reseda.
 - Potenziell: Barrenringelnatter, Gelbbauchunke, Geburtshelferkröte.

Weitere Zielarten (z. B. Schlingnatter, Uferschwalbe) können ergänzt werden.

Teilweise können temporäre Massnahmen einen Beitrag zur geplanten Endgestaltung liefern, insbesondere bei der Schaffung von Gewässern und teilweise Landlebensräumen. Die Arbeiten der SLK während der Abbauphase werden soweit als möglich auf die Endgestaltung ausgerichtet.

- Umsetzung der pendenten Massnahmen aus dem UVB von 2000 und der Ersatzmassnahmen für den geschützten Lebensraum. Die Realisierung wird zeitlich gestaffelt mit den Etappen der Rekultivierung. Für den Beschrieb der Massnahmen siehe die Bilanzierung der ökologisch wertvollen Flächen im Ausgangszustand und im Endzustand (Beilage 9) und den folgenden Abschnitt. Die Lage der geplanten Ersatzmassnahmen ist aus Figur 20 ersichtlich.

Endgestaltung

Die Planung der Endgestaltung nimmt folgende Grundideen auf:

- Im rekultivierten Bereich wird die ursprüngliche Topografie (Steilböschung) wieder aufgenommen, um den Anliegen des Landschaftsschutzes gerecht zu werden (s. Kap. 5.13, Landschaft).
- Die ökologisch wertvollen Flächen, die mit der Rekultivierung nach und nach angelegt werden, sollen sich in ein grösseres Ganzes einordnen. Damit wird deren Vernetzung untereinander und mit den angrenzenden Naturschutzgebieten gewährleistet und die aus Sicht Wildtierschutz erwünschten Leitstrukturen für den alten Wildwechsel zur Aare hin sichergestellt.

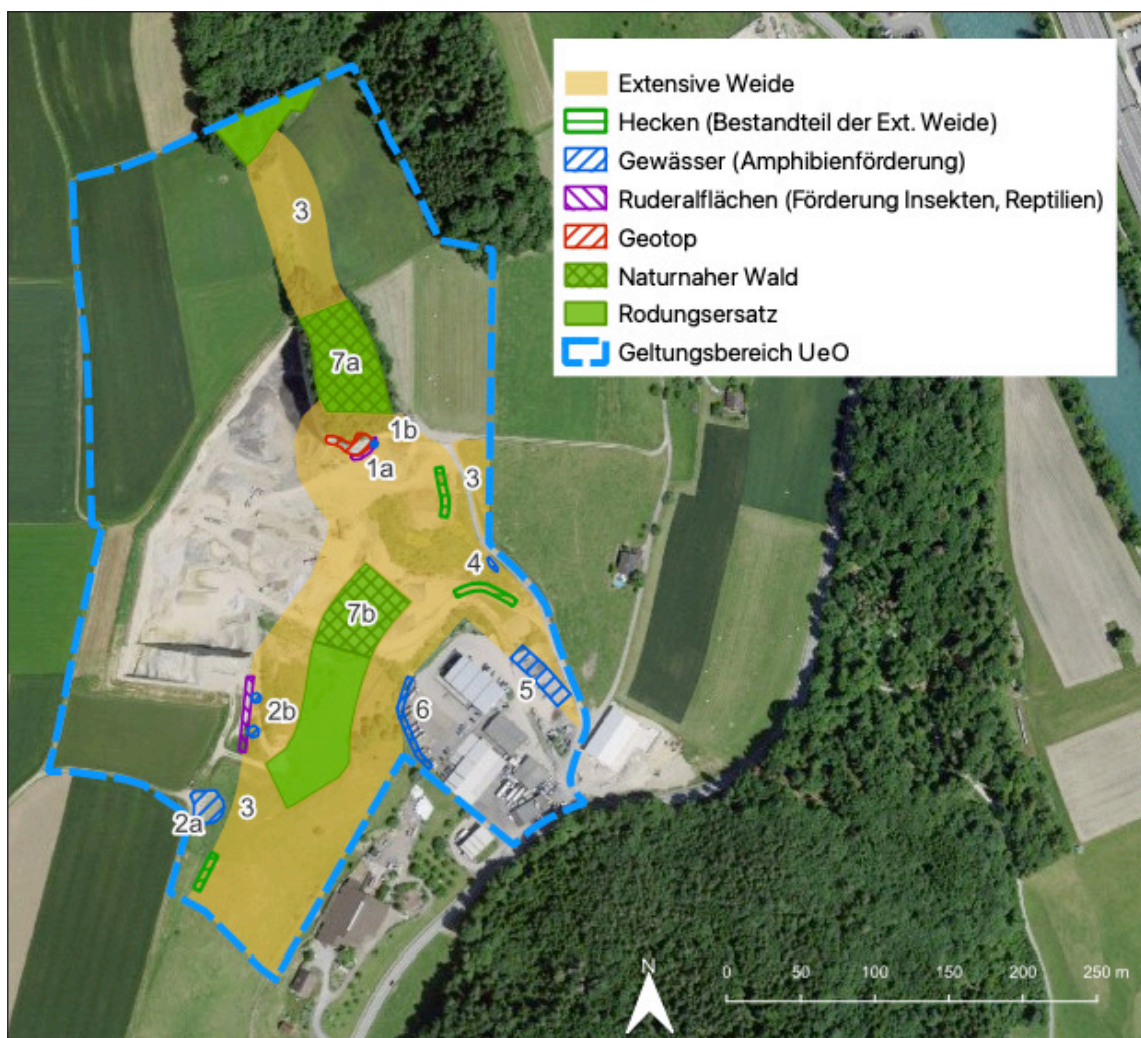
Bei der Umsetzung der pendenten Massnahmen aus dem UVB von 2000 werden, in Absprache mit der ANF, die im Folgenden beschriebenen Anpassungen unter Berücksichtigung der ökologischen Gleichwertigkeit gemacht (vgl. Bilanzierung, Beilage 9):

- «*Geotop Süd*»: Die Kiesabbauwand konnte wegen Hangrutschungen, die auch die Nachbarparzelle im Westen betrafen, nicht offen gehalten werden. Stattdessen wird in der Verlängerung des geplanten Weihers (Massnahme 2a) und des Aussichtspunktes eine kleine Geländestufe am rekultivierten Hang erstellt, gesichert mit grossen Steinblöcken (unverfugt, über die Frost-

tiefe damit als Lebensraum für die Zauneidechse geeignet), ca. 50 m lang und 1.5 bis 2 m hoch. Vorgelagert an den Hang sollen mehrere Kleingewässer für Amphibien (Pionierarten) sowie Ruderalflächen mit sandigem Substrat für sandbewohnende Insektenarten (durchschnittlich 5 m breiter Streifen) angelegt werden (Massnahme 2b). In der Zeitspanne, wo die noch bestehende ostexponierte Kieswand mit wertvollen sandigen Bereichen sukzessive abgetragen wird und diese Massnahme noch nicht realisiert werden kann, soll sichergestellt werden, dass genügend geeignetes Habitat für sandbewohnende Insektenarten vorhanden ist. Dazu werden auf der kiesigen Ruderalfläche einzelne Sandhaufen geschüttet (temporäre Massnahme 2c).

Fig. 20: Lage der geplanten Ersatzmassnahmen (Beschreibung in Beilage 9).

Luftbild: swisstopo



- *Extensiv genutzte Weide (Massnahme 3):* Der UVB von 2000 sah vor, die extensive Weide an der steilen Hangflanke mit Hochstamm-Obstbäumen zu bepflanzen, dies wird nun jedoch nicht ausgeführt. Da sich diese Weide als langgezogenes Band in einem Wildwechselkorridor von regionaler Bedeutung befindet, kann die vernetzende Funktion gestärkt werden, indem mehrere Hecken sowie Gebüschgruppen, beispielsweise bestehend aus Dornensträuchern wie Schwarzdorn und Wildrosen, gepflanzt werden. Diese bieten zudem vielfältigeren Lebensraum für diverse Brutvogelarten und Kleinsäuger. Auch für die bestehende Zauneidechsen-Populati-

on in der Grube bieten die Gebüschgruppen attraktiven zusätzlichen Lebensraum.

- *Feldgehölze an der Böschung am östlichen Grubenrand*: Im UVB von 2000 wurde geplant, die Böschung teilweise mit natürlich aufkommenden Pioniergehölzen zu bestocken (als knapp 9 a Feldgehölz ausgewiesen). Damit der Pioniercharakter der Böschung, wo sich in der Zwischenzeit unter anderem die Färber-Reseda angesiedelt hat, erhalten bleibt, wird der Aufwuchs von Pioniergehölzen nur zurückhaltend toleriert (Unterhaltsmassnahme im Rahmen der ökologischen Begleitung durch die SLK). Die ökologische Funktion der Pioniergehölze werden stattdessen die Hecken und Gebüschgruppen auf der extensiv genutzten Weide (Massnahme 3) erfüllen. In der Endgestaltung gibt es keine Böschung mit Ruderalflur mehr.
- *Inselwäldchen*: Das Inselwäldchen wird gerodet, da es zum grössten Teil Abbauareal wird. Der Rodungsersatz wird anderswo geleistet werden (s. Rodungsplan, Beilage 6). In der Endgestaltung wird die Fläche wieder aufgeforstet, um dem Ziel aus dem UVB von 2000 nachzukommen. Dabei sollen standortgerechte Baumarten verwendet und der Rand mit vielfältigen Straucharten gestuft gestaltet werden (Massnahme 7a). Zur besseren Eingliederung in das Landschaftsbild (siehe Kap. 5.13) wird die Rodungsersatzfläche an der Hangkante nach Norden hin verlängert. Diese Aufforstung orientiert sich an denselben ökologischen Kriterien wie der Ersatz des Inselwäldchens (Massnahme 7b). Diese beiden naturnah gestalteten Waldflächen bilden zusammen mit der extensiv genutzten Weide mit ihren Hecken und Gebüschgruppen ein wertvolles Mosaik. Zudem bieten sie Deckung für Wildtiere, so dass die Vernetzung entlang der Hangkante gesichert ist (Abschnitt im Wildwechselkorridor von regionaler Bedeutung).

Beurteilung

Mit Ausnahme der Extensivweide an der Hangflanke (Mesobromion/Arrhenatheretum typicum) sind keine schützenswerten Lebensräume im Sinne von Art. 18 Abs. 1bis NHG und Art. 14 Abs. 3 bzw. Anhang 1 NHV von der Erweiterung der Kiesgrube betroffen. Im Gegenteil, durch den weiteren Kiesabbau wird mindestens für die nächsten 20 Jahre Lebensraum für Pionierarten wie beispielsweise Kreuzkröte, Färber-Reseda und Uferschwalbe erhalten bzw. neu geschaffen, da diese Arten von den spezifischen Bedingungen der Kiesgrube profitieren. Der Verlust von Lebensräumen für Wildtiere kann durch die vorgeschlagenen temporären (Sichtschutz-Hecken) und permanenten Massnahmen (Extensivweide mit Hecken und Gebüschgruppen an der Hangflanke, Ersatzaufforstung, zusätzliche naturnahe Waldflächen) aufgefangen werden, so dass die Vernetzung sichergestellt ist. Die naturnahen Elemente im Grubenperimeter bilden wertvolle Trittsteine zwischen den beiden Naturschutzgebieten Gerzensee und Aarelandschaft. Das Anlegen der ökologisch wertvollen Flächen erfolgt schrittweise zusammen mit den Auffülletappen.

513 Landschaft und Ortsbild (Hintermann & Weber AG und Landplan AG)

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 Raumplanung (Raumplanungsgesetz, RPG) vom 22. Juni 1979, SR 700.
- Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung BLN, Objekt-

- Nr. 1314 Aarelandschaft zwischen Thun und Bern.
- Bundesinventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz von nationaler Bedeutung ISOS; Objektblatt Gerzensee.
 - Inventar der Geotope der Schweiz, Objekt-Nr. 308 (BE), publiziert von SCNAT, Projektgruppe Geotop - Platform Geosciences.
 - Geotop-Inventar der Abteilung Naturförderung (ANF) des Kantons Bern, Masterarbeit von Corinne Blum, 2012; Objektblatt M10 Kiesgrube Thalgut.
 - Schlüchter C. 1989: The most complete Quaternary stratigraphy of the northern Alpine Foreland of Switzerland. *Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology* 72, 141-146.
 - Schlüchter C. 1989: Thalgut: ein umfassendes eiszeitstratigraphisches Referenzprofil im nördlichen Alpenvorland. *Eclogae Geologicae Helvetiae* 82, 277-284.
 - Schutzbeschluss Kantonales Naturschutzgebiet Gerzensee und Umgebung. Auszug aus dem Protokoll des Regierungsrates vom 8. Juni 1965.
 - Kantonaler Sachplan Wanderroutennetz, Geoportal des Kantons Bern (Stand 2018).
 - Richtplan Kanton Bern, Stand 14. Dezember 2018.
 - Regionaler Richtplan Abbau Deponie Transporte ADT, Behördenverbindliche Festlegungen mit Koordinationsblättern, Juni 2017. Regionalkonferenz Bern-Mittelland, Bern.
 - Regionales Gesamtverkehrs- und Siedlungskonzept RGSK Bern-Mittelland, Massnahmenblätter, Genehmigungsexemplar, Oktober 2016. Regionalkonferenz Bern-Mittelland, Bern.
 - Baureglement der Gemeinde Gerzensee vom 29. Mai 2006 (inkl. Zonenplan).
 - Baureglement der Gemeinde Kirchdorf BE vom 13. Dezember 2008 (inkl. Zonenplan).
 - Fachbericht zur landschaftlichen Integration der Erweiterung Kiesgrube Thalgut. Landplan AG, Markus Steiner, 26. August 2019 (Beilage 10).
 - Begehung 12. August 2019 mit Prof. em. Dr. Christian Schlüchter.
 - Der Aufschluss «Kiesgrube Thalgut» – ein geologisches Eiszeitdokument von überregionaler Bedeutung. Christian Schlüchter, Emeritus, Institut für Geologie der Universität Bern, 17. Oktober 2019 (Beilage 11).

Istzustand

Landschaftsbild

Die Kiesgrube Thalgut liegt zwischen den beiden Landschaftskammern Aaretal und dem Gerzensee-Plateau. Die offenen Kieswände sind nur vom Aaretal her erkennbar. Aus nordwestlicher Richtung ist die Grube nicht einsehbar, da der Abbau die Hangkante zum Gerzensee hin bis heute nicht überschreitet (vgl. Ansichten von Gerzensee, Beilage 12). Am nördlichen und westlichen Grubenrand wurde ein Damm aufgeschüttet, der einerseits als Zwischendepot von Ober- und Unterboden und andererseits auch als Sichtschutz dient. Der Damm ist mit einem Wildschutzzaun versehen.

Das Gerzensee-Plateau ist landschaftlich bedeutend. Das Gebiet rund um den Gerzensee ist praktisch unverbaut und weist Restelemente der traditionellen Kulturlandschaft auf (Hecken, ein paar landschaftsprägende Einzelbäume). Folgende Schutzbestimmungen unterstreichen den Wert dieser Landschaft:

- Kommunales Landschaftsschongebiet gemäss Baureglement der Gemeinde Gerzensee: Darin

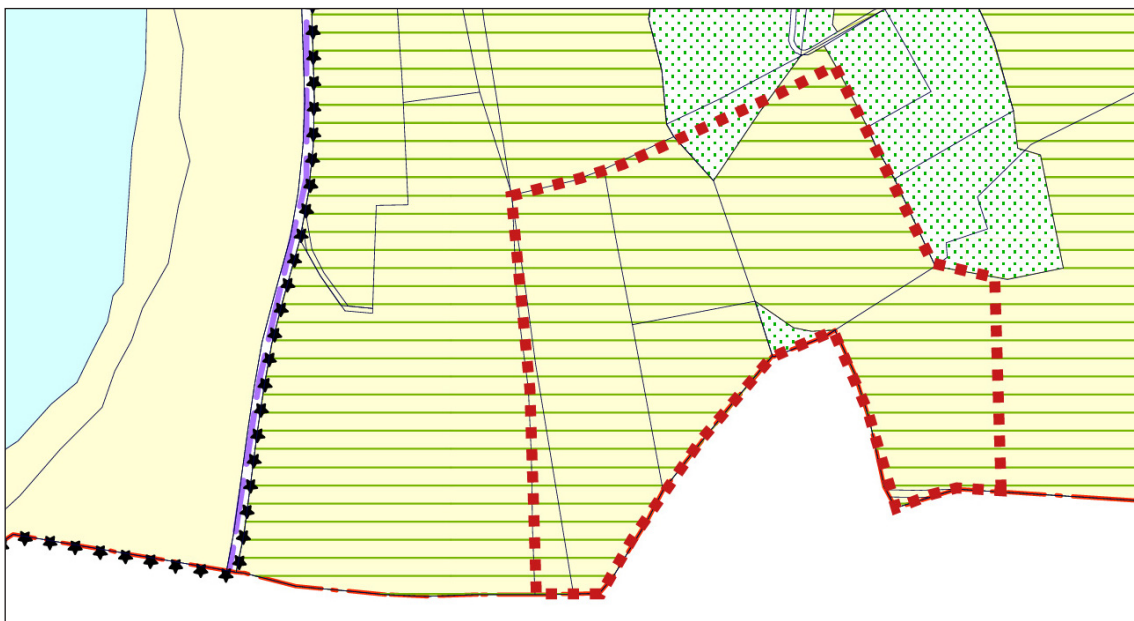


ist festgehalten, dass Nutzungen und Bauten ausgeschlossen sind, welche das Landschaftsbild beeinträchtigen, und dass die Grundform der Landschaft mit Topografie zu erhalten ist (Art. 65 Abs. 3 und 4). Die Erweiterung der Kiesgrube in der Gemeinde Gerzensee liegt innerhalb des Landschaftsschongebietes (s. Fig. 21).

- Kommunales Landschaftsschutzgebiet gemäss Baureglement der Gemeinde Kirchdorf: Darin ist festgehalten, dass der Gerzensee mit seinem landschaftlich wertvollen Umgebungsraum eine Einheit von überregionaler Bedeutung bilde, und dass das «weitergehend unverbaute» Gebiet erhalten werden soll (Art. 532, Abs. 2). Das Landschaftsschutzgebiet grenzt an den Perimeter der geltenden ÜO.

Die beiden kommunalen Landschaftsschutz- bzw. Landschaftsschongebiete greifen die Ziele eines Landschaftsschutzgebietes aus dem Richtplan der früheren Planungsregion Aaretal aus dem Jahr 1981 auf.

Fig. 21: Ausschnitt aus dem Zonenplan der Gemeinde Gerzensee mit dem Perimeter des Landschaftsschongebietes (grüne Schraffur). Die Erweiterung des ÜO-Perimeters in der Gemeinde Gerzensee ist mit der durchbrochenen roten Linie gekennzeichnet.



In der näheren Umgebung der Kiesgrube gibt es folgende Schutzbestimmungen und Inventare zum Schutz der Landschaft:

- Kantonales Naturschutzgebiet (Gerzensee mit umgebender Pufferzone): Im Schutzbeschluss ist das Ziel festgehalten, das einzigartige, schöne Landschaftsbild unverändert zu erhalten. Das Naturschutzgebiet reicht bis zur Verbindungsstrasse Gerzensee-Kirchdorf.
- Bundesinventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz von nationaler Bedeutung (ISOS), Dorf Gerzensee: Zum besonderen Wert des Dorfes trägt unter anderem die unvergleichliche Aussichtslage des Ortes bei. Explizit erwähnt ist das Panorama mit dem Kirchdorfer Plateau im Vorder- und den Berner Alpen im Hintergrund.
- Östlich des ÜO-Perimeters befindet sich das BLN-Objekt «Aarelandschaft zwischen Bern und Thun» (Objektnummer 1314). Dieses erstreckt sich wie ein grünes Band entlang der Aare und

ihren angrenzenden Lebensräumen, die typisch für ein Auengebiet sind. Als Schutzziele im BLN-Gebiet sind unter anderem genannt, dass die besonderen, landschaftlich prägenden Reliefformen und geomorphologischen Elemente wie Schotterterrassen und Erosionskanten erhalten werden.

- Die Gegend ist ausserdem Teil des Regionalen Naturparks Gantrisch.

Dem bedeutenden Anliegen zum Landschaftsschutz wurde bei der Festsetzung des Kiesabbaus im Regionalen Richtplan ADT Rechnung getragen mit der Anweisung an die Standortgemeinden, die Vereinbarkeit des Kiesabbaus mit dem Landschaftsbild im Rahmen der Nutzungsplanung zu klären.

Erholungsnutzung

Im regionalen Gesamtverkehrs- und Siedlungskonzept RGSK Bern-Mittelland sind die regionalen Erholungsschwerpunkte aufgelistet. Der Projektperimeter und seine Umgebung im Gerzenseeplateau sind darin nicht enthalten. Westlich des aktuellen Grubenrandes verläuft aber ein Wanderweg, der Gerzensee mit Kirchdorf verbindet. Ein zweiter Wanderweg zweigt südlich der Büeale ab und führt hangabwärts als Hohlweg durch den Wald Richtung den Weiler Thalgut. Beide Wanderwege sind im kantonalen Sachplan Wanderroutennetz des Kantons Bern festgesetzt.

Geotop von nationaler Bedeutung

Durch den früheren Kiesabbau und durch eine zusätzliche Forschungsbohrung vom Grund der Kiesgrube bis auf die Felsunterlage in 147 m Tiefe wurde eine umfassende Schichtabfolge vom mittleren Pleistozän bis zu den Ablagerungen aus der Würmeiszeit aufgeschlossen. Es handelt sich um die einzige eiszeitliche Abfolge in diesem Umfang in der Schweiz. Das Profil wurde bereits in den 80er-Jahren untersucht und dokumentiert (C. Schlüchter, 1989). Heute sind Teile des Aufschlusses entweder abgetragen oder rekultiviert. Geologisch besonders bedeutsam ist eine tonige Schicht («Thalgut-Seetone») in der offenen Kieswand unterhalb des Inselwäldchens (s. Fig. 22). Anhand von Analysen der Pollen in dieser Schicht kann die Vegetationsentwicklung der letzten Warmzeit (vor der letzten Eiszeit) rekonstruiert werden. Diese Schicht ist laut Fachexperte Prof. em. Christian Schlüchter der wertvollste Teil des Geotops (vgl. Beilage 11).

Die Grube Thalgut ist sowohl im Inventar der Geotope der Schweiz wie auch im Geotop-Inventar der Abteilung Naturförderung (ANF) des Kantons Bern erfasst. Bei beiden Inventaren handelt es sich um Hinweisinventare ohne rechtlich bindenden Charakter.

Es ist nicht möglich, das Geotop langfristig vollständig zu erhalten. Durch die geplante Endgestaltung der geltenden ÜO geht es weitgehend verloren. Der geltende «Rekultivierungsplan» sieht lediglich die Erhaltung von zwei «offenen Kieswänden» beim Inselwäldchen und im südlichen Bereich vor.

Fig. 22: Die Kieswand unterhalb des Inselwäldchens. Der Pfeil weist auf die geologisch bedeutendste Schicht der Seetone.



Lichtemissionen

Der Kiesabbau bzw. die Auffüllung finden tagsüber statt.

Projektauswirkungen

Landschaftsbild

Die geplante Erweiterung Nord wird über die höchste Stelle der Kuppe in die so genannte Gerzenseemulde hineinreichen. Grundsätzlich gibt es keine direkte Sicht von Gerzensee her in die Grube. Während des Abbaus verschiebt sich die schwach wahrnehmbare Böschungskante gegen die im Hintergrund im Aaretal liegenden Wälder (s. Visualisierungen in Beilage 12). Von den erhöhten Wohnlagen an der Sädelstrasse und am Panoramaweg aus wären ohne entsprechende Massnahmen die obersten Meter der südlichen Abbauwand sichtbar. Aufgrund der grossen Bedeutung der Gerzenseemulde werden daher Massnahmen zur besseren Integration in die Landschaft getroffen (s. unten). Damit werden die landschaftlichen Strukturen übernommen und direkte Sichtbeziehungen gebrochen. Vom Aaretal her sind offene Kieswände sichtbar, wie dies bereits heute der Fall ist.

Durch die Auffüllung und Rekultivierung wird der Ausgangszustand – die Geländeform mit zwei eher flachen Terrassen und einer dazwischenliegenden steilen Hangflanke – mit Ausnahme des Geotopes wiederhergestellt. Damit wird dem übergeordneten Ziel des kommunalen Landschaftsschongebietes der Gemeinde Gerzensee (Erhalten der Grundform der Landschaft mit Topografie; Art. 65 Abs. 4 Baureglement) entsprochen. Da das kommunale Landschaftsschongebiet aber grundsätzlich eine Nutzung, die das Landschaftsbild beeinträchtigt, ausschliesst (Art. 65 Abs. 3 Baureglement), soll die Abgrenzung des Landschaftsschongebietes vorübergehend angepasst werden. Nach Beendigung des Betriebs, d.h. mit der Wiederherstellung des Geländes gemäss Endgestaltungsplan, wird das Gebiet wieder dem Landschaftsschongebiet der Gemeinde Gerzensee (gemäss Art. 65a des geltenden Baureglements) bzw. dem Landschaftsschutzgebiet der Gemeinde Kirchdorf (gemäss Art. 532 des geltenden Baureglements) zugeteilt.

Erholungsnutzung

Die beiden Wanderweg-Abschnitte, die Kirchdorf mit Gerzensee bzw. mit dem Weiler Thalgut verbinden, sind nicht direkt von der Erweiterung betroffen. Der Erweiterungsperimeter wurde gegenüber der Richtplanfestsetzung so angepasst, dass die nördliche Grenze den in Ost-West-Richtung verlaufenden Wanderweg nicht überschreitet, d.h. die Parzelle Nr. 578 liegt ausserhalb des Geltungsbereichs der ÜO und der Hohlweg im Wald (Parzelle Nr. 504) bleibt erhalten. Während der Abbauetappen II bzw. III führt der Wanderweg in 10 m Entfernung vom Grubenrand vorbei.

Geotop von nationaler Bedeutung

Durch die Auffüllung der bestehenden Kiesgrube wird der geologisch wertvolle Aufschluss grösstenteils zugedeckt. Teile der ca. 30 m hohen Abbauwand sind bereits heute wieder zugeschüttet. Der oberste Teil der Kieswand beim Inselwäldchen mit der geologisch wichtigsten Schicht («Thalgut-Seetone») wird jedoch erhalten.

Lichtemissionen

Der Kiesabbau und die Auffüllung finden wie bisher zu den üblichen Tageszeiten statt.

Massnahmen

Landschaftsbild

Es ist vorgesehen, das Landschaftsschongebiet im Perimeter der ÜO mit einer Änderung der Nutzungsplanung aufzuheben. Mit einem Bündel von Massnahmen im ÜO-Perimeter soll den Zielen des Landschaftsschongebietes trotzdem entsprochen werden. Die Eingliederung der Kiesgrube in die Landschaft wird mit folgenden Massnahmen verbessert (vgl. Beilage 10 sowie Fig. 23 und 24):

- Anlegen eines 10 m breiten Pufferstreifens entlang des westlichen Grubenrandes (Parzellen Nr. 211 und 198, s. Beilage 3), Anpflanzen einer temporären Hecke zum Brechen der direkten Sicht.
- Verzicht auf grossflächige Räumungen und Verjüngungsschläge im angrenzenden Wald.
- Ein begrüntes Bodendepot mit Hecke am östlichen Perimeterrand (Parzelle Nr. 993) verwehrt die Einsicht aus dem Aaretal auf den Bereich Lager und Depots.



Bei der Endgestaltung wird mit folgenden Massnahmen eine gute Einpassung in die Landschaft erzielt (vgl. Beilage 10):

- Die ursprüngliche Geländeform mit zwei eher flachen Terrassen und einer dazwischenliegenden steilen Hangflanke wird wiederhergestellt.
- Entlang der Kammlinie werden einzelne Feldgehölzgruppen angelegt.
- Die steile Hangflanke wird als extensiv genutzte Weide mit Hecken und Gebüschgruppen gestaltet und trägt damit zur Längsvernetzung bei.
- Der Rodungsersatz für das Inselwäldchen wird ebenfalls an der Hangflanke platziert und übernimmt Kontinuität und Fließrichtung der bestehenden Strukturen (Wald und Hecken).
- Ebenso übernehmen die zwei zusätzlich geschaffenen Waldflächen (Verlängerung Ersatzaufforstung und Wiederaufforstung Inselwäldchen) die Kontinuität und Fließrichtung der bestehenden Strukturen und tragen zur Vernetzung bei.
- Mit Abschluss der Wiederherstellungsmassnahmen wird das Gebiet wieder dem Landschaftschonengebiet gemäss Art. 65a Gemeindebaureglement Gerzensee bzw. dem Landschaftsschutzgebiet gemäss Art. 532 Gemeindebaureglement Kirchdorf zugeteilt.

Fig. 23: Sicht von der Sädelstrasse oberhalb Gerzensee auf den Projektperimeter. Eine temporäre Hecke (skizziert) dient zur besseren Einbettung in die Landschaft.

Quelle: Bericht M. Steiner (Beilage 10)



Erholungsnutzung

Nach Beginn der Abbaustappe III werden beide Wanderwege direkt am Rand des ÜO-Perimeters entlang führen. Das Anlegen eines 10 m breiten Pufferstreifens mit Heckenelementen am westlichen Rand dient als Sichtschutz und trägt zur Erhaltung des Erholungswertes bei. Bei der Wegga-

belung an der südlichen Ecke des Abbauggebietes (Hinderi Zälg) wird ein Aussichtspunkt angelegt, ausgestattet mit einer Linde, Feldgehölzen, Sitzbänken und einer zurückhaltend gestalteten Information über die Grube und deren geologische Geschichte.

Geotop von nationaler Bedeutung

Die obersten ca. 9 m der Kieswand beim Inselwäldchen werden nicht aufgefüllt (s. Endgestaltung, Beilage 4). Damit bleibt die vom Fachexperten Prof. Schlüchter als geologisch am wertvollsten eingestufte Schicht der «Thalgut-Seetone» offen und für Exkursionen zugänglich.

Fig. 24: Luftbild der Kiesgrube von Südosten mit Skizze der temporären und permanenten Massnahmen zur landschaftlichen Einbettung (Visualisierung: Landplan AG, vgl. Beilage 10).



Beurteilung

Landschaftsbild

Die Erweiterung der Kiesgrube Thalgut reiht sich grundsätzlich ein in den seit Jahrzehnten stattfindenden Kiesabbau im Aaretal. In diesem Fall erlangt das Vorhaben besondere Bedeutung, weil gegenüber der heute geltenden Abbauplanung die Gerzenseemulde stärker beansprucht wird.

Bei der Endgestaltung (Auffüllung und Rekultivierung) wird das Terrain wieder in die ursprüngliche Geländeform mit einer Kuppe und einer steilen Hangflanke gebracht. Damit wird dem Ziel des heutigen Landschaftsschongebiets von Gerzensee entsprochen (Art. 65 Abs. 4 Baureglement). Die Beeinträchtigung des Landschaftsbilds ist damit auf die Abbauphase beschränkt und die Auswirkungen werden durch spezifische Massnahmen zur Integration der Kiesgrube in die Landschaft vermindert. Diese Massnahmen nehmen auch die lateralen Längsformen, welche die nacheiszeitliche Landschaft prägen, auf, so dass sie nicht zu Fremdkörpern im Landschaftsbild werden.

Die Schutzziele in den umliegenden Inventargebieten (BLN im Osten und Naturschutzgebiet Gerzensee im Nordwesten) werden durch das Vorhaben nicht beeinträchtigt.

Erholungsnutzung

Die Beeinträchtigung für die Erholungsnutzung, insbesondere im Zusammenhang mit dem Wanderweg, kann durch entsprechende Massnahmen zum Sichtschutz reduziert werden. Durch das Anlegen eines neuen Aussichtspunktes wird ein Beitrag zur Aufwertung der Wanderroute geleistet.

Geotop von nationaler Bedeutung

Der integrale Schutz des geologisch bedeutsamen Aufschlusses ist nicht möglich und ist auch mit der geltenden ÜO nicht vorgesehen. Die von einem Fachexperten als wertvollster Teil bezeichnete Schicht mit den «Thalgut-Seetonen» wird aber erhalten. Da die verbleibende offene Wand südexponiert ist und quer zur Hangflanke verläuft, ist sie vom Aaretal aus kaum wahrnehmbar. Ihre Erhaltung stellt einen Kompromiss zwischen Landschafts- und Geotopschutz dar.

Lichtemissionen

Bezüglich Lichtemissionen sind unter den festgelegten Betriebszeiten keine Konflikte zu erwarten.

514 Kulturdenkmäler, archäologische Stätten

Grundlagen

- Zonenpläne der Gemeinden Kirchdorf und Gerzensee.
- Archäologisches Inventar des Kantons Bern (Geoportal des Kantons).
- Bundesinventar der historischen Verkehrswege der Schweiz (IVS).
- Bundesinventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz von nationaler Bedeutung (ISOS)

Ausgangszustand

In der Kiesgrube Thalgut wird seit dem Jahr 1920 Kies und Sand abgebaut. Anfänglich fand der Kiesabbau südlich des heutigen Perimeters, in der Grube Zysset, statt. Später übernahm die Familie Niederhauser die Grube und führte den Kiesabbau in Richtung Norden fort. Ab 1945 wurde die Grube im Nachgang zum Kiesabbau wieder verfüllt. Seit Beginn des Kiesabbaus im Thalgut wurden nie archäologische Funde zu Tage gefördert.

Gemäss Archäologischem Inventar des Kantons Bern gibt es im weiteren Umfeld Fundstellen aus unterschiedlichen Zeiten. Es sind aber zum jetzigen Zeitpunkt weder im Bereich der heutigen Kiesgrube noch im Erweiterungsgebiet archäologische Fundstellen bekannt. Vom Geltungsbereich der neuen Überbauungsordnung sind weder archäologische Schutzgebiete noch Bundesinventare (ISOS und IVS) betroffen. Hingegen sind die beiden Ortskerne von Kirchdorf und Gerzensee im ISOS-Inventar aufgeführt. Die frühesten Spuren der Besiedlung in Gerzensee reichen bis in neolithische Zeit (Jungsteinzeit) zurück. In Kirchdorf lassen lokale Funde aus der La-Tène-Zeit (jüngere vorrömische Eisenzeit) auf eine frühgeschichtliche Besiedlung der Gegend schliessen.

Auswirkungen des Vorhabens

Zum heutigen Zeitpunkt sind keine Auswirkungen des Vorhabens auf Kulturdenkmäler zu erwarten.

Beurteilung

Im betroffenen Perimeter sind bisher keine Fundstellen bekannt. Es kann jedoch nicht 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 unverzüglich einzustellen und die Funde bzw. Befunde dem Archäologischen Dienst des Kantons Bern zu melden.

Die Zerstörung oder Beeinträchtigung archäologischer Substanz ist gemäss Art. 5 Abs. 1 des Denkmalpflegegesetzes (DPG) zu vermeiden. Wenn dies nicht möglich ist, so müssen die bedrohten archäologischen Zeugnisse vorgängig der bauseitigen Zerstörung durch den ADB ausgegraben und dokumentiert werden (Art. 24 Abs. 1 DPG).

6 Massnahmenübersicht

61 Massnahmentabelle

Die mit der Genehmigung der geltenden ÜO von 2003 und der abfallrechtlichen Betriebsbewilligung von 2017 verfüigten Umweltauflagen behalten, mit nachfolgender Ausnahme, weiterhin ihre Gültigkeit. Die 2003 verfüigten, aber noch nicht realisierten ökologischen Ersatzmassnahmen werden durch einen Teil der nun geplanten Ersatzmassnahmen abgelöst. Die wichtigsten der im Vorhaben vorgesehenen Massnahmen zum Schutz der Umwelt sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Tab. 20: Übersicht der wichtigsten Massnahmen des Vorhabens.

Code	Umweltbereich	Massnahme	Wirkung
1-Lu	Luft	Ersatz Siebanlage Finlay 393 mit Gerät mit Partikelfilter.	Reduktion der Emissionen von Dieseleruss (Feinstaub).
2-Lu	Luft	Betrieb einer Radwaschanlage (bestehend).	Verhinderung der Verschmutzung der Kantonsstrasse. Verhinderung erheblicher Staubemissionen.
3-Lu	Luft	Befeuchtung der unbefestigten Pisten im Betriebsareal nach Bedarf (wie bisher).	Reduktion der Staubentwicklung. Verhinderung erheblicher Staubemissionen.
4-Lu	Luft	Reinigung der befestigten Strassen und Verkehrsflächen im Betriebsareal (wie bisher).	Reduktion der Staubentwicklung. Verhinderung erheblicher Staubemissionen.
1-GW	Grundwasser	Abklärung Schüttung und Qualität (chemisch und biologisch) der Quelle Gfeller.	Aufnahme des Istzustandes als Referenz für allfällige künftige Beeinflussungen durch Betrieb.



Code	Umweltbereich	Massnahme	Wirkung
2-GW	Grundwasser	Überwachung der Quelle Gfeller während Abbau und Auffüllung in Erweiterung.	Feststellung allfälliger Beeinflussungen durch Betrieb.
1-Bo	Boden	Zahlreiche Massnahmen für Vorgehen bei Abtrag, Zwischenlagerung und Rekultivierung (Bodenschutzkonzept).	Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit des vorhandenen Bodenmaterials.
2-Bo	Boden	Wiederherstellung eines tiefgründigen Bodens (110 cm Mächtigkeit) auf den Flächen für landwirtschaftliche Nutzung. Zufuhr der fehlenden Bodenkubaturen.	Erzielen der Qualität von Fruchtfolgeflächen.
3-Bo	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.
1-Neo	Neophyten	Überwachung (3-4 Kontrollen jährlich) und Bekämpfung vorhandener Bestände invasiver Neophyten (Mandat SLK, wie bisher).	Reduzierung der Bestände. Ausbreitung der Neophyten auf die offenen Abbau- und Auffüllflächen wird so gut wie möglich verhindert.
1-Wa	Wald	Ersatzaufforstung für Inselwäldchen auf bereits aufgefüllter Steilböschung.	Aufforstung unmittelbar nach Rodung möglich.
1-NS	Naturschutz	Fortführung der auf Zielarten ausgerichteten Massnahmen während des Betriebes (Pionierlebensräume). Im Rahmen Branchenvereinbarung, Mandat SLK.	Während des Betriebes Erhaltung und Verbesserung der heute vorhandenen Naturwerte.
2-NS	Naturschutz	Umzäunung der Kiesgrube wildtierfreundlich und nur an Nord- und Ostkante.	Offenhaltung der Verbindung zwischen Büele und Gestele (Teil des Wildwechselkorridors).
3-NS	Naturschutz	Ersatz für geschützten Lebensraum (mitteleuropäischer Halbtrockenrasen und typische Fromentalwiese) durch extensive Weide an Steilhang.	Gleichwertiger Ersatz für Verlust der artenreichen Wiese.
4-NS	Naturschutz	Ersatzmassnahmen für die noch nicht realisierten Massnahmen der Genehmigung von 2003 (Pendenzen), u.a. Weiher, Kleingewässer, Ruderalfläche, extensive Weide mit Gebüschgruppen (vgl. Beilage 9).	Realisierung von gleichwertigen Massnahmen an Stelle der verfügbaren Ersatzmassnahmen. Erhebliche Ausweitung der ökologischen Werte gegenüber heutigem Zustand und Massnahmen von 2003. Sicherstellung der Vernetzung für Wildtiere.
5-NS	Naturschutz	Ökologisch wertvolle Fläche (extensive Weide) entlang Steilböschung auf ganzer Länge.	Vernetzung der einzelnen Massnahmen untereinander sowie mit den umgebenden Naturschutzgebieten.
1-LS	Landschaft	Pufferstreifen am westlichen Perimeterrand mit temporärer Hecke.	Sichtschutz aus Richtung Gerzensee, Unterstützung der Geländekammerung.
2-LS	Landschaft	Verzicht auf grossflächige Räumungen und Verjüngungsschläge im angrenzenden Wald.	Bessere Eingliederung der Grube in Landschaft.

Code	Umweltbereich	Massnahme	Wirkung
3-LS	Landschaft	Begrüntes Bodendepot mit Hecke am östlichen Rand des Bereichs Lager und Depots.	Sichtschutz für Betrachter im Aaretal.
4-LS	Landschaft	Ursprüngliches Gelände wird durch Endtopographie praktisch wiederhergestellt (Ausnahme Geotop).	Charakteristische Landschaftsform (steile Hangflanke zwischen zwei eher flachen Terrassen) bleibt langfristig erhalten.
5-LS	Landschaft	Anlegen von Feldgehölzgruppen entlang der Kammlinie.	Gute Einpassung in die umgebende Landschaft im Endzustand.
6-LS	Landschaft	Steilböschung als extensive Weide mit Hecken und Gebüschgruppen und Wald.	Gute Einpassung in umgebende Landschaft. Verbesserung der Längsvernetzung.
7-LS	Landschaft	Platzierung des Rodungersatzes für das Inselwäldchen an der Hangflanke.	Übernahme Kontinuität und Fließrichtung der bestehenden Strukturen (Wald und Hecken).
8-LS	Landschaft	Zusätzliche Waldflächen an Hangflanke (Verlängerung Rodungersatz, Ersatz Inselwäldchen).	Übernahme Kontinuität und Fließrichtung der bestehenden Strukturen (Wald und Hecken), Verbesserung Vernetzung.
9-LS	Landschaft	Nach Abschluss wird das Gebiet wieder dem Landschaftsschongebiet (Gerzensee) bzw. Landschaftsschutzgebiet (Kirchdorf) zugeteilt.	Weiterführung des Schutzes der Landschaft im heutigen Sinne.
10-LS	Landschaft	Aussichtspunkt mit Linde, Feldgehölz und Sitzbank bei Hinderi Zälg.	Aufwertung der Erholungsnutzung und Wanderwegroute. Information über die Grube und Geologie.
11-LS	Landschaft	Reduktion des Perimeters am nördlichen Rand.	Erhaltung des Hohlweges im Wald (Wanderweg).
12-LS	Landschaft	Erhaltung der obersten ca. 9 m der Abbauwand beim Inselwäldchen (Geotop).	Die geologisch bedeutende Schichtabfolge bleibt im obersten, wichtigsten Teil (Seetone) weiterhin sichtbar und zugänglich.
1-Arch	Archäologie	Einstellung der Arbeiten bei archäologischen Funden. Information Archäologischer Dienst.	Sicherstellung allfälliger noch vorhandener archäologischer Hinterlassenschaften.

62 Umweltbaubegleitung

Eine umfassende Umweltbaubegleitung ist für den Betrieb der Kiesgrube nicht erforderlich. Vorgesehen ist eine bodenkundliche Baubegleitung (BBB). Die Stiftung für Landschaft und Kies wird weiterhin die invasiven Neophyten bekämpfen und die Naturwerte im Grubenareal planen und betreuen.



7 Gesamtbetrachtung

Die geplante Erweiterung der Kiesgrube Thalgut umfasst auf einer Fläche von nur 3.8 ha dank der sehr hohen Abbaumächtigkeit ein Rohstoffvolumen von fast einer Million Kubikmeter (Festmass). Damit kann die Firma Niederhauser Sand- & Kieswerk AG die Region für etwa 25 Jahre mit Rohstoff versorgen. Die Erweiterungsfläche wird heute hauptsächlich landwirtschaftlich und zu einem geringen Teil forstwirtschaftlich genutzt. Ein kleiner Anteil der Landwirtschaftsfläche besteht aus einem geschützten Lebensraum. Die Erweiterung überschreitet zudem die Kammlinie der Kuppen am Rand der landschaftlich empfindlichen Gerzenseemulde und liegt teilweise im Perimeter eines Landschaftsschongebietes. Der Flächenbeanspruchung des Vorhabens für die Rohstoffgewinnung stehen daher vor allem die Interessen der Land- und Forstwirtschaft und des Natur- und Landschaftsschutzes entgegen.

Die Erweiterung der Kiesgrube in Richtung Norden wurde im 2017 genehmigten regionalen Richtplan ADT als Festsetzung aufgenommen. Bei diesem höchsten Koordinationsstand gelten der Bedarf, die Standortgebundenheit, die raumplanerische Abstimmung und die Interessenabwägung auf Stufe Richtplan als nachgewiesen (RKBM, 2017). Die Festsetzung gewichtet demnach das öffentliche Interesse an der Versorgung der Region mit Kies und Sand durch den Standort Thalgut höher als die nachteiligen Auswirkungen auf Raum und Umwelt. Bei der Erarbeitung des regionalen Richtplans ADT wurden die Standorte auch hinsichtlich allfälliger Ausschlussgebiete Natur und Landschaft geprüft. Der festgesetzte Standort Thalgut befindet sich demnach nicht in einem Ausschlussgebiet, und der Richtplan geht davon aus, dass das Erweiterungsvorhaben grundsätzlich realisierbar ist.

Unter den Auswirkungen des Vorhabens auf Raum und Umwelt dürfte die temporäre Beeinträchtigung der Landschaft am stärksten zu gewichten sein. Mit einer Reihe von Massnahmen wird die Beeinträchtigung während der Abbauphase abgemildert und die Kiesgrube so gut wie möglich in die Landschaft integriert. So wurde denn auch der Perimeter im Norden gegenüber der Festsetzung im Richtplan erheblich verkleinert. Am westlichen Rand der Kiesgrube wird für die Dauer des Abbaus zur Eingliederung der Grube in die landschaftlichen Strukturen eine Hecke gepflanzt. Der Kiesabbau ragt im Bereich der flachen Kuppen nur wenig in die Gerzenseemulde hinein, so dass von Gerzensee aus kaum etwas von der Kiesgrube zu sehen wäre, würde nicht die Hecke die Einsicht in die Grube, auch vom hier vorbeiführenden Wanderweg aus, vollständig verwehren. Nach dem Abbau wird das ursprüngliche Gelände, mit einer Ausnahme, wiederhergestellt, so dass danach vom Kiesabbau kaum mehr etwas zu sehen sein wird. Die Ausnahme betrifft die heutige Kieswand beim Inselwäldchen, deren oberster Teil weder abgebaut noch später durch die Auffüllung zugeschüttet wird. Damit bleibt der geologisch wertvollste Teil des Geotopes mit der Schicht der «Thalgut-Seetone» erhalten.

In der heutigen Kiesgrube kommen die typischen ökologisch wertvollen Pionierlebensräume wie Kiesflächen, Ruderalfluren, Pioniergehölze und Tümpel vor. Die NSK gehört der Branchenvereinbarung «Freiwillige Naturschutzleistungen in Kiesgruben und Steinbrüchen» an und fördert die Naturwerte am Standort, insbesondere durch Bereitstellung von geeigneten Lebensräumen für bestimmte gefährdete Zielarten von Amphibien, Reptilien, Vögeln und Pflanzen. Das Erweiterungsvorhaben bewirkt, dass die vorhandenen Lebensräume für Pionierarten für mindestens die nächsten 20 Jahre erhalten bleiben oder durch neue ähnliche Lebensräume ersetzt werden. Die verloren gehende geschützte artenreiche extensive Weide an der Steilböschung wird gleichwertig

ersetzt. Für den Naturschutz von grosser Bedeutung sind die Ersatzmassnahmen, welche mit der Planung 2003 verfügt, aber noch nicht realisiert worden sind. Weil ihre Umsetzung teilweise nicht mehr möglich ist oder nicht mehr den heutigen Zielsetzungen entspricht, werden sie angepasst oder durch neue Massnahmen ersetzt. Die gesamten steileren Partien sollen schliesslich als ökologisch wertvolle Flächen, hauptsächlich extensive Weide, ausgebildet werden. Damit wird die ökologisch wertvolle Fläche im geplanten Endzustand rund dreimal so gross sein wie nach geltender ÜO. Die ökologischen Massnahmen und die Massnahmen zum Landschaftsschutz sind aufeinander abgestimmt und bilden zusammen eine Einheit.

Mit dem Abbau in der Erweiterung wird der Einsatz von Maschinen – Bagger, Radlader und Dozer – zunehmen, insbesondere gegen das Ende zu, wenn jährlich grössere Mengen an Auffüllmaterial eingebaut werden können. Bei der Aufbereitung von Primärrohstoff und Recyclingmaterial wird dagegen von einem etwa gleich bleibenden Betrieb ausgegangen. Die von den Abgasen des Maschinen- und Geräteparks verursachten Schadstoffimmissionen in der nahen Umgebung des Areals sind sehr gering und für die lokale Immissionssituation kaum von Bedeutung. Durch die Bewegungen von Fahrzeugen und Maschinen und teilweise durch die Aufbereitung entsteht bei Trockenheit Staub. Die hohen Abbauwände, welche das Betriebsareal auf drei Seiten umgeben, bewirken zusammen mit den praktizierten Massnahmen zur Staubbekämpfung eine wirksame Beschränkung der Staubimmissionen. Auch direkt am Rand des Betriebsareals ist keine Grenzwertüberschreitung zu erwarten. Die Lage des Betriebes in der tiefen Grube wirkt sich auch sehr günstig auf die Lärmimmissionen aus. Auch beim nächsten Wohnhaus in etwa 60 m Entfernung von Rand des Areals liegen die Lärmimmissionen deutlich unter dem Grenzwert.

Im gegenwärtigen Betrieb der NSK werden pro Betriebstag im Mittel ungefähr 80 Transporte mit Lastwagen durchgeführt. Der durchschnittliche Lastwagenverkehr von 161 Fahrten pro Betriebstag teilt sich etwa hälftig auf die Strecken über Kirchdorf und Wichtrach auf. Bei maximaler Auffüllung von 100 000 m³ in einem Spitzenjahr würde ein Verkehr von ungefähr 217 Fahrten pro Betriebstag resultieren. Auch dieser Verkehr hält die Anforderungen des Lärmschutzes überall ein, seine Auswirkungen auf die Schadstoffimmissionen entlang der Transportrouten sind gering. Die enge und unübersichtliche Durchfahrt von Kirchdorf als Verbindung zum nächsten Autobahnanschluss in Kiesen ist ungünstig. Alternative Erschliessungen der Grube – Umleitungen, Umfahrungen, neuer Autobahnanschluss – wurden geprüft, sind aber im Rahmen der Nutzungsplanung kaum realisierbar.

Wie die durchgeführten Untersuchungen zeigen, erfüllt das Erweiterungsvorhaben mit den geplanten Massnahmen alle umweltrechtlichen Anforderungen. Es ist folglich umweltverträglich im Sinne des Gesetzes.

8 Anhang

81 Liste der verwendeten Abkürzungen

AGR	Amt für Gemeinden und Raumordnung
AltIV	Verordnung über die Sanierung von belasteten Standorten (Altlastenverordnung) vom 26. August 1998, SR 814.680
ANF	Abteilung Naturförderung, Amt für Landwirtschaft und Natur



AUE	Amt für Umwelt und Energie
AWA	Amt für Wasser und Abfallwirtschaft
Bafu	Bundesamt für Umwelt
BauG	Baugesetz (BauG) vom 9. Juni 1985, BSG 721
BauV	Bauverordnung vom 6. März 1985, BSG 721.1
Buwal	Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (Bern), heute Bafu
DTV	Durchschnittlicher täglicher Verkehr (Mittel über 365 Tage des Jahres)
FSKB	Fachverband der Schweizerischen Kies- und Betonindustrie
Fz	Fahrzeug
GSchG	Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz) vom 24. Januar 1991, SR 814.20
GSchV	Gewässerschutzverordnung vom 28. Oktober 1998, SR 814.201
IVS	Bundesinventar der historischen Verkehrswege Schweiz
JSG	Bundesgesetz über die Jagd und den Schutz wildlebender Säugetiere und Vögel (Jagdgesetz, JSG) vom 20. Juni 1986, SR 922.0
JWG	Gesetz über Jagd und Wildschutz (JWG) vom 25. März 2002, BSG 922.11
KbS	Kataster der belasteten Standorte des Kantons Bern
KoG	Koordinationsgesetz (KoG) vom 21. März 1994, BSG 724.1
KUVPV	Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung (KUVPV) vom 16. Mai 1990, BSG 820.111
LRV	Luftreinhalte-Verordnung vom 16. Dezember 1985, SR 814.318.142.1
LSV	Lärmschutz-Verordnung vom 15. Dezember 1986, SR 814.41
LW	Lastwagen
NISV	Verordnung vom 23. Dezember 1999 über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV), SR 814.710
NHG	Bundesgesetz vom 1. Juli 1966 über den Natur- und Heimatschutz (NHG), SR 451
NHV	Verordnung über den Natur- und Heimatschutz (NHV) vom 16. Januar 1991, SR 451.1
NSchG	Naturschutzgesetz des Kantons Bern (NSchG) vom 15. September 1992, BSG 426.11
NSchV	Naturschutzverordnung des Kantons Bern (NSchV) vom 10. November 1993, BSG 426.111
NO	Stickstoffmonoxid
NO2	Stickstoffdioxid
NOx	Stickoxide (Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid)
OIK1	Oberingenieurkreis 1 Oberland
PM10	Feindisperse Schwebestoffe mit einem aerodynamischen Durchmesser von weniger als 10 Mikrometern. Auch Feinstaub genannt.
StFV	Verordnung über den Schutz vor Störfällen (Störfallverordnung, STFV) vom 27. Februar 1991, SR 814.012
USG	Bundesgesetz über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz) vom 7. Oktober 1983, SR 814.01
UVB	Umweltverträglichkeitsbericht
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung

UVPV	Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung vom 19. Oktober 1988, SR 814.011
VVEA	Verordnung über die Vermeidung und Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung) vom 4. Dezember 2015, SR 814.600
VBBö	Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBö) vom 1. Juli 1998, SR 814.12
WaG	Bundesgesetz über den Wald (Waldgesetz, WaG) vom 4. Oktober 1991, SR 921.0
WaV	Verordnung über den Wald (Waldverordnung, WaV) vom 30. November 1992, SR 921.0

82 Verzeichnis der verwendeten Quellen und Grundlagendokumente

- Bafu (2009): Richtlinie UVP-Handbuch des Bundes für die Umweltverträglichkeitsprüfung (Art. 10b Abs. 2 USG und Art. 10 Abs. 1 UVPV), Bundesamt für Umwelt Bafu, 2009.
- Bafu (2006): Mengenschwellen gemäss Störfallverordnung (StFV). Ein Modul des Handbuchs zur Störfallverordnung. 3. aktualisierte Ausgabe, Februar 2017. Erstausgabe 2006, Umwelt-Vollzug Nr. 0611. Bundesamt für Umwelt, Bern, 68. S.
- Bafu (2015): Energieverbrauch und Schadstoffemissionen des Non-road-Sektors. Studie für die Jahre 1980-2050. Umwelt-Wissen 1519. Bundesamt für Umwelt, Bern. 237 S.
- beco (2015a): Massnahmenplan zur Luftreinhaltung 2015/2030 vom Juni 2015, beco – Berner Wirtschaft, Bern, 48 S.
- beco (2015b): Bestimmung der lokalen Belastbarkeiten. Arbeitshilfe zur Berechnung der Belastbarkeiten von Strassen aus Sicht der Luftreinhaltung. Version November 2015. beco – Berner Wirtschaft, Bern, 10 S.
- Buwal (1987): Computermodell zur Berechnung von Strassenlärm: Bedienungsanleitung zum Computerprogramm StL-86. Bundesamt für Umweltschutz, Bern, Schriftenreihe Umweltschutz Nr. 60, 45 p.
- Buwal (1995): Strassenlärm: Korrekturen zum Strassenlärm-Berechnungsmodell. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern, Vollzug Umwelt (Mitt. LSV Nr. 6).
- Buwal (2001): Verwertung von ausgehobenem Boden (Wegleitung Bodenaushub), Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern.
- Emch und Berger (2005): NO₂-Screening-Immissionsmodell für den Nahbereich von Strassen (SIMSTRA05) für die Kantone Bern, St. Gallen, Zürich, die Stadt Zürich und das BUWAL. Emch+Berger AG, St. Gallen.
- Infras (2017): Handbuch Emissionsfaktoren des Strassenverkehrs (HBEFA), Version 3.3, April 2017. Herausgeber Infras, Bern.
- RKBM (2017): Regionaler Richtplan Abbau Deponie Transporte, Behördenverbindliche Festlegungen mit Koordinationsblättern (Richtplantext), Regionalkonferenz Bern-Mittelland, Juni 2017.

83 Berichtverfasser**Bericht**

Hans Ramseyer, Dr.phil.nat., dipl. Physiker, SIA, Tensor AG, Fraubrunnen

Fachkapitel

- Antonia Wicki, MSc Geologin, Geotest AG, Zollikofen (Kapitel 5.5 Gewässer)
- Stephan Häusler, Diplom-Geologe, CHGEOLcert, TERRE AG, Muhen (Kapitel 5.6 Boden)
- Nicolas Stork, dipl. Geologe, Geotest AG, Zollikofen (Kapitel 5.7 Altlasten)
- Adrian Zangger, Dr.phil.nat, dipl. Biologe und Tabea Kipfer, Dr.sc. ETH., Biologin MSc, Hintermann & Weber AG, Bern (Kapitel 5.9 Umweltgefährdende Organismen, 5.11 Wald, 5.12 Flora, Fauna, Lebensräume, 5.13 Landschaft)
- Simone Aeberhard, dipl. Geografin, Cycad AG, Bern (Kapitel 5.11 Wald, 5.13 Landschaft, 5.14 Kulturgüter und archäologische Stätten)
- Markus Steiner, Dipl. Ing. FH/TU in Landschaftsarchitektur BSLA und Landschaftsökologie, Landplan AG, Wabern (Kapitel 5.13 Landschaft)
- Übrige Fachkapitel: Hans Ramseyer, Tensor AG, Fraubrunnen

Tensor AG

Hans Ramseyer

Beilagen





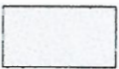


- 1 Überbauungsordnung Nr. 1 Kiesgrube Thalgut: Überbauungsplan Nr. 1A mit Waldfeststellung, Situation 1:2000, Dokument Nr. 86204.5-1 vom 30. Januar 2002, Geotest AG, Zollikofen
- 2 Übersicht, Massstab 1:2000, 30. August 2019, Cycad AG, Ittigen, nicht im Originalmassstab
- 3 Überbauungsplan 1 Betrieb, Situation 1:1000, Plan Nr. B1361.20-01 vom 6. Februar 2023, Cycad AG, Ittigen, nicht im Originalmassstab
- 4 Überbauungsplan 2 Endgestaltung, Situation 1:1000, Plan Nr. B1361.20-02 vom 6. Februar 2023, Cycad AG, Ittigen, nicht im Originalmassstab
- 5 Profile, Massstab 1:1000, Plan Nr. B1361.20-07 vom 24. April 2021, Cycad AG, Ittigen, nicht im Originalmassstab
- 6 Rodung und Ersatzaufforstung, Situation 1:1000, Plan Nr. B1361.20-05 vom 24. April 2021, Cycad AG, Ittigen, nicht im Originalmassstab
- 7 Berechnung der Lärmimmissionen, 9. Oktober 2019, Tensor AG
- 8 Bodenschutzkonzept und Pflichtenheft der bodenkundlichen Baubegleitung, 9. Oktober 2019, angepasst 8. Juni 2020, ergänzt auf Grund Vorprüfung 5. Mai 2021, ergänzt auf Grund 2. Vorprüfung 27. März 2023, Terre AG, Zollikofen
- 9 Beschreibung und Bilanzierung ökologisch wertvolle Flächen, März 2023, Hintermann & Weber, Bern
- 10 Fachbericht zur landschaftlichen Integration der Erweiterung, 26. August 2019, Landplan AG, Wabern
- 11 Der Aufschluss «Kiesgrube Thalgut» – ein geologisches Eiszeitdokument von überregionaler Bedeutung. Christian Schlüchter, Emeritus, Institut für Geologie der Universität Bern, 17. Oktober 2019.
- 12 Visualisierung 1 und 2, 9. Juni 2020, Cycad AG, Ittigen




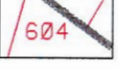

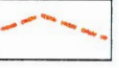


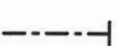
Beilage 1

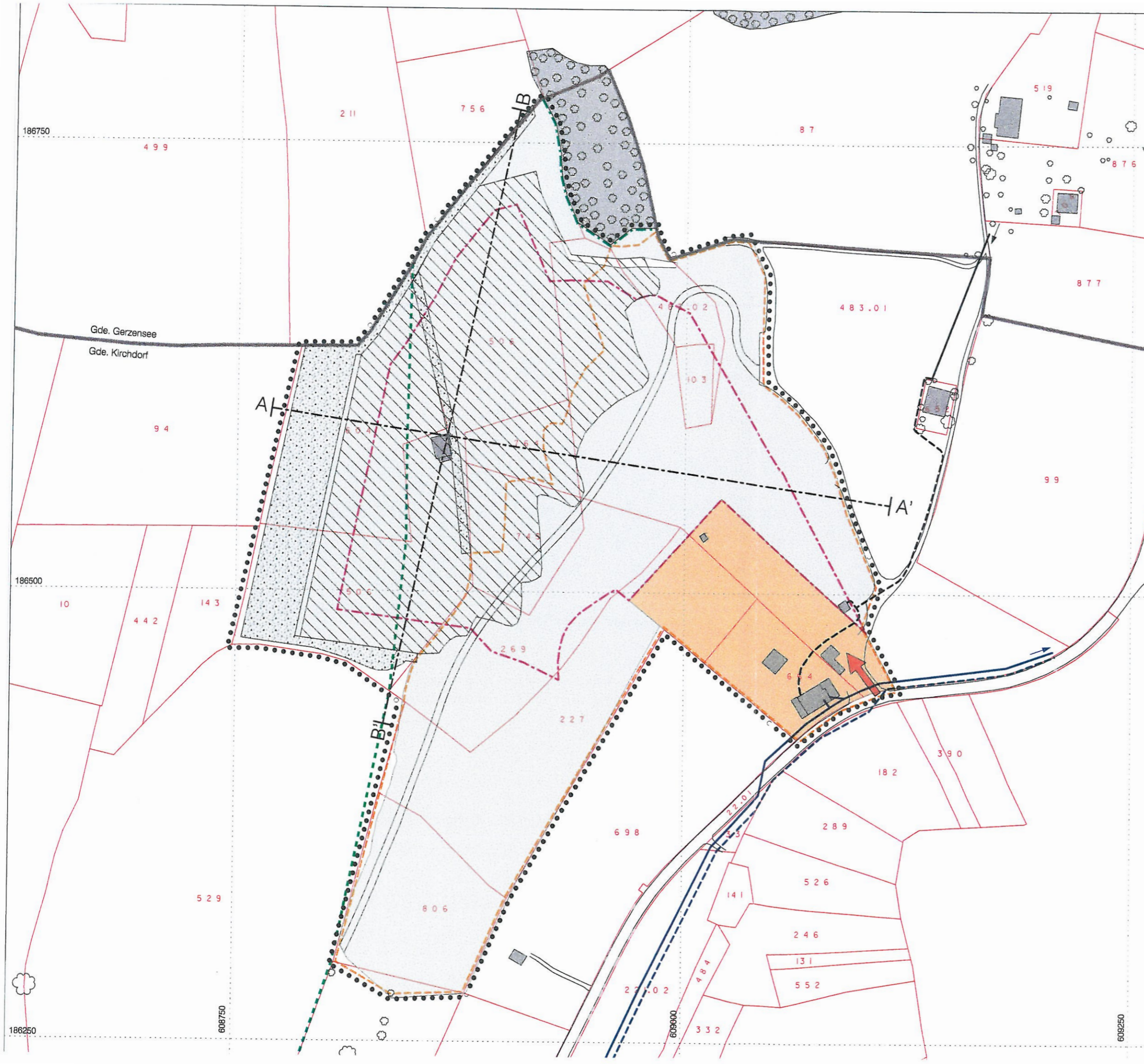
Legende

Festsetzungen

-  Perimeter Überbauungsordnung
Verbindliche Waldgrenze nach Art.10 WaG
-  Werkareal für Gewerbebauten, Verkehrsflächen, Parkierung
-  Umschlags- und Lagerplatz
-  Gebiet Kiesentnahme
-  Gebiet Rekultivierung
-  Sichtschutzdamm
-  Zufahrt ab Staatsstrasse

Hinweise

-  Waldflächen
-  Grundstückparzellen / Nummer
-  Grenze Landschaftsschutzgebiet A
gemäss Richtplan
-  Heutiger Zustand der Grube (Umgrenzung)
-  BKW-Netz: Freileitung
BKW-Netz: Kabel
-  Abwasserleitung zur ARA
Regenwasserleitung zur Aare
-  Terrainschnitte A-A' / B-B'



Überbauungsplan Nr.1A
Situation 1 : 2000

Rev.Ind.	Datum	PL	SUP	File: ..\pr\thalg71b.dgn
c	11.09.01	Su		
d	30.01.02	Su		Dokument Nr.: 86204.5-1

Übersicht

Massstab 1:2000

edit: cg 03.08.2019; plot: 03.08.2019; file: b1361 uebersicht ortho.dwg

CYCAD Cycad AG
 Blumenweg 6E
 CH-3063 Ittigen
 Fon +41 31 318 7744
 www.cycad.ch

Geltende Überbauungsordnung

-  Geltungsbereich ÜO 2003
-  Gebiet Kiesentnahme

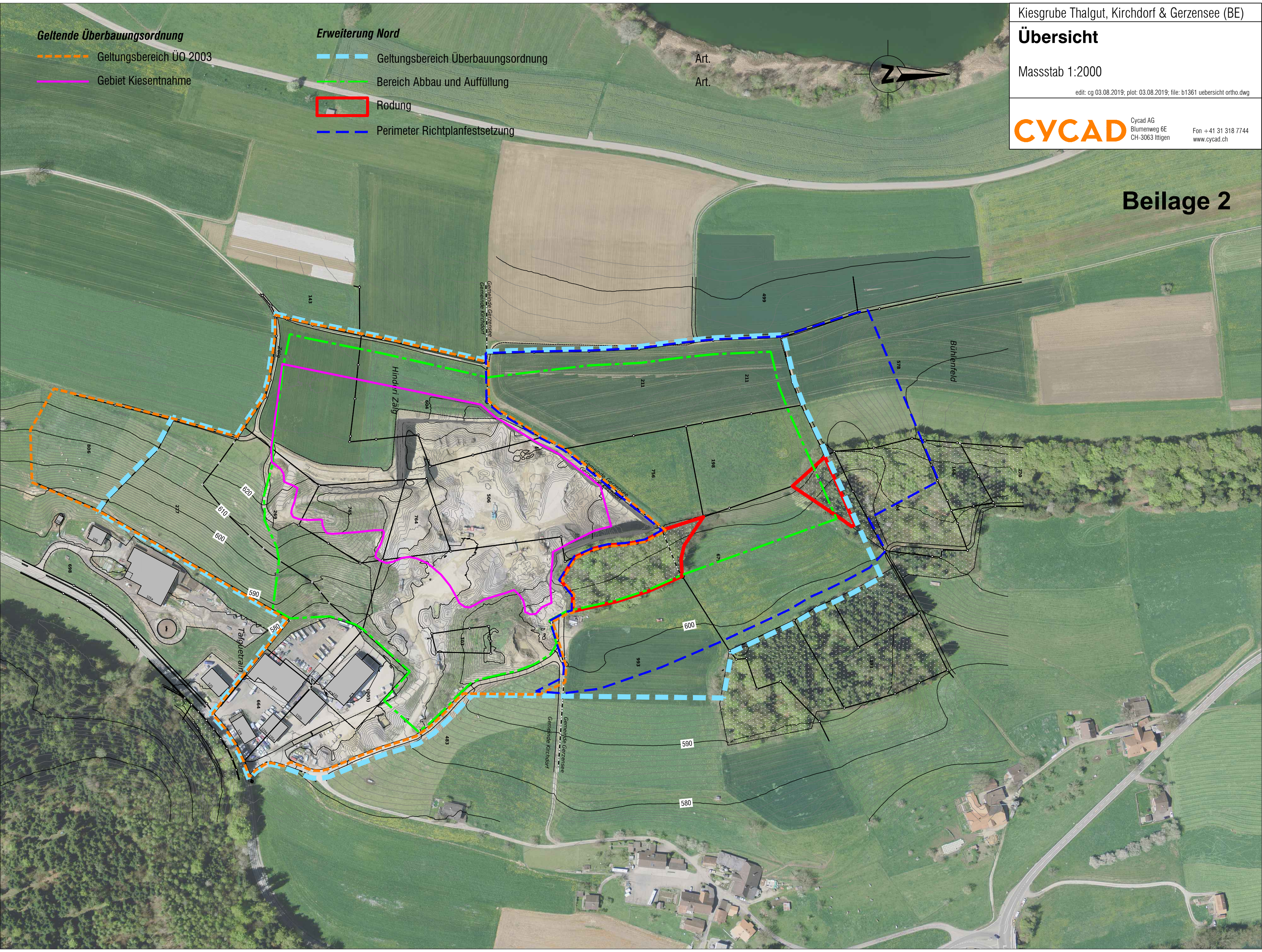
Erweiterung Nord

-  Geltungsbereich Überbauungsordnung
-  Bereich Abbau und Auffüllung
-  Rodung
-  Perimeter Richtplanfestsetzung

Art.
Art.



Beilage 2



Überbauungsordnung «Kiesgrube Thalgut»

Überbauungsplan 1 Betrieb

Situation 1:1000

Bestandteile der Überbauungsordnung:

- Überbauungsvorschriften
- Überbauungsplan 1 Betrieb
- Überbauungsplan 2 Endgestaltung
- Kirchdorf: Änderung Zonenplan (Gesamtplan)
- Gerzensee: Änderung Zonenplan 1

Hinweisende Bestandteile:

- Planungsbericht nach Art. 47 RPV
- Umweltverträglichkeitsbericht

Exemplar für die Auflage

Projekt: B1361 Kiesgrube Thalgut		Format: 840 x 750 mm	Phase: Auflage	Plan No.: B1361.20-01
Rev.	Datum	Beschreibung	Erstellt	Geprüft
-	06.02.2023		cg	07.02.23. Ae
date: 07.02.2023				file: b1361.20-01_01.dwg



Cycad AG
Blumenweg 6E
CH-3063 Ittigen
Fon +41 31 318 7744
www.cycad.ch

Genehmigungsinhalte

- Geltungsbereich Überbauungsordnung Art. 1
- Bereich Abbau und Auffüllung Art. 3, 6-8
- Abbauetappen Art. 6
- Werkareal Art. 11-12
- Bereich Lager und Depots Art. 9-10
- Sicht- und Landschaftsschutz (temporäre Hecke) Art. 14
- Anschluss an die Kantonsstrasse Art. 4
- Aussichtspunkt Art. 5, 8
- Sicht- und Landschaftsschutz (temporäres Bodendepot mit Hecke) Art. 15
- Aufzuhebende verbindliche Waldgrenze gemäss Art. 10, Abs. 2 WaG

Informationsinhalte

- Gebäude
- Bestockte Fläche
- Parzellengrenze, -nummer
- Gemeindegrenze
- Wanderweg
- Topografie (1 m Äquidistanz)
- Waldausscheidung vom 5. August 2019 durch Amt für Wald und Naturgefahren AWN
- Rodung

Genehmigungsvermerke Gerzensee

- Öffentliche Mitwirkung vom: 4. bis 29. November 2019
- Vorprüfung vom: 4. März 2021 und 7. November 2022
- Publikation im Amtsblatt am:
- Publikation im amtlichen Anzeiger am:
- Öffentliche Auflage vom: 1. Juni 2023 bis 3. Juli 2023
- Einspracheverhandlungen am:
- Rechtsverwahrungen
- Erledigte Einsprachen
- Unerledigte Einsprachen

Beschlüsse Gemeinde Gerzensee

- Durch den Gemeinderat am:
- Durch die Gemeindeversammlung vom:

Die Richtigkeit dieser Angaben bescheinigt:

Der Gemeindepräsident:

Der Gemeindegeschreiber:

Genehmigt durch das Amt für Gemeinden und Raumordnung

Genehmigungsvermerke Kirchdorf

- Öffentliche Mitwirkung vom: 4. bis 29. November 2019
- Vorprüfung vom: 4. März 2021 und 7. November 2022
- Publikation im Amtsblatt am:
- Publikation im amtlichen Anzeiger am:
- Öffentliche Auflage vom: 1. Juni 2023 bis 3. Juli 2023
- Einspracheverhandlungen am:
- Rechtsverwahrungen
- Erledigte Einsprachen
- Unerledigte Einsprachen

Beschlüsse Gemeinde Kirchdorf

- Durch den Gemeinderat am:
- Durch die Gemeindeversammlung vom:

Die Richtigkeit dieser Angaben bescheinigt:

Der Gemeindepräsident:

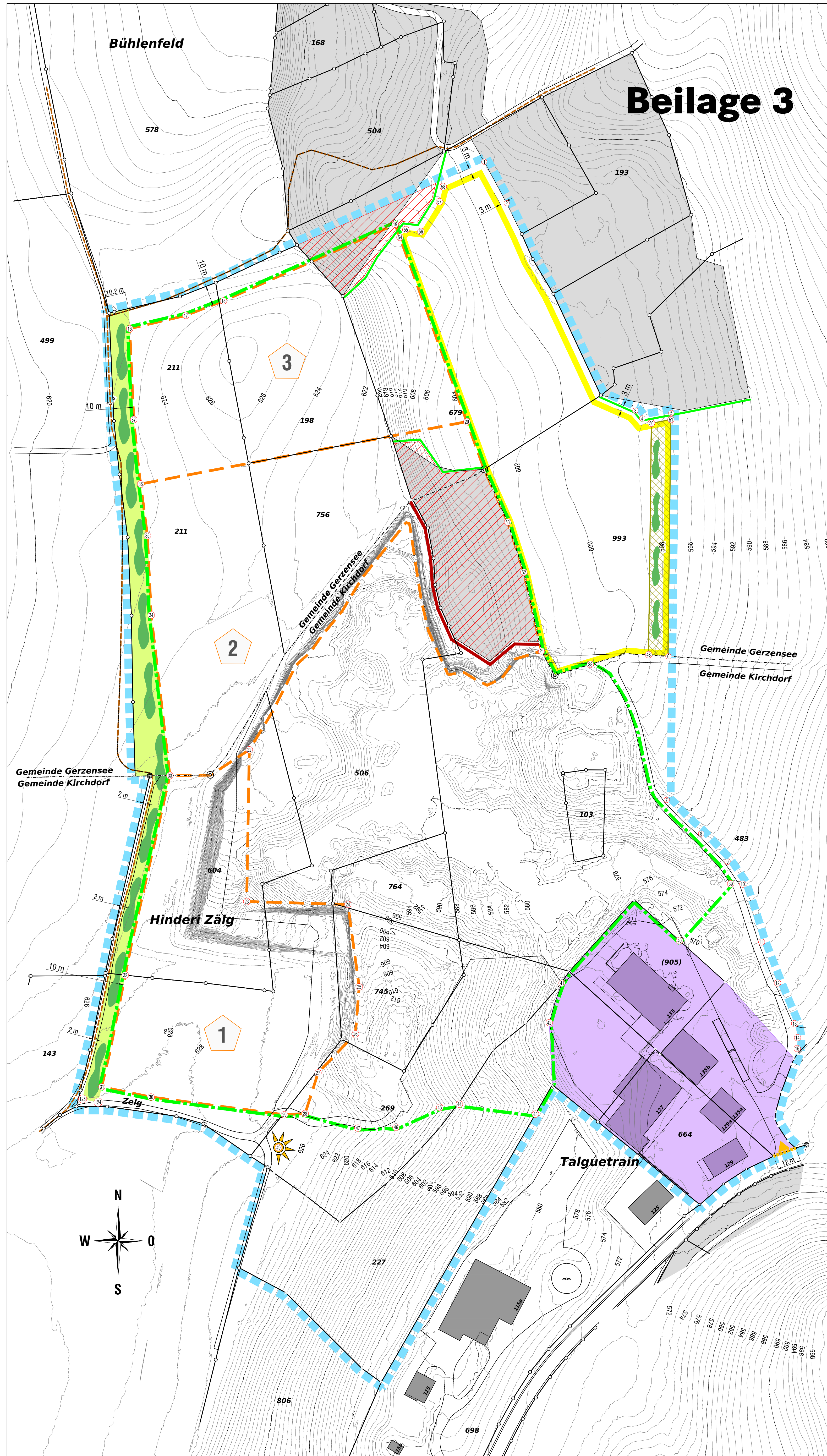
Der Gemeindegeschreiber:

Genehmigt durch das Amt für Gemeinden und Raumordnung

Nr.	Hochwert	Rechtswert
1	1'186'945.91	2'608'954.40
2	1'186'924.96	2'608'965.73
3	1'186'820.26	2'609'030.71
4	1'186'816.28	2'609'034.19
5	1'186'819.05	2'609'048.87
6	1'186'696.20	2'609'047.37
7	1'186'623.65	2'609'046.49
8	1'186'606.70	2'609'063.94
9	1'186'592.49	2'609'077.26
10	1'186'581.18	2'609'084.94
11	1'186'551.88	2'609'094.45
12	1'186'531.24	2'609'102.50
13	1'186'510.74	2'609'111.14
14	1'186'503.68	2'609'112.60
15	1'186'498.17	2'609'112.44
16	1'186'861.67	2'608'775.37
17	1'186'868.32	2'608'803.73
18	1'186'875.67	2'608'822.73
19	1'186'914.33	2'608'909.43
20	1'186'814.70	2'608'945.62
21	1'186'698.79	2'608'983.31
22	1'186'649.01	2'608'835.78
23	1'186'572.37	2'608'834.45
24	1'186'570.94	2'608'885.54
25	1'186'529.27	2'608'891.27

Nr.	Hochwert	Rechtswert
26	1'186'505.58	2'608'889.36
27	1'186'485.88	2'608'870.50
28	1'186'465.31	2'608'863.94
29	1'186'464.75	2'608'853.50
30	1'186'473.67	2'608'786.18
31	1'186'478.85	2'608'761.24
32	1'186'535.23	2'608'773.11
33	1'186'636.00	2'608'795.68
34	1'186'717.04	2'608'786.23
35	1'186'757.20	2'608'784.32
36	1'186'783.23	2'608'780.91
37	1'186'815.74	2'608'777.38
38	1'186'692.11	2'609'007.95
39	1'186'581.31	2'609'078.85
40	1'186'552.66	2'609'053.01
41	1'186'531.18	2'608'993.60
42	1'186'511.20	2'608'987.25
43	1'186'465.05	2'608'980.24
44	1'186'470.03	2'608'941.83
45	1'186'468.40	2'608'931.91
46	1'186'458.37	2'608'909.83
47	1'186'457.99	2'608'890.59
48	1'186'697.05	2'609'037.38
49	1'186'448.17	2'608'850.48
50	1'186'613.89	2'609'038.80

Nr.	Hochwert	Rechtswert
51	1'186'815.75	2'609'048.63
52	1'186'738.61	2'608'974.42
53	1'186'763.95	2'608'966.20
54	1'186'907.74	2'608'911.82
55	1'186'911.61	2'608'914.81
56	1'186'910.69	2'608'922.42
57	1'186'925.76	2'608'931.78
58	1'186'933.39	2'608'933.68
124	1'186'471.06	2'608'759.40
125	1'186'472.69	2'608'751.57



Quellen:
- Amtliche Vermessung: beodat GmbH, 3860 Meiringen (Stand 24.08.2018)
- Höhenmodell: swissALTI3D, Bundesamt für Landestopografie swisstopo, 3084 Wabern (Bezug 24.08.2018).
Betriebsflächen, Geotest, 3052 Zollikofen (Stand 10.12.2019).
- Übersichtsplan UP5: Amt für Geoinformation Kanton Bern

Überbauungsordnung «Kiesgrube Thalgut»

Überbauungsplan 2 Endgestaltung

Situation 1:1000

Bestandteile der Überbauungsordnung:

- Überbauungsvorschriften
- Überbauungsplan 1 Betrieb
- Überbauungsplan 2 Endgestaltung
- Kirchdorf: Änderung Zonenplan (Gesamplan)
- Gerzensee: Änderung Zonenplan 1

Hinweisende Bestandteile:

- Planungsbericht nach Art. 47 RPV
- Umweltverträglichkeitsbericht

Exemplar für die Auflage

Projekt: 81361 Kiesgrube Thalgut		Format: 840 x 750 mm	Phase: Auflage	Plan No.: B1361.20-02
Rev.	Datum	Beschreibung	Erstellt	Geprüft
-	06.02.2023		cg	07.02.23. Ae
Titel: 11.04.2023				file: b1361.20-02_up 02.dwg



Cycad AG
Blumenweg 6E
CH-3063 Ittigen
Fon +41 31 318 7744
www.cycad.ch

Genehmigungsinhalte

- Geltungsbereich Überbauungsordnung Art. 1
- Anschluss an die Kantonsstrasse Art. 4
- Fruchtfolgefleichen (FFF) Art. 8
- Extensive Weide mit Gebüschgruppen Art. 8
- Offene Kieswand, Geotop Art. 13
- zusätzlicher Wald Art. 8
- Hecken Art. 8
- Topografie Endgestaltung (1 m Äquidistanz) Art. 8
- Aussichtspunkt Art. 5, 8
- Ökologische Massnahmen Amphibien Art. 8
- Ökologische Massnahmen Insekten und Reptilien Art. 8
- Kirchdorf: Landschaftsschutzgebiet Gerzensee Art. 22
- Gerzensee: Landschaftsschongebiet LSG Art. 22

Informationsinhalte

- Werkareal Art. 12
- Gebäude
- Bestockte Fläche
- Wald gemäss Rodungsplan
- Kirchdorf: Landschaftsschutzgebiet Gerzensee
- Gerzensee: Landschaftsschongebiet LSG
- Parzellengrenze, -nummer
- Gemeindegrenze
- Wanderweg

Genehmigungsvermerke Gerzensee

- Öffentliche Mitwirkung vom: 4. bis 29. November 2019
- Vorprüfung vom: 4. März 2021 und 7. November 2022
- Publikation im Amtsblatt am:
- Publikation im amtlichen Anzeiger am:
- Öffentliche Auflage vom: 1. Juni 2023 bis 3. Juli 2023
- Einspracheverhandlungen am:
- Rechtsverwahrungen
- Erledigte Einsprachen
- Unerledigte Einsprachen

Beschlüsse Gemeinde Gerzensee

- Durch den Gemeinderat am:
- Durch die Gemeindeversammlung vom:

Die Richtigkeit dieser Angaben bescheinigt:

Der Gemeindepräsident: Der Gemeindegeschreiber:

Genehmigt durch das Amt für Gemeinden und Raumordnung

Genehmigungsvermerke Kirchdorf

- Öffentliche Mitwirkung vom: 4. bis 29. November 2019
- Vorprüfung vom: 4. März 2021 und 7. November 2022
- Publikation im Amtsblatt am:
- Publikation im amtlichen Anzeiger am:
- Öffentliche Auflage vom: 1. Juni 2023 bis 3. Juli 2023
- Einspracheverhandlungen am:
- Rechtsverwahrungen
- Erledigte Einsprachen
- Unerledigte Einsprachen

Beschlüsse Gemeinde Kirchdorf

- Durch den Gemeinderat am:
- Durch die Gemeindeversammlung vom:

Die Richtigkeit dieser Angaben bescheinigt:

Der Gemeindepräsident: Der Gemeindegeschreiber:

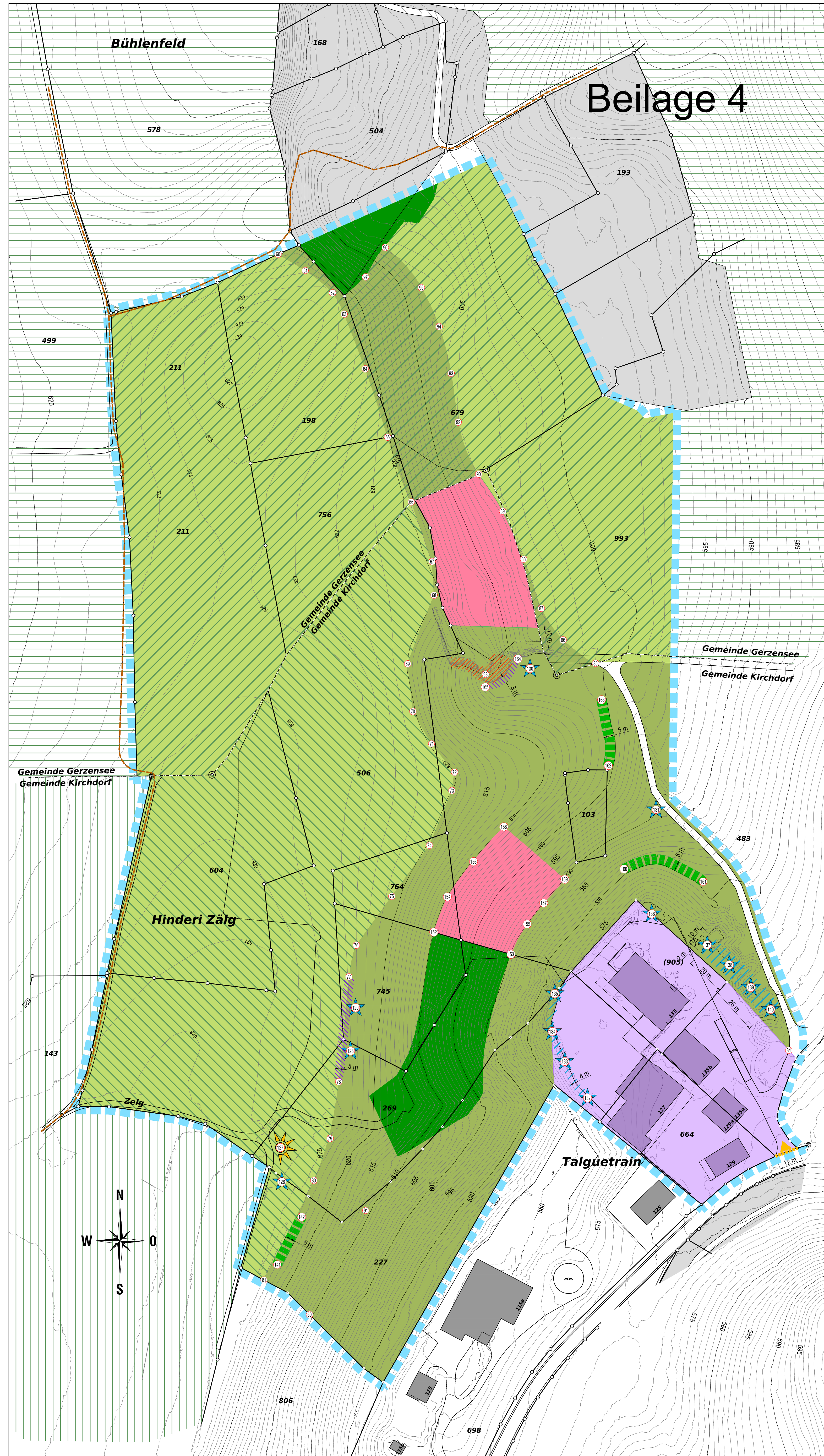
Genehmigt durch das Amt für Gemeinden und Raumordnung

Punktabelle		
Nr.	Hochwert	Rechtswert
59	1'186'363.81	2'608'865.24
60	1'186'899.25	2'608'849.33
61	1'186'991.00	2'608'863.07
62	1'186'879.71	2'608'876.83
63	1'186'869.00	2'608'882.71
64	1'186'841.36	2'608'893.32
65	1'186'906.87	2'608'904.65
66	1'186'774.14	2'608'916.60
67	1'186'744.03	2'608'927.11
68	1'186'727.04	2'608'928.11
69	1'186'992.37	2'608'914.77
70	1'186'668.38	2'608'917.43
71	1'186'652.04	2'608'926.77
72	1'186'637.71	2'608'938.44
73	1'186'628.38	2'608'937.11
74	1'186'600.72	2'608'925.77
75	1'186'575.05	2'608'906.76
76	1'186'550.36	2'608'888.85
77	1'186'534.41	2'608'885.11
78	1'186'481.35	2'608'879.96
79	1'186'452.73	2'608'875.62
80	1'186'431.56	2'608'867.38

Punktabelle		
Nr.	Hochwert	Rechtswert
81	1'186'381.31	2'608'842.17
84	1'186'497.26	2'609'107.16
85	1'186'692.62	2'609'009.62
86	1'186'704.48	2'608'993.25
87	1'186'720.45	2'608'982.22
88	1'186'745.25	2'608'973.31
89	1'186'769.43	2'608'962.71
90	1'186'788.19	2'608'950.62
91	1'186'416.36	2'608'893.54
92	1'186'814.43	2'608'940.29
93	1'186'839.09	2'608'936.69
94	1'186'862.70	2'608'930.62
95	1'186'882.38	2'608'921.67
96	1'186'902.65	2'608'903.47
97	1'186'887.75	2'608'893.51
98	1'186'687.07	2'608'954.07
126	1'186'430.85	2'608'851.25
127	1'186'448.17	2'608'850.48
128	1'186'496.91	2'608'885.92
129	1'186'518.78	2'608'888.45
130	1'186'690.00	2'608'976.56
131	1'186'618.76	2'609'040.17

Punktabelle		
Nr.	Hochwert	Rechtswert
132	1'186'473.21	2'609'005.56
133	1'186'491.66	2'608'994.09
134	1'186'506.70	2'608'987.82
135	1'186'525.67	2'608'989.07
136	1'186'566.17	2'609'038.00
137	1'186'550.40	2'609'065.97
138	1'186'540.35	2'609'077.11
139	1'186'529.04	2'609'088.02
140	1'186'517.88	2'609'098.05
141	1'186'389.09	2'608'848.93
142	1'186'413.13	2'608'861.24
152	1'186'556.93	2'608'927.91
153	1'186'545.76	2'608'966.94
154	1'186'574.76	2'608'934.84
155	1'186'561.00	2'608'975.10
156	1'186'592.50	2'608'947.99
157	1'186'571.65	2'608'983.39
158	1'186'610.12	2'608'963.31
159	1'186'583.61	2'608'994.05
160	1'186'588.83	2'609'024.03
161	1'186'582.44	2'609'063.96
162	1'186'641.08	2'609'016.05

Punktabelle		
Nr.	Hochwert	Rechtswert
163	1'186'674.24	2'609'012.67
164	1'186'694.88	2'608'970.38
165	1'186'680.68	2'608'953.98



Quellen:
- Amtliche Vermessung: beodat GmbH, 3860 Meiringen (Stand 24.08.2018)
- Höhenmodell: swissALTI3D, Bundesamt für Landestopografie swisstopo, 3084 Wabern (Bezug 24.08.2018).
- Betriebsflächen, Geotest, 3052 Zollikofen (Stand 10.12.2019).
- Übersichtsplan UPS: Amt für Geoinformation Kanton Bern

3.5

Überbauungsordnung "Kiesgrube Thalgut"


Baugesuch

Profile

Massstab 1:1000

Exemplar für die Auflage

Auftraggeber:



Niederhauser Sand- und Kieswerk AG
Thalgutstrasse 135
3116 Kirchdorf

Projekt: B1361 Kiesgrube Thalgut Format: 594.00 x 735.00 mm Phase: Auflage Plan No.: **B1361.20-07**

Rev.	Datum	Beschreibung	Erstellt	Geprüft	Freigabe
-	24.04.2021		cg	26.04.21. Ae	...

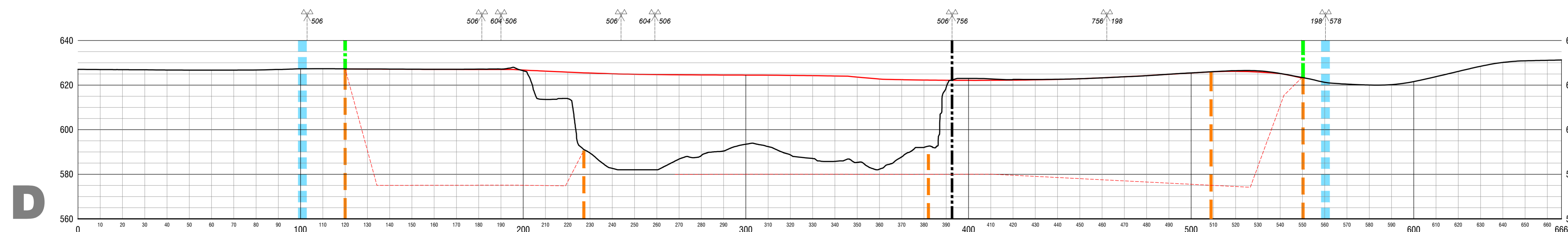
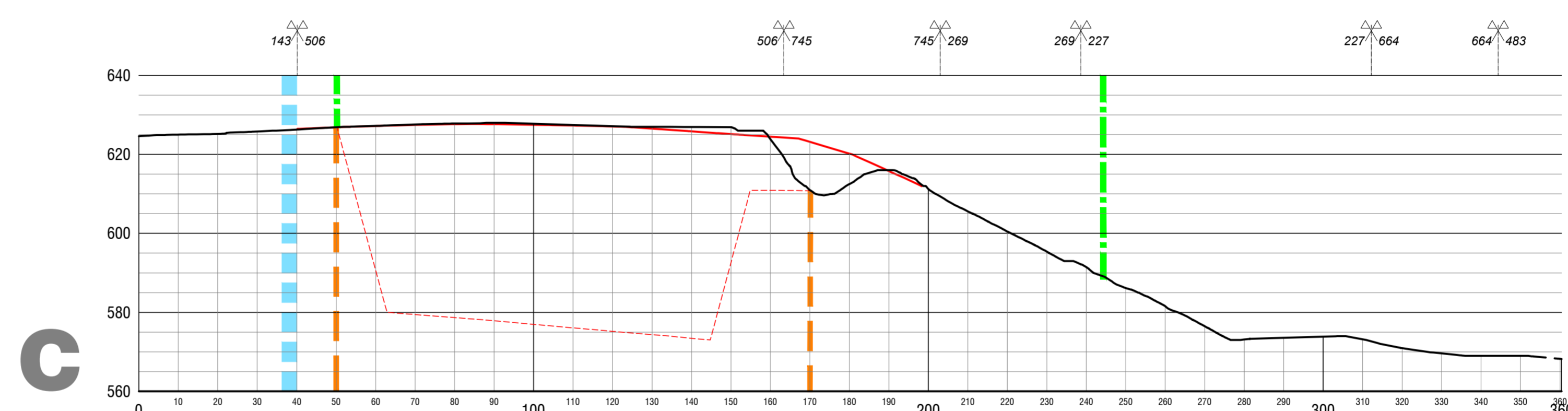
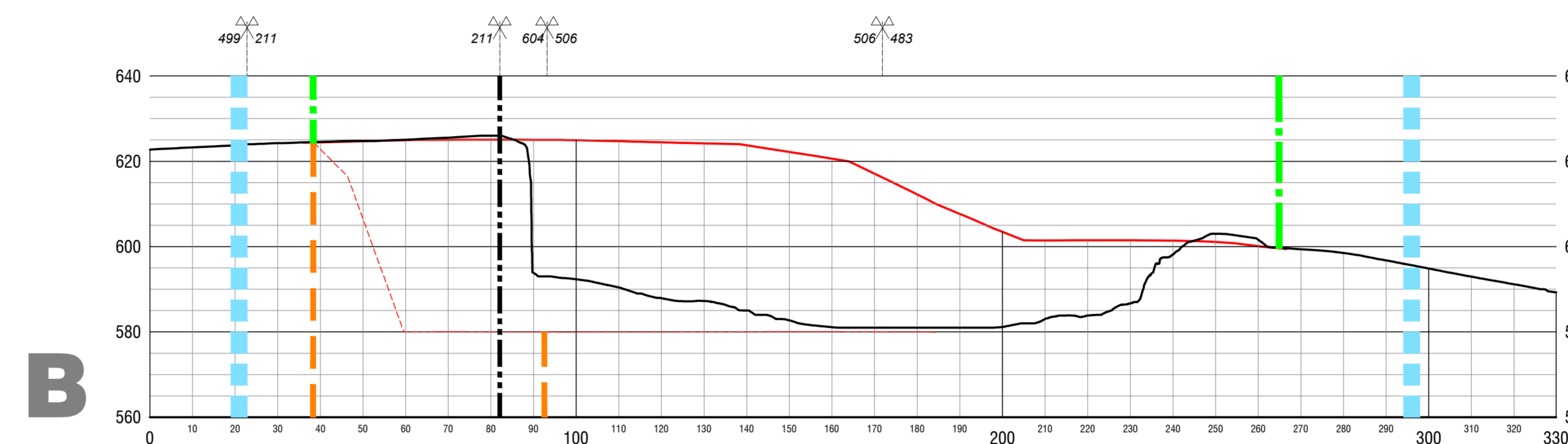
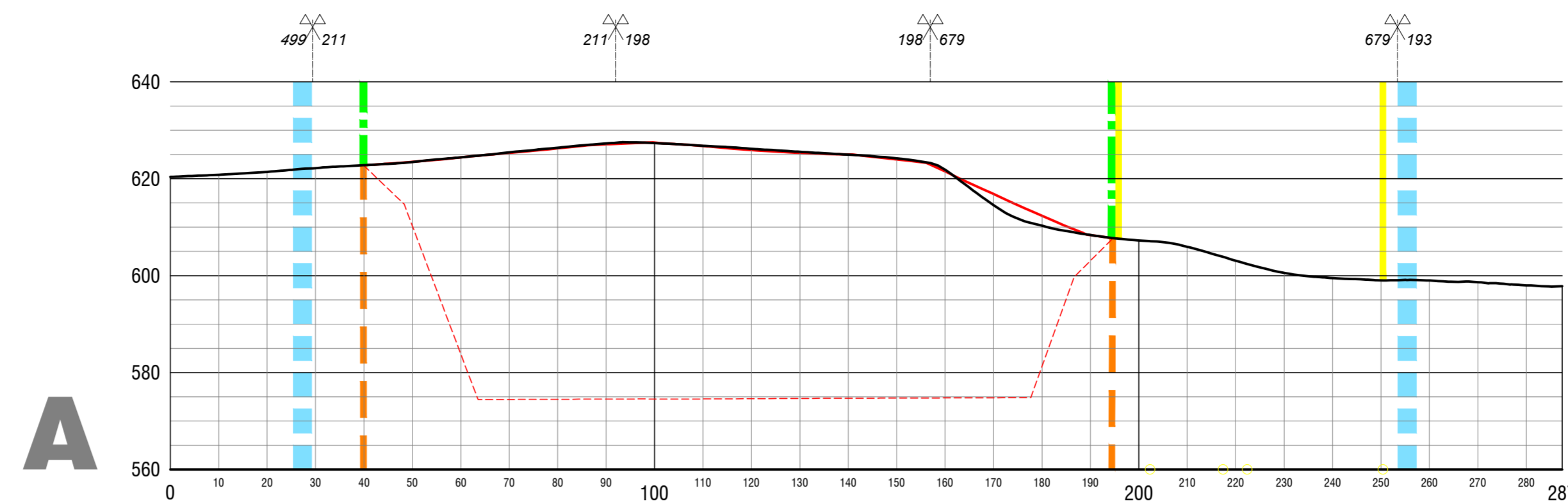
plot: 06.02.2023 file: b1361.20-07.profil.dwg



Cycad AG
Blumenweg 6E
CH-3063 Ittigen Fon +41 31 318 7744 www.cycad.ch

Legende

- Topografie 10.12.2019
- Abbausohle
- Topografie Endgestaltung
- Geltungsbereich Überbauungsordnung
- Abbauetappen
- Bereich Abbau und Auffüllung
- Bereich Lager und Depots
- Gemeindegrenze
- Parzellengrenze, -nummer



Bauherr: Niederhauser Sand- und Kieswerk AG
3116 Kirchdorf

Datum:

Unterschrift:

Projektverfasser: Cycad AG
3063 Ittigen

Datum:

Unterschrift:

Beilage 5

Quellen:
 - Amtliche Vermessung: beodat GmbH, 3860 Meiringen (Stand 24.08.2018)
 - Höhenmodell: swissALTI3D, Bundesamt für Landestopografie swisstopo, 3084 Wabern (Bezug 24.08.2018).
 Betriebsflächen, Geotest, 3052 Zollikofen (Stand 10.12.2019).
 - Übersichtsplan UP5: Amt für Geoinformation Kanton Bern

Rodung und Ersatzaufforstung

Situation 1:1000

Exemplar für die Auflage



Niederhauser Sand- und Kieswerk AG
Blumenweg 6E
3116 Kirchdorf

Projekt:	B1361 Fotograb Thalgut	Formal:	GS 1746	Plan No.:	B1361.20-05
Rev.:	24.04.2021	Datum:	24.04.2021	Erstellt:	cg
	001_06.02.2023	Beschreibung:		Gepflicht:	Freigabe
					file: b1361_20-05_rod aa.dwg



Cycad AG
Blumenweg 6E
CH-3063 Ittigen
www.cycad.ch

Fon ++41 31 318 7744

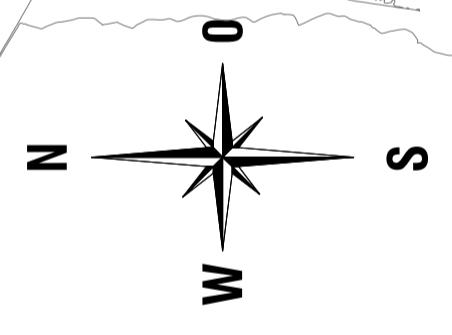
Genehmigungsinhalte

- Rodungsetappe 1 (definitiv 4100 m²)
- Rodungsetappe 2 (temporär 1360 m²)
- Ersatzaufforstung temporäre Rodung (1360 m²)
- Ersatzaufforstung definitive Rodung (4100 m²)
- Waldausscheidung vom 5. August 2019 durch Amt für Wald des Kantons Bern

Parzelle	Grundeigentümer	Rodung [m ²]		Ersatzaufforstung [m ²]	
		temporär	definitiv	temporär	definitiv
679	Hofer Hans-Ulrich	1360	540	1360	0
483	Niederhauser Verwaltungs AG	0	3560	0	0
745	Niederhauser Verwaltungs AG	0	0	0	833
269	Niederhauser Verwaltungs AG	0	0	0	3087
227	Niederhauser Verwaltungs AG	0	0	0	180
Total		1360	4100	1360	4100

Informationsinhalte

- Geltungsbereich Überbauungsordnung
- Bereich Abbau und Auffüllung
- Abbauetappen
- Werkareal
- Topografie Erdgestaltung (1 m Äquidistanz)
- Gebäude
- Bestockte Fläche
- Parzellengrenze, -nummer
- Gemeindegrenze
- Wanderweg
- Aufzuhebende, verbindliche Waldgrenze gemäss Art. 10, Abs. 2 WaG



Quellen:
- Amtliche Vermessung: bendat GmbH, 3860 Meiringen (Stand 24.08.2018)
- swissALTI3D: Bundesamt für Landestopografie swisstopo, 3084 Wabern (Bezug 24.08.2018).
- Höhenmodell:
Benützungsinhalten, Geoinstr. 305Z Zöllikollen (Stand 10.12.2019).
- Übersichtsplan UP5: Amt für Geoinformation Kanton Bern

Situation Istzustand

**Immissionsort EP1: Wohnhaus Thalgutacher (Grubenstrasse 50), Kirchdorf, Obergeschoss Süd
alle Pegel in dB(A)**

Nr.	Quelle	Form	LWA	s (m)	Luft	Ds geom.	Boden	K0	D	Leq	K1	K2	K3	ti Tag	Lr Tag
1	Radlader Liebherr L 566	Punkt	107.0	70.0	0.3	36.9	3.0	3.0	0.0	58.8	5	2	0	17	49.5
2	Radlader Liebherr L 576	Punkt	107.0	225.0	0.9	47.0	4.3	3.0	15.0	31.7	5	0	0	300	32.9
3	Dozer Liebherr PR 722	Punkt	109.0	275.0	1.1	48.8	4.4	3.0	15.0	31.7	5	0	0	15	19.9
4	Raupenbagger Kobelco SK 350	Punkt	110.0	225.0	0.9	47.0	4.3	3.0	15.0	34.7	5	0	0	200	34.2
5	Raupenbagger Case CX 210B	Punkt	107.0	225.0	0.9	47.0	4.3	3.0	15.0	31.7	5	0	0	75	26.9
6	Raupenbagger Case CX 210B	Punkt	107.0	225.0	0.9	47.0	4.3	3.0	15.0	31.7	5	0	0	150	29.9
7	Brecher Finlay J-1175	Punkt	113.0	225.0	0.9	47.0	4.3	3.0	15.0	37.7	5	0	2	225	39.7
8	Brecher RM 100GO!	Punkt	113.0	225.0	0.9	47.0	4.3	3.0	15.0	37.7	5	0	2	100	36.2
9	Siebanlage Powerscreen 1400	Punkt	110.0	225.0	0.9	47.0	4.3	3.0	15.0	34.7	5	0	0	88	30.6
10	Siebanlage Finlay	Punkt	110.0	225.0	0.9	47.0	4.3	3.0	15.0	34.7	5	0	0	15	22.9
11	Lastwagen Grubenzufahrt	Punkt	106.0	75.0	0.3	37.5	3.1	3.0	0.0	57.1	0	2	0	43	46.8
12	Lastwagen Zufahrt Abkipfstelle	Punkt	107.0	75.0	0.3	37.5	3.1	3.0	5.0	53.1	0	2	0	10	36.5
	Total														52.1

Lärmimmissionen von Kiesgrube und RC-Platz Thalgut

Beilage 7/1

Immissionsort EP2: Wohnhaus Thalgutacher (Grubenstrasse 50), Kirchdorf, Obergeschoss West

alle Pegel in dB(A)

Nr.	Quelle	Form	LWA	s (m)	Luft	Ds geom.	Boden	K0	D	Leq	K1	K2	K3	ti Tag	Lr Tag
1	Radlader Liebherr L 566	Punkt	107.0	73.0	0.3	37.3	3.1	3.0	0.0	58.4	5	2	0	17	49.0
2	Radlader Liebherr L 576	Punkt	107.0	220.0	0.9	46.8	4.3	3.0	15.0	32.0	5	0	0	300	33.2
3	Dozer Liebherr PR 722	Punkt	109.0	265.0	1.1	48.5	4.4	3.0	15.0	32.1	5	0	0	15	20.3
4	Raupenbagger Kobelco SK 350	Punkt	110.0	220.0	0.9	46.8	4.3	3.0	15.0	35.0	5	0	0	200	34.4
5	Raupenbagger Case CX 210B	Punkt	107.0	220.0	0.9	46.8	4.3	3.0	15.0	32.0	5	0	0	75	27.1
6	Raupenbagger Case CX 210B	Punkt	107.0	220.0	0.9	46.8	4.3	3.0	15.0	32.0	5	0	0	150	30.2
7	Brecher Finlay J-1175	Punkt	113.0	220.0	0.9	46.8	4.3	3.0	15.0	38.0	5	0	2	225	39.9
8	Brecher RM 100GO!	Punkt	113.0	220.0	0.9	46.8	4.3	3.0	15.0	38.0	5	0	2	100	36.4
9	Siebanlage Powerscreen 1400	Punkt	110.0	220.0	0.9	46.8	4.3	3.0	15.0	35.0	5	0	0	88	30.8
10	Siebanlage Finlay	Punkt	110.0	220.0	0.9	46.8	4.3	3.0	15.0	35.0	5	0	0	15	23.2
11	Lastwagen Grubenzufahrt	Punkt	106.0	80.0	0.3	38.1	3.2	3.0	0.0	56.4	0	2	0	43	46.1
12	Lastwagen Zufahrt Abkipfstelle	Punkt	107.0	110.0	0.4	40.8	3.7	3.0	3.0	51.0	0	2	0	21	37.6
	Total														51.7

Immissionsort EP3: Wohnhaus Grubenstrasse 6, Gerzensee, Dachgeschoss West

alle Pegel in dB(A)

Nr.	Quelle	Form	LWA	s (m)	Luft	Ds geom.	Boden	K0	D	Leq	K1	K2	K3	ti Tag	Lr Tag
1	Radlader Liebherr L 566	Punkt	107.0	230.0	0.9	47.2	4.3	3.0	5.0	41.5	5	2	0	17	32.2
2	Radlader Liebherr L 576	Punkt	107.0	290.0	1.2	49.2	4.4	3.0	15.0	29.2	5	0	0	300	30.4
3	Dozer Liebherr PR 722	Punkt	109.0	310.0	1.2	49.8	4.5	3.0	15.0	30.5	5	0	0	15	18.7
4	Raupenbagger Kobelco SK 350	Punkt	110.0	290.0	1.2	49.2	4.4	3.0	15.0	32.2	5	0	0	200	31.6
5	Raupenbagger Case CX 210B	Punkt	107.0	290.0	1.2	49.2	4.4	3.0	15.0	29.2	5	0	0	75	24.3
6	Raupenbagger Case CX 210B	Punkt	107.0	290.0	1.2	49.2	4.4	3.0	15.0	29.2	5	0	0	150	27.4
7	Brecher Finlay J-1175	Punkt	113.0	290.0	1.2	49.2	4.4	3.0	15.0	35.2	5	0	2	225	37.1
8	Brecher RM 100GO!	Punkt	113.0	290.0	1.2	49.2	4.4	3.0	15.0	35.2	5	0	2	100	33.6
9	Siebanlage Powerscreen 1400	Punkt	110.0	290.0	1.2	49.2	4.4	3.0	15.0	32.2	5	0	0	88	28.0
10	Siebanlage Finlay	Punkt	110.0	290.0	1.2	49.2	4.4	3.0	15.0	32.2	5	0	0	15	20.4
11	Lastwagen Grubenzufahrt	Punkt	106.0	240.0	1.0	47.6	4.3	3.0	8.0	37.1	0	2	0	43	26.8
12	Lastwagen Zufahrt Abkipfstelle	Punkt	107.0	180.0	0.7	45.1	4.2	3.0	5.0	44.0	0	2	0	21	30.6
	Total														41.7

Situation Betriebszustand

**Immissionsort EP1: Wohnhaus Thalgutacher (Grubenstrasse 50), Kirchdorf, Obergeschoss Süd
alle Pegel in dB(A)**

Nr.	Quelle	Form	LWA	s (m)	Luft	Ds geom.	Boden	K0	D	Leq	K1	K2	K3	ti Tag	Lr Tag
1	Radlader Liebherr L 566	Punkt	107.0	70.0	0.3	36.9	3.0	3.0	0.0	58.8	5	2	0	21	50.4
2	Radlader Liebherr L 576	Punkt	107.0	75.0	0.3	37.5	3.1	3.0	5.0	53.1	5	0	0	38	45.2
3	Dozer Liebherr PR 722	Punkt	109.0	275.0	1.1	48.8	4.4	3.0	15.0	31.7	5	0	0	200	31.1
4	Raupenbagger Kobelco SK 350	Punkt	110.0	290.0	1.2	49.2	4.4	3.0	10.0	37.2	5	0	0	250	37.6
5	Raupenbagger Case CX 210B	Punkt	107.0	225.0	0.9	47.0	4.3	3.0	15.0	31.7	5	0	0	75	26.9
6	Raupenbagger Case CX 210B	Punkt	107.0	225.0	0.9	47.0	4.3	3.0	15.0	31.7	5	0	0	250	32.2
7	Brecher Finlay J-1 175	Punkt	113.0	225.0	0.9	47.0	4.3	3.0	15.0	37.7	5	0	2	225	39.7
8	Brecher RM 100GO!	Punkt	113.0	225.0	0.9	47.0	4.3	3.0	15.0	37.7	5	0	2	100	36.2
9	Siebanlage Powerscreen 1400	Punkt	110.0	225.0	0.9	47.0	4.3	3.0	15.0	34.7	5	0	0	88	30.6
10	Siebanlage Finlay	Punkt	110.0	225.0	0.9	47.0	4.3	3.0	15.0	34.7	5	0	0	15	22.9
11	Lastwagen Grubenzufahrt	Punkt	106.0	75.0	0.3	37.5	3.1	3.0	0.0	57.1	0	2	0	54	47.8
12	Lastwagen Zufahrt Abkipfstelle	Punkt	107.0	75.0	0.3	37.5	3.1	3.0	5.0	53.1	0	2	0	10	36.5
	Total														53.7

Lärmimmissionen von Kiesgrube und RC-Platz Thalgut

Beilage 7/2

Immissionsort EP2: Wohnhaus Thalgutacher (Grubenstrasse 50), Kirchdorf, Obergeschoss West

alle Pegel in dB(A)

Nr.	Quelle	Form	LWA	s (m)	Luft	Ds geom.	Boden	K0	D	Leq	K1	K2	K3	ti Tag	Lr Tag
1	Radlader Liebherr L 566	Punkt	107.0	73.0	0.3	37.3	3.1	3.0	0.0	58.4	5	2	0	21	50.0
2	Radlader Liebherr L 576	Punkt	107.0	80.0	0.3	38.1	3.2	3.0	3.0	54.4	5	0	0	100	50.8
3	Dozer Liebherr PR 722	Punkt	109.0	265.0	1.1	48.5	4.4	3.0	15.0	32.1	5	0	0	200	31.5
4	Raupenbagger Kobelco SK 350	Punkt	110.0	280.0	1.1	48.9	4.4	3.0	10.0	37.5	5	0	0	250	37.9
5	Raupenbagger Case CX 210B	Punkt	107.0	220.0	0.9	46.8	4.3	3.0	15.0	32.0	5	0	0	75	27.1
6	Raupenbagger Case CX 210B	Punkt	107.0	220.0	0.9	46.8	4.3	3.0	15.0	32.0	5	0	0	250	32.4
7	Brecher Finlay J-1175	Punkt	113.0	220.0	0.9	46.8	4.3	3.0	15.0	38.0	5	0	2	225	39.9
8	Brecher RM 100GO!	Punkt	113.0	220.0	0.9	46.8	4.3	3.0	15.0	38.0	5	0	2	100	36.4
9	Siebanlage Powerscreen 1400	Punkt	110.0	220.0	0.9	46.8	4.3	3.0	15.0	35.0	5	0	0	88	30.8
10	Siebanlage Finlay	Punkt	110.0	220.0	0.9	46.8	4.3	3.0	15.0	35.0	5	0	0	15	23.2
11	Lastwagen Grubenzufahrt	Punkt	106.0	80.0	0.3	38.1	3.2	3.0	0.0	56.4	0	2	0	54	47.1
12	Lastwagen Zufahrt Abkipfstelle	Punkt	107.0	110.0	0.4	40.8	3.7	3.0	3.0	51.0	0	2	0	21	37.6
	Total														54.8

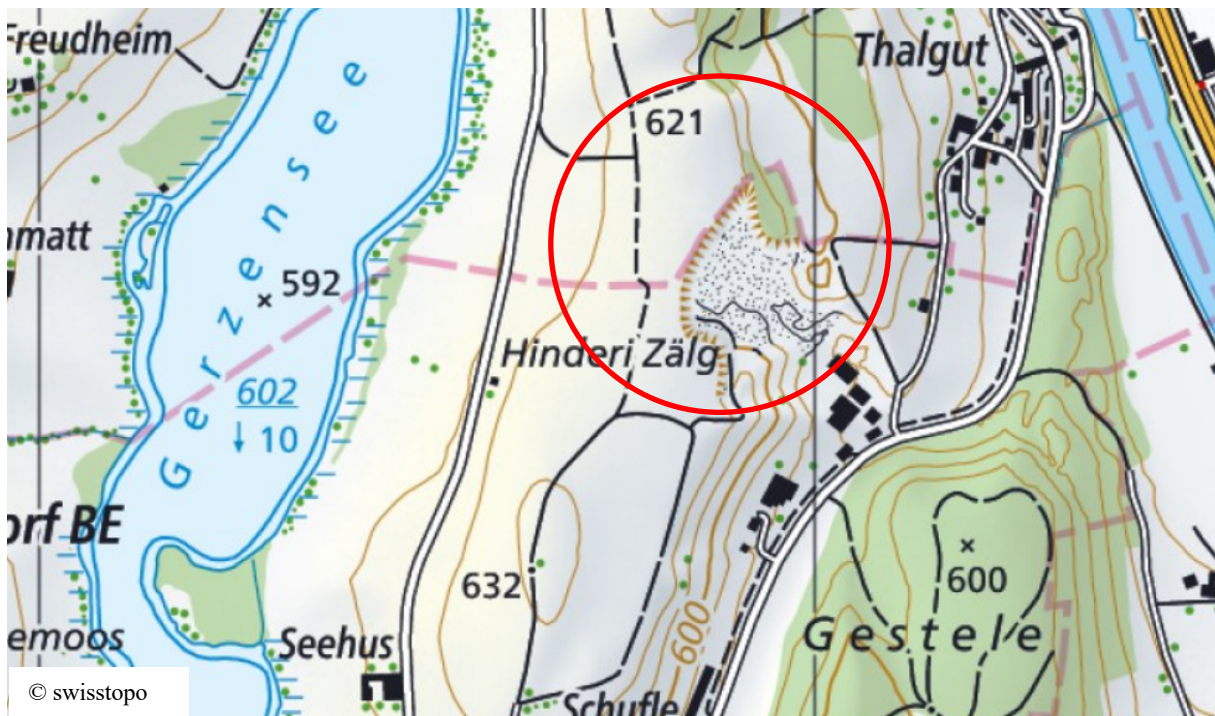
Immissionsort EP3: Wohnhaus Grubenstrasse 6, Gerzensee, Dachgeschoss West

alle Pegel in dB(A)

Nr.	Quelle	Form	LWA	s (m)	Luft	Ds geom.	Boden	K0	D	Leq	K1	K2	K3	ti Tag	Lr Tag
1	Radlader Liebherr L 566	Punkt	107.0	230.0	0.9	47.2	4.3	3.0	5.0	41.5	5	2	0	21	33.1
2	Radlader Liebherr L 576	Punkt	107.0	180.0	0.7	45.1	4.2	3.0	5.0	44.0	5	0	0	100	40.4
3	Dozer Liebherr PR 722	Punkt	109.0	310.0	1.2	49.8	4.5	3.0	15.0	30.5	5	0	0	200	29.9
4	Raupenbagger Kobelco SK 350	Punkt	110.0	260.0	1.0	48.3	4.4	3.0	10.0	38.3	5	0	0	250	38.7
5	Raupenbagger Case CX 210B	Punkt	107.0	290.0	1.2	49.2	4.4	3.0	15.0	29.2	5	0	0	75	24.3
6	Raupenbagger Case CX 210B	Punkt	107.0	290.0	1.2	49.2	4.4	3.0	15.0	29.2	5	0	0	250	29.6
7	Brecher Finlay J-1175	Punkt	113.0	290.0	1.2	49.2	4.4	3.0	15.0	35.2	5	0	2	225	37.1
8	Brecher RM 100GO!	Punkt	113.0	290.0	1.2	49.2	4.4	3.0	15.0	35.2	5	0	2	100	33.6
9	Siebanlage Powerscreen 1400	Punkt	110.0	290.0	1.2	49.2	4.4	3.0	15.0	32.2	5	0	0	88	28.0
10	Siebanlage Finlay	Punkt	110.0	290.0	1.2	49.2	4.4	3.0	15.0	32.2	5	0	0	15	20.4
11	Lastwagen Grubenzufahrt	Punkt	106.0	240.0	1.0	47.6	4.3	3.0	5.0	40.1	0	2	0	54	30.9
12	Lastwagen Zufahrt Abkipfstelle	Punkt	107.0	180.0	0.7	45.1	4.2	3.0	5.0	44.0	0	2	0	21	30.6
	Total														45.2

Niederhauser Sand- und Kieswerk AG, 3116 Kirchdorf

Erweiterung Kiesgrube Thalgut (Gemeinde Kirchdorf / BE)



Bodenschutzkonzept und Pflichtenheft der bodenkundlichen Baubegleitung

Muhen / Zollikofen, 09.10.2019,

angepasst an neue Projektdaten: 08.06.2020, ergänzt auf Grund Vorprüfung, 05.05.2021,

ergänzt auf Grund 2. Vorprüfung, 27.03.2023

Inhalt

1.	Gegenstand und Auftrag	3
2.	Grundlagen	3
3.	Bodenkundlicher Ausgangszustand	4
4.	Rekultivierungsziel	6
5.	Umgang mit Bodenaushub	8
	5.1. Unbelasteter Bodenaushub	8
	5.2. Umgang mit belastetem Bodenmaterial	9
6.	Massenbilanz Boden	9
7.	Bodenschutzmassnahmen	10
	7.1. Grundsätze	10
	7.2. Stofflicher Bodenschutz	10
	7.3. Physikalischer Bodenschutz	11
	Bodenarbeiten und Maschinenwahl – Grundsätze	11
	Arbeitstechnik	12
	Transportpisten und Installationsplätze	12
	7.4. Biologischer Bodenschutz	13
	7.5. Anlage und Pflege der Bodendepots	13
8.	Rekultivierung und Folgenutzung	14
	8.1. Rohplanie	14
	8.2. Anforderungen an zugeführtes Bodenmaterial	14
	8.3. Bodenaufbau	15
	8.4. Folgebewirtschaftungsphase der FFF Rekultivierung	15
	8.5. Folgebewirtschaftung artenreiche Weiden	16
	8.6. Folgenutzung rekultivierte Waldflächen	16
9.	Pflichtenheft der bodenkundlichen Baubegleitung BBB	17

Anhänge

Bodenprofilaufnahmen und Sondage von 2018	1
Bodenprofilaufnahmen und Bodenkarte aus UVB von 2000	2
Bodenkarte mit Abtragsmächtigkeiten	3
Karte Bodenmächtigkeiten nach Rekultivierung	4

1. Gegenstand und Auftrag

Die Firma Niederhauser Sand- & Kieswerk AG (NSK) baut in der Grube Thalgut (Lage siehe Titelblatt) Kies ab und bereitet Recyclingmaterialien auf. Die bewilligten Kiesreserven sind bald ausgeschöpft. Aus diesem Grund soll die Kiesgrube in Richtung Norden erweitert werden. Mit der Erweiterung soll der Kiesabbau für die nächsten 30 Jahre ermöglicht werden.

Das vorliegende Bodenschutzkonzept ist sowohl beim Bodenabtrag inklusive Zwischenlagerung im Erweiterungsperimeter wie auch bei der Rekultivierung des gesamten Areals anzuwenden.

Die TERRE AG wurde mit der Bearbeitung des UVB-Fachkapitels „Boden“ sowie der Erstellung des Bodenschutzkonzeptes beauftragt. Insbesondere die Massnahmen zum Bodenschutz werden hier erläutert. Auch das Pflichtenheft für die bodenkundliche Baubegleitung ist Bestandteil des Bodenschutzkonzeptes. Das vorliegende Konzept erfüllt die entsprechenden kantonalen Anforderungen an ein Bodenschutzkonzept. Das Pflichtenheft der bodenkundlichen Baubegleitung (BBB) wurde ebenfalls gemäss kantonalem Merkblatt erstellt.

Der Boden umfasst in der Regel die Horizonte A und B (Ober- und Unterboden). Die geotechnische Beurteilung des Untergrundes ist nicht Bestandteil unseres Auftrags.

2. Grundlagen

Rechtliche Grundlagen

- Bundesgesetz über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz, USG), SR 814.01.
- Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo) vom 1. Juli 1998, SR 814.12.
- Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA) vom 4. Dezember 2015, SR 814.600.

Wegleitungen, Richtlinien, Normen, Merkblätter

- Verwertung von ausgehobenem Boden (Wegleitung Bodenaushub). Wegleitung Bundesamt für Umwelt Bafu, Bern, 2001.
- Bodenschutz beim Bauen. Leitfaden Umwelt Nr. 10, Wegleitung Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern, 2001.
- Boden und Bauen. Stand der Technik und Praktiken, Umwelt-Wissen, Bundesamt für Umwelt BAFU, 2015
- Schweizer Norm VSS-40581, Erdbau, Boden; Bodenschutz und Bauen. VSS, Zürich, 2017.
- Rekultivierungsrichtlinie des Schweizerischen Fachverbandes für Sand und Kies. FSK, 2001.
- 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
- Anforderungen an ein Bodenschutzkonzept. Merkblatt des Cercle Sol NWCH, 2016
- Anforderungen an ein Pflichtenheft der bodenkundlichen Baubegleitung (BBB), Merkblatt des Cercle Sol NWCH, 2016
- Merkblatt Terrainveränderungen zur Bodenaufwertung ausserhalb Bauzonen, Kanton Bern, 2015, rev. 2017

Berichte, Plangrundlagen

- Erweiterung Kiesgrube Thalgut, Voruntersuchung zur Umweltverträglichkeit mit Pflichtenheft vom 17.05.2019, Tensor AG
- UVB Erweiterung Kiesgrube Thalgut, Umweltverträglichkeitsbericht, 20.12.2000, Geotest Bericht Nr. 86204.3, insbesondere Bodenprofile (Anhang 5) und Bodeninventarkarte (Anhang 4)
- Zugriff Geoportal Kanton Bern: 18.09.2019
- Plangrundlagen map.geo.admin.ch, Zugriff am 17.09.2019
- Bodenmanagement, cycad AG, 24.09.2019

3. Bodenkundlicher Ausgangszustand

Zur Feststellung des bodenkundlichen Ausgangszustandes innerhalb des Erweiterungsperimeters wurden am 17. Oktober 2018 sechs Baggerschlitze gemäss Anleitung FAL 24 bodenkundlich beschrieben und eine Handsondierung (Pürckhauer) aufgenommen (Anhang 1). Zudem wurde am Nordrand des Perimeters eine weitere Baggerschlitzzondierung zur Bestimmung der Horizontmächtigkeiten am Steilhang im Wald durchgeführt (ohne Bodenprofilblatt). Die Böden waren zum Zeitpunkt der Aufnahmen insgesamt alle sehr trocken. Für die Beurteilung des Bodens im südlichen Bereich *Hinderi Zälg* wurden die Bodenaufnahmen aus dem GEOTEST Bericht Nr. 86204.3 von 2000 beigezogen (Anhang 2). Die Standorte der Untersuchungen sind auf der Bodenkarte, in Anhang 3 ersichtlich.

Im Erweiterungsperimeter sind auf der Terrasse gegen den Gerzensee hin Kalkbraunerden und Parabraunerden kartiert worden. Ein schwach ausgeprägter Hügel in dieser Fläche und deren südlichster Bereich sowie die steile Böschung in Richtung Aartetal, inkl. Waldflächen bestehen aus Regosolen. Auf der Terrasse unterhalb der Böschung sind Braunerden festgestellt worden, siehe Bodenkarte in Anhang 3.

Die Bodeneigenschaften der Böden im Kulturland sind mit jenen im Wald vergleichbar. Bei der Kartierung im Oktober 2018 des nördlichen Bereiches sind folgende Bodeneigenschaften festgestellt worden:

- Feinerdekörnung im Oberboden: lehmiger Sand bis lehmreicher Sand
- Feinerdekörnung im Unterboden: lehmreicher Sand bis sandiger Lehm

- Skelettgehalt im Oberboden / Unterboden: 5–25% / 25-40%

Im südlichen Gebiet Hinderi Zälg wurden bei der Kartierung von 1998 (GEOTEST Bericht Nr. 86204.3 von 2000) mehr Ton und etwas mehr Skelett insbesondere im Unterboden festgestellt:

- Feinerdekörnung im Oberboden: sandiger Lehm bis Lehm
- Feinerdekörnung im Unterboden: lehmreicher Sand bis Lehm
- Skelettgehalt im Oberboden / Unterboden: 15-30% / 40-50%

Die Böden sind senkrecht durchwaschen und normal durchlässig, Stau-/Hang- oder Grundwasser haben keinen Einfluss auf den Boden. Die ermittelten pflanzennutzbaren Gründigkeiten sind je nach Bodentyp unterschiedlich:

- Parabraunerde: mässig tiefgründig
- Kalkbraunerde / Braunerde: ziemlich flachgründig bis mässig tiefgründig
- Regosol: flachgründig bis ziemlich flachgründig

Die Horizontmächtigkeiten unterscheiden sich zwischen den Bodentypen. Die Unterbodenmächtigkeit variiert teilweise stark innerhalb desselben Bodentyps:

- Regosol: 25 cm Oberboden; kein Unterboden
- Kalkbraunerde: 35 cm Oberboden; 20 – 70 cm Unterboden
- Braunerde: 25 cm Oberboden; 25 – 40 cm Unterboden
- Parabraunerde: 20 cm Oberboden; 65 cm Unterboden

Die Mächtigkeit und die Qualität des Übergangshorizontes BC¹ konnten bei der Kartierung nicht abschliessend erfasst werden.

Während der Kartierung im Oktober 2018 wurden in einzelnen Profilen kompakte, resp. verdichtete Horizonte festgestellt:

- Profil Bs01/18: kompakter (B)C-Horizont
- Profil Bs04/18: verdichteter Bw Horizont, kompakter BC Horizont
- Profil Bs06/18: kompakter BC Horizont

Gemäss Geoportal des Kantons Bern werden die Böden im gesamten Erweiterungsperimeter mit Ausnahme der steilen Böschung zwischen den beiden Terrassen als Fruchtfolgeflächen (FFF) eingestuft. Die Feldaufnahmen haben jedoch gezeigt, dass auf einer grossen

¹ Als Übergangshorizont BC wird Material bezeichnet, bei welchem das Ausgangsmaterial teilweise verwittert (verbraunt) ist und sich Eigenschaften des Bodens wie Struktur nur wenig ausgebildet haben. Das Material des Übergangshorizonts BC (BC-Material) kann dennoch als Wurzelraum dienen.

Fläche die Böden nicht genügend tiefgründig sind oder das Terrain zu stark geneigt ist, um als FFF gelten zu können. Einzig ein Teilbereich auf der unteren Terrasse erfüllt die Kriterien für Fruchtfolgeflächen betreffend Gründigkeit und Hangneigung, siehe dazu Bodenkarte in Anhang 3.

Das Gebiet liegt in der Klimazone B4 (map.geo.admin.ch) und ist dem Nutzungsgebiet 2 eingeteilt (gem. FAL 24).

Auf der Bodenkarte in Anhang 3 sind die Abtragsmächtigkeiten für den Ober- und Unterboden angegeben. Da während den Kartierarbeiten im Herbst 2018 keine stofflichen Belastungen festgesellt wurden, wird davon ausgegangen, dass der Boden unbelastet ist und daher ohne Einschränkungen verwendet werden kann. Die Abtragskubaturen für Ober- und Unterboden (Kulturland und Wald) sind in nachstehender Tabelle dargestellt.

Tab. 1: Zusammenstellung des im Erweiterungsperimeter vorhandenen und abzutragenden Bodens und des an den beiden Bodendepots im Hinderi Zälg zwischengelagerten Bodenmaterials, gerundete Werte

Standort und Bodentyp		Volumen Boden [m ³] fest, gerundet	Volumen Boden [m ³] lose*, gerundet
Abtrag Wald	Oberboden	1'100	1'400
	Unterboden	200	300
Abtrag Landwirtschaft	Oberboden	13'900	18'100
	Unterboden	10'000	13'000
Oberbodendepot		2'100	2'700
Unterbodendepot		2'600	3'400
total Oberboden			22'200
total Unterboden			16'700
total Bodenmaterial			38'900

*Auflockerungsfaktor: 1.3

4. Rekultivierungsziel

Nebst dem Perimeter der Erweiterung soll auch die bereits seit längerer Zeit offene Kiesgrube rekultiviert werden. Die hier formulierten Rekultivierungsziele gelten für beide Bereiche. In Abhängigkeit von der Zielnutzung des rekultivierten Geländes sind unterschiedliche Ziele für den Bodenaufbau festgelegt worden. Die Endgestaltung ist den Plänen des UVB zu entnehmen.

Für die Erstellung von Fruchtfolgeflächen sind folgende Auftragsmächtigkeiten vorgesehen (Masse im gesetzten Zustand):

- 30 cm Oberboden
- 40 cm Unterboden
- 40 cm Übergangsschicht BC

Mit dem vorgesehenen Bodenaufbau wird die für FFF notwendige pflanzennutzbare Gründigkeit (pnG) von mindestens 50 cm erreicht (gemäss Sachplan FFF), Berechnung PNG siehe weiter unten in Tabelle 2. Zudem sollen die Kriterien für die Nutzungseignungsklasse NEK 2 erreicht werden (gemäss FAL24). Die NEK 2 entspricht Böden, die sich für den Anbau aller Kulturen eignen und gute Erträge erbringen (sog. uneingeschränkte Fruchtfolge 2. Güte). Diese Böden sind in der Klimazone B4 im besten Fall anzutreffen. Folgende weitere Anforderungen an die Bodeneigenschaften müssen erfüllt sein, um eine NEK 2 zu erreichen:

- Vernässungsgrad: maximal G3 oder R1
- Wasserhaushaltsgruppe: a, b, c, f, g, k oder l (d.h. mind. pnG > 50 cm)
- Merkmale Oberboden:
 - o Skelettklasse Oberboden: skelettfrei bis skeletthaltig (max. 20%)
 - o Körnungsklasse Oberboden: lehmiger Sand bis Lehm (Tongehalt: 5 - 30%, <50% Schluff), resp. lehmiger Schluff (10 - 30% Ton, >50% Schluff)
 - o Humusgehalt Oberboden: max. 10%
- Gelände: maximale Neigung bis 10%

Tab. 2: Tabelle Berechnung der pflanzennutzbaren Gründigkeit PNG der rekultivierten FFF

Horizont			Abzüge/Faktor				
Bezeichnung	Mächtigkeit cm (gesetzt)	PNG cm	Skelett ¹	Horizontausprägung	Wasserhaushalt	Gefüge	Verdichtung
A / Oberboden	30	25.5	- 15%	-	-	-	-
B / Unterboden	40	30	- 25%	-	-	-	-
BC / Übergang	40	1 ²	- 50%	x 0.5	-	x 0.1	-
PNG	total	56.5					

¹ Skelettgehalt Oberboden gemäss Feldaufnahmen, Skelettgehalt Schätzung gemäss Feldaufnahmen und Anforderungen für zuzuführendes Unterbodenmaterial (max. 20%)

² Diese Berechnung ist sehr konservativ – je nach Körnung, Gefüge, Lagerung und Hydromorphie kann auch mehr an die PNG angerechnet werden.

Ökologisch wertvolle Flächen werden wie folgt rekultiviert (Masse im gesetzten Zustand):

- 20 cm Oberboden und 20 cm Unterboden -> nur für die artenreiche Weide
- 40 cm Übergangsschicht BC

Im Waldgebiet wird der Boden mit zwei Horizonten aufgebaut (Masse im gesetzten Zustand):

- (mindestens) 15 cm Waldoberboden
- 100 cm Übergangsschicht BC

5. Umgang mit Bodenaushub

5.1. Unbelasteter Bodenaushub

Unbelasteter Bodenaushub wird wieder für den Aufbau der Böden bei der Rekultivierung verwendet. Gemäss aktuellem Planungsstand soll sämtlicher Bodenaushub wieder vor Ort verwertet werden. Wenn technisch möglich, wird die direkte Umlagerung und Anlegung von abgetragenen Boden in einem Rekultivierungsbereich angestrebt. Dies ist jedoch aufgrund der hohen Abbaumände nur teilweise realisierbar. Ist die Direktumlagerung von Boden nicht möglich, wird das Bodenmaterial innerhalb des Projektperimeters zwischengelagert und später für die Rekultivierung verwendet. Details zum Bodenmanagement bzw. Angaben zum Flächenbedarf und der Lage der Bodendepots, abhängig von den Etappierungen im gesamten Projektgebiet, sind im Bericht der UVB-Hauptuntersuchung, Kapitel Bodenmanagement beschrieben.

Während den Aushubarbeiten wird das Material des Übergangshorizontes BC von der BBB auf seine Eignung als unterster Horizont der Rekultivierung hin beurteilt. Dabei gelten grundsätzlich jene Kriterien, die auch für zuzuführendes BC-Material gelten (siehe Kapitel 8.2). Kann das angetroffene BC-Material für den Bodenaufbau der Rekultivierung eingesetzt werden, ist das BC-Material separat abzutragen, zwischenzulagern und als erste Schicht auf der Rohplanie anzulegen.

Beim Umgang mit Boden ist sicherzustellen, dass Bodenaushub am Zielort die Bodenfunktionen wieder wahrnehmen kann. Deshalb sind die in Kapitel 7 aufgeführten Bodenschutzmassnahmen umzusetzen. Eine Entsorgung von unbelastetem Bodenaushub ist nicht zulässig.

5.2. Umgang mit belastetem Bodenmaterial

Gemäss Feldaufnahmen (Kapitel 3) wird davon ausgegangen, dass kein belasteter Bodenaushub anfällt. Im Zweifelsfall wird gemäss Kapitel 7.2 verfahren.

6. Massenbilanz Boden

Unter Berücksichtigung der vorgesehenen Rekultivierungsziele und dem vorhandenen Bodenmaterial ist mit dem in Tabelle 2, in der Spalte Bilanz dargestellten Materialbedarf zu rechnen.

Tab. 3: Massenbilanz Boden unter Berücksichtigung der festgelegten Rekultivierungsziele, Volumen fest, gerundete Werte

Rekultivierungsziele	Fläche [m ²]	Horizont	Ziel- mächtigkeit [m] fest	benötigtes Volumen [m ³] fest	vorhandenes Volumen [m ³] fest	Bilanz [m ³] fest
Wald	9'690	Waldoberboden	0.15-0.25	2'100	1'100	-1'000
		Übergangsschicht BC	1.0	9'700	9'700 ³	-
ökologisch wertvolle Flächen	41'000	Übergangsschicht BC	0.4	16'400	16'400 ³	-
davon artenreiche Weide	(1'500)	Oberboden	0.2	300		-300
		Unterboden	0.2	300		-300
Landwirtschaft FFF	68'100	Oberboden	0.3	20'400	16'000 ¹	-4'400
		Unterboden	0.4	27'200	12'800 ²	-14'400
		Übergangsschicht BC	0.4	27'200	27'200 ³	-
Total	118'790	Oberboden		22'800	17'100	-5'700
		Unterboden		27'500	12'800	-14'700
		Übergangsschicht BC		53'300	53'300 ³	-

¹ Oberboden aus Landwirtschaft + Depot

² Unterboden aus Landwirtschaft + Depot + Waldunterboden

³ Es wird davon ausgegangen, dass ausreichend Material des Übergangshorizontes BC vorhanden ist

Es sind somit ca. 5'700 m³ (fest) Oberboden – wovon ca. 1'000 m³ (fest) Waldoberboden - und ca. 14'700 m³ (fest) Unterboden von geeigneter Qualität zuzuführen (siehe Kapitel 8.2).

In enger Begleitung durch die bodenkundliche Baubegleitung wird sichergestellt, dass nur qualitativ geeignetes Material des Übergangshorizonts BC abgetragen und für die Rekultivierung eingesetzt wird. Sollte nicht genügend qualitativ gutes BC-Material vorhanden sein, muss Material für den Übergangshorizont BC zugeführt werden (Anforderungen siehe Kapitel 8.2).

7. Bodenschutzmassnahmen

7.1. Grundsätze

Alle im Bodenschutzkonzept vorgeschlagenen Massnahmen haben zum Ziel, die Fruchtbarkeit des Bodens langfristig zu erhalten. Sie beziehen sich somit auf alle bodenrelevanten Projektelemente und Arbeiten.

In der Landwirtschaftsfläche werden Ober- und Unterboden sowie der Übergangshorizont BC vor dem Kiesabbau getrennt abgetragen. Im Waldgebiet wird nach der Rodung der Waldoberboden (inkl. Streuauflage und kleinen Astresten) getrennt vom Übergangshorizont BC abgetragen. Dort, wo lokal Unterboden vorhanden ist, wird dieser getrennt vom Waldoberboden und vom Übergangshorizont BC abgetragen. Die bodenkundliche Baubegleitung legt fest, welches Material des Übergangshorizonts BC je nach Qualität für die Rekultivierung eingesetzt werden kann und welches nicht (siehe Kapitel 9).

Das Bodenmaterial der unterschiedlichen Horizonte (Oberboden, Unterboden und BC-Material) wird bis zur Wiederverwendung für die Rekultivierung an separaten Flächendepots vor Ort zwischengelagert. Waldoberboden darf nicht mit Oberboden aus dem Kulturland vermischt werden. Hingegen kann der anfallende Wald-Unterbodenaushub zusammen mit Unterboden aus der Landwirtschaftsfläche zwischengelagert werden, da der Waldunterboden auch für die Rekultivierungen im Kulturland eingesetzt werden kann.

Grundsätzlich gilt, dass ausgehobener und zwischengelagerter Boden wieder als Boden verwendet werden muss.

7.2. Stofflicher Bodenschutz

Es wird nicht davon ausgegangen, dass belastetes oder mit Fremdstoffen verunreinigtes Bodenmaterial an den Depots liegt oder beim Bodenabtrag zum Vorschein kommt. Bei unerwartetem Auftreten von farblich oder geruchlich verdächtigem bzw. mit Fremdstoffen durchsetztem Material während den Bodenumlagerungsarbeiten oder während den Rekultivierungsarbeiten sind die Arbeiten umgehend einzustellen. Das Material muss beprobt werden und kann anschliessend aufgrund der Analyseergebnisse gemäss der Abfallverordnung wiederverwendet beziehungsweise muss entsorgt werden. Bis zum Vorliegen der Analysresultate muss das entsprechende (Boden-)Material separat vor Ort zwischengelagert werden.

7.3. Physikalischer Bodenschutz

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

Die festgestellte Feinerdekörnung variiert von lehmigem Sand bis Lehm. Auch der Skelettgehalt ist unterschiedlich gross und reicht von schwach skeletthaltig (5%) bis kiesreich (50%). Die Verdichtungsempfindlichkeit des Bodenmaterials hängt massgeblich von der Feinerdekörnung und dem Skelettgehalt ab. Es liegen somit Verdichtungsempfindlichkeiten von normal bis kaum verdichtungsempfindlich vor.

Bodenarbeiten und Maschinenwahl – Grundsätze

Für die Bodenarbeiten werden mit Raupen ausgestattete Geräte (z.B. Raupenbagger) mit möglichst grossflächigen Fahrwerken eingesetzt. Als bodenverträglich gelten Fahrzeuge mit Flächenpressungen/Kontaktflächendruck von $\leq 0.5 \text{ bar}$.

In Abhängigkeit vom Arbeitsablauf und der aktuellen Bodenfeuchte werden Bodenarbeiten – das heisst das Befahren, Ausheben, Zwischenlagern und Wiederanlegen von Ober- und Unterboden sowie von Material des Übergangshorizontes BC – abschnittsweise freigegeben. Sämtliche Bodenarbeiten dürfen nur bei ausreichend abgetrocknetem und damit tragfähigem Boden durchgeführt werden. Um saisonal optimale Bedingungen für Bodenarbeiten auszunutzen, sollten die Bodenarbeiten möglichst zwischen April und Oktober durchgeführt werden. Die Fühlprobe gibt Aufschluss über die Bodenfeuchte.

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

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

Bodenarbeiten sind bei Bodenkennwerten von $\geq 10 \text{ Centibar}$ möglich, sofern gilt:

Bodenkennwert \geq Maschinenkennwert.

Bodenarbeiten bei Bodenkenwerten **zwischen 6 und 10 Centibar** sind nur möglich, sofern von der Rohplanie bzw. einer lastverteilenden Unterlage (Baggermatratze, Kiespiste) oder von Wegen und Strassen aus gearbeitet wird.

Bei nassen Bedingungen (< **6 Centibar**) sind Arbeiten nur im Untergrund (C-Horizont), jedoch keinerlei Bodenarbeiten möglich.

Arbeitstechnik

Die anzuwendende Arbeitstechnik richtet sich nach der Norm VSS-40581.

Idealerweise steht der Raupenbagger bei allen Bodenarbeiten auf dem befestigten C-Horizont oder auf der Rohplanie und arbeitet von dort aus vorwärts. Ein direktes Befahren von gewachsenem Oberboden mit Raupenfahrzeugen ist bei ausreichender Abtrocknung und nur wenig Überfahrten möglich, sofern die maschinenspezifische Einsatzgrenze eingehalten wird. Radfahrzeuge dürfen nur auf der Rohplanie, auf befestigtem Untergrund (bestehende Wege, Strassen) oder auf lastverteilenden Unterlagen zum Einsatz kommen. Unterboden weist im Gegensatz zu Oberboden generell eine sehr schlechte Restrukturierungsfähigkeit auf und soll daher möglichst nicht befahren werden.

Bodenabtrag wird bei trockenen Bedingungen ausgeführt und hat vorzugsweise im Streifenverfahren unter Ausnutzung des Baggerschwenkbereichs zu erfolgen. Dabei werden die unterschiedlichen Bodenhorizonte separat abgetragen und gehandhabt: zuerst der Oberboden, dann der Unterboden und anschliessend das Material des Übergangshorizonts BC.

Der Auftrag der Bodenhorizonte erfolgt bei trockenen Bedingungen mittels Raupenbagger. Flächiger Bodenauftrag ist streifenweise auszuführen, d.h. es wird abwechslungsweise unter Ausnutzung des Baggerschwenkbereiches ein Streifen BC-Material, dann Unterboden und gleich anschliessend Oberboden lose aufgetragen. Die ausführende Maschine steht dabei ausschliesslich auf der Rohplanie, welche vor dem Bodenauftrag aufgeraut werden soll, um Sperrschichten zu vermeiden. Frisch aufgetragener Boden darf nicht befahren werden.

Transportpisten und Installationsplätze

Transportpisten und Installationsplätze sind auf der Rohplanie oder auf dem C-Horizont zu erstellen.

7.4. Biologischer Bodenschutz

Die Betreiberin hat zur Überwachung und Bekämpfung der invasiven Neophyten eine Fachstelle engagiert. Die Pflege der Bodendepots und die Kontrolle der Rekultivierungen hinsichtlich invasiver Neophyten erfolgt in enger Zusammenarbeit mit der zuständigen Fachperson.

Das für die Rekultivierung zugeführte Bodenmaterial muss frei von invasiven Neophyten sein (siehe Kapitel 8.2). Eine Bekämpfung von invasiven Neophyten ist insbesondere in den rekultivierten ökologischen Ausgleichsflächen mit sehr grossem Aufwand verbunden.

7.5. Anlage und Pflege der Bodendepots

Bodendepots werden getrennt nach Ober-, Unterboden und BC-Material locker geschüttet und dürfen nur zu pflegerischen Zwecken mit möglichst leichten Maschinen befahren werden. Die Ober- und Unterbodendepots werden direkt auf den gewachsenen Oberboden geschüttet. Die Depots für das BC-Material werden auf die Rohplanie oder den Untergrund (C-Horizont) geschüttet. Zwischen der Unterlage und dem deponierten Boden wird zur Materialtrennung eine Sandschicht von ca. 5 cm Mächtigkeit aufgebracht (alternativ: reissfestes Geotextil).

Der Bodenaushub kann in Form von Flächendepots oder von Walldepots zwischengelagert werden. Dabei sind unter Berücksichtigung der Verdichtungsempfindlichkeit folgende lose Schütthöhen einzuhalten:

	Schütthöhe lose [m]
Oberboden	2.5
Unterboden	3.5
BC-Material	4.5

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

Die Bodendepots müssen biologisch aktiv gehalten werden. Zu diesem Zweck werden sie mit einer geeigneten Saatmischung – üblicherweise mit einer tiefwurzelnden, mehrjährigen Luzerne-Klee gras-Mischung – begrünt. Weidegang mit Rindern und Kühen ist wegen den Trittschäden zu unterlassen. Die Beweidung mit Schafen und Ziegen ist wegen des tiefen

Abgrasens besonders in der Anfangsphase ebenfalls ungeeignet, ab dem dritten Jahr nach der Ansaat aber nicht ausgeschlossen. Bei nicht bewirtschafteten Depots ist mindestens zweimal jährlich ein Säuberungsschnitt vorzusehen (je nach vorhandener Biomasse reicht ein Mulchschnitt ohne Abtransport des Schnittgutes).

8. Rekultivierung und Folgenutzung

8.1. Rohplanie

Vor der Rekultivierung, das heisst bevor die Bodenhorizonte wieder angelegt werden, ist eine Rohplanie zu erstellen. Um spätere Setzungen zu vermeiden, beziehungsweise möglichst gering zu halten, ist die Rohplanie ausreichend zu verdichten. Die Endgestaltung der Auffüllung weist gemäss Planung genügend Gefälle auf, um eine ausreichende Entwässerung der Rohplanie zu gewährleisten.

Vor Beginn der Rekultivierungsarbeiten ist die Rohplanie zu prüfen und von den Beteiligten mit Protokoll abzunehmen (siehe Kapitel 9).

8.2. Anforderungen an zugeführtes Bodenmaterial

Der für die Rekultivierung von extern zugeführte Ober- und Unterbodenaushub muss folgende Anforderungen erfüllen:

- Skelettgehalt: maximal 20% für FFF, resp. maximal 40% für ökologische Ausgleichsflächen und Wald
- Bodenart: lehmiger Sand bis Lehm (gemäss CH-Klassifikation)
- kein Einzelkorn- oder Kohärentgefüge
- keine Verdichtungen
- keine Vernässungen
- keine Fremdstoffe und chemisch unbelastet (Belastungskategorie I)
- nicht verunkrautet und frei von invasiven Neophyten

Das Material, welches allenfalls für den Übergangshorizont BC zugeführt wird, muss ebenfalls gewissen Anforderungen genügen:

- keine Fremdstoffe und chemisch unbelastet (Belastungskategorie I)
- nicht verunkrautet und frei von invasiven Neophyten
- Feinerdekörnung: maximal 30% Ton, maximal 50% Schluff
- Skelett und Gefüge: keine Vorgaben
- Gut wasserdurchlässig

8.3. Bodenaufbau

Die Auftragsmächtigkeiten der geplanten Rekultivierungen sind in Kapitel 4 angegeben. In Kapitel 7.3 ist die anzuwendende Arbeitstechnik für den Bodenaufbau detailliert beschrieben.

Die Rekultivierungen werden nach dem Bodenauftrag und vor der Aufforstung (Zielflächen Wald), respektive nach dem Bodenauftrag und der Ansaat (Zielflächen Kulturland und ökologisch wertvolle Flächen) von allen Beteiligten mittels Protokoll abgenommen (siehe Kapitel 9).

8.4. Folgebewirtschaftungsphase der FFF Rekultivierung

Bevor auf den rekultivierten Fruchtfolgeflächen (FFF) gemäss Zielnutzung Ackerbau betrieben werden kann, ist deren Nutzung während der sogenannten Folgebewirtschaftungsphase eingeschränkt:

Rekultivierte FFF müssen umgehend mit einer Rekultivierungsmischung mit Tiefwurzlern angesät werden, zum Beispiel mit einer Luzerne-Klee-gras-Mischung. Dabei sollte die Ansaat möglichst in den Monaten April bis September erfolgen. Bei später fertiggestellten Rekultivierungen kommen alternativ unter anderem Grünschnittroggen, Wintergrün oder Chinakohlrüben in Frage. Im Folgefrühling wäre in diesem Fall eine Übersaat vorzusehen.

Die rekultivierte Fläche darf während den ersten 3 bis 4 Jahren nicht ackerbaulich genutzt werden und nur in trockenem, tragfähigem Zustand und unter Einsatz von möglichst leichten Fahrzeugen befahren werden. Ladewagen und Mistzetter sind nur teilweise zu beladen, falls möglich unter Verwendung von Doppelreifen / Reifendruckreduktion. Besonders ungeeignet sind zum Beispiel Druckfässer und Ballenpressen.

In den ersten beiden Jahren darf die rekultivierte Fläche nur für Dürrfutterproduktion verwendet werden. Anschliessend kann zu Anwelksilage übergegangen werden. Eine Mistgabe kann frühestens ab dem zweiten Jahr erfolgen. In den ersten drei Jahren dürfen kein Eingrasen, keine Bodenbearbeitung und keine Beweidung erfolgen und Gülle darf nicht ausgetragen werden.

Die Schlussabnahme der Rekultivierung und Folgebewirtschaftungsphase kann frühestens nach 3 Jahren erfolgen (siehe Kapitel 9). Danach erfolgt gegebenenfalls die Freigabe zur ackerbaulichen Nutzung.

8.5. Folgebewirtschaftung artenreiche Weiden

Auch für die artenreichen Weiden muss für die erste Zeit nach der Rekultivierung eine Folgebewirtschaftungsphase – analog zu den Fruchtfolgeflächen - durchgeführt werden. Weidengang ist erst 4 Jahre nach Bodenauftrag möglich.

8.6. Folgenutzung rekultivierte Waldflächen

Auf den Flächen mit Zielnutzung Wald entfällt eine Folgebewirtschaftung, wie sie im Zusammenhang mit landwirtschaftlich genutzten Böden üblich ist. Die notwendige Pflege und fachliche Begleitung der Aufforstung wird vom zuständigen Revierförster wahrgenommen. Auf das Aufkommen von unerwünschten Pflanzen (Problempflanzen und invasive Neophyten) ist ein besonderes Augenmerk zu richten. Die Aufforstung erfolgt nicht unmittelbar nach der Rekultivierung, da der frisch angelegte Boden nicht befahren werden darf.

9. Pflichtenheft der bodenkundlichen Baubegleitung BBB

Sämtliche bodenrelevanten Arbeiten werden durch eine bodenkundliche Baubegleitung (BBB) fachlich begleitet. Die Erreichbarkeit der BBB und ihrer Stellvertretung ist während der Gesamtprojektzeit gewährleistet. Die BBB besitzt fachliche Weisungsbefugnisse gegenüber der Betreiberin und ist berechtigt Arbeiten, welche gegen die bodenschützerischen Auflagen verstossen, zur unmittelbaren Gefahrenabwehr unverzüglich einzustellen. Sie steht allen Beteiligten beratend zur Seite.

Die Beurteilung von Problempflanzen und invasiven Neophyten sowie die Festlegung allfällig notwendiger Massnahmen erfolgt in allen Phasen gemeinsam mit der zuständigen Fachstelle.

Planung und Projektierung

Die bodenkundliche Baubegleitung

- berät die Bauherrschaft / Betreiberin in allen Fragen des Bodenschutzes.
- führt bei Bedarf Abklärungen über allfällige chemische Bodenbelastungen durch, beurteilt die Belastungssituation und regelt den rechtskonformen Umgang mit den schadstoffbelasteten Böden.

Ausführung, Bau und Eingriff

Die bodenkundliche Baubegleitung

- kennt das bewilligte Vorhaben und die bodenrelevanten Vorgaben der Abbaubewilligung.
- kontrolliert die Umsetzung bodenrelevanter Auflagen und begleitet die Bodenschutzmassnahmen gemäss geltender Richtlinien und Normen.
- passt bei Projektänderungen die Bodenschutzmassnahmen an.
- erläutert die Bodenschutzmassnahmen gemäss Auflagen und einschlägigen Richtlinien auf der Baustelle und überwacht deren Einhaltung.
- verfolgt selbständig das Bauprogramm, kontrolliert frühzeitig die bodenrelevanten Phasen des Bauablaufs und begleitet die bodenrelevanten Erdarbeiten.
- stellt bei Bedarf Hilfsmittel und Entscheidungsgrundlagen bereit, wie:
 - Betrieb (inkl. Wartung) und Interpretation von Tensiometern zur Messung der Saugspannung (alternativ: Fühlprobe)
 - Niederschlagsmesser
- beurteilt die Ausführbarkeit bodenrelevanter Arbeiten täglich oder nach Notwendigkeit basierend auf den Entscheidungsgrundlagen wie Bodenfeuchte, Niederschlag, Einsatzgrenzen der eingesetzten Maschinen und gibt der Bauherrschaft / Betreiberin

entsprechende Anweisungen. Eine Beurteilung vor Ort ist auf jeden Fall nötig beim Beginn neuer Arbeitsschritte, bei der Beanspruchung neuer Flächen und bei Witterungsänderungen.

- beurteilt den Maschineneinsatz aufgrund der verwendeten Geräte, der gewählten Arbeitstechnik, der Niederschlagsmenge und der Saugspannung bzw. der Fühlprobe.
- wird von der Bauherrschaft / Betreiberin vor allen bodenrelevanten Erdarbeiten kontaktiert, um diese freizugeben.
- beurteilt die Qualität des Materials des Übergangshorizontes BC und legt fest, ob dieses für die Rekultivierung eingesetzt werden kann oder ob es auf Grund seiner Eigenschaften nicht für die Rekultivierung verwendet werden darf.
- führt bei einem allfälligen Verdacht auf stoffliche Belastungen Schadstoffanalysen durch.
- überwacht Abtrag, Zwischenlagerung und Verwertung aller vorhandenen Böden.
- prüft die gewählten Standorte von Bodenzwischenlagern und macht Angaben zur Depotpflege.
- informiert periodisch die Bewilligungsbehörde und die zuständige kantonale Fachstelle über den Bauablauf und die Einhaltung der Bodenschutzmassnahmen mittels Aktennotizen / Info-Mails.
- protokolliert Verstösse gegen die Bodenschutzrichtlinien, bei welchen der Verdacht einer Bodenbeschädigung (physikalisch / chemisch / biologisch) besteht. Solche Vorkommnisse werden umgehend der Bodenschutzfachstelle gemeldet.

Wiederherstellung, Abnahme und Folgebewirtschaftung

Die bodenkundliche Baubegleitung

- begleitet die Wiederherstellung der beanspruchten Flächen (Rekultivierung), das heisst Begleitung des Auftrags der Horizonte BC / B / A in FFF-Qualität sowie des Bodenauftrages für die ökologischen Ausgleichsflächen und den Wald.
- beurteilt die Qualität von zugeführtem Bodenmaterial und entscheidet, für welchen Bodenhorizont der Rekultivierung das Material zu verwendet ist.
- begleitet die Rekultivierung unter Beachtung der zulässigen Saugspannungen und eingesetzten Maschinen.
- legt Massnahmen zur allfälligen Schadensbehebung fest und begleitet diese.
- hält Verstösse gegen die Bodenschutzvorgaben fest und informiert die Abbaunternehmung über erforderliche Massnahmen.

- führt nach der Fertigstellung von Rohplanie- bzw. Rekultivierungsetappen sowie nach Ablauf der Folgebewirtschaftungsphase mit den Beteiligten entsprechende Abnahmen mit Protokoll durch.

Das ausgearbeitete Pflichtenheft ist für alle Beteiligten verbindlich umzusetzen.

Ansprechpersonen und Verantwortlichkeiten

Bauherrschaft:

Niederhauser Sand- und Kieswerk AG
Thalgutstrasse 135
3116 Kirchdorf

Projektleitung:

Cycad AG
Blumenweg 6e
3063 Ittigen

Leitung Erstellung UVB:

TENSOR AG
Hans Ramseyer
Bernstrasse 1
3312 Fraubrunnen
Tel: 031 332 25 50
hans.ramseyer@tensor.ch

Erstellung Bodenschutzkonzept:

TERRE AG
Beatrice Künzli
Bernstrasse 165
3052 Zollikofen
Tel: 076 405 93 92
beatrice.kuenzli@terreag.ch

Revierförster:

Arnold Biland
Räbiweg 3
3123 Belp
Tel: 031 819 26 91

Bodenkundliche Baubegleitung:



Beatrice Künzli

TERRE AG

Erstellung Bericht: 02.10.2019

Anpassungen an neue Projektdaten: 08.06.2020

Ergänzungen auf Grund 1. Vorprüfung, 05.05.2021

Ergänzungen auf Grund 2. Vorprüfung, 27.03.2023



Stephan Häusler

TERRE AG

Koreferat Bericht: 09.10.2019

ANHANG 1

Bodenprofilaufnahmen und Sondage von 2018

Situation		Topographie / Geologie		Titeldaten										
		W	E	Daten-schlüssel	Projekt-Nr.	Profilart	Pedologie	Datum		Profil-bezeichnung				
		1	2	3	4	5		6	7					
		6-1	1055	P	Hs/Ks	7	10	2018	BS	2				
		8	Polit.Gem. Kanton <u>Dordorf / BE</u>						Gem. Nr.		10			
		9	Ort <u>Thalprat</u>						Flurname		11			
12	Blatt-Nr. 1:25'000	Koordinaten		13	608	830	186	855	14					
		Kartierungscode								15				
Bemerkungen		Bodenbezeichnung												
Pflg: 17A 5(B)C <hr/> 22cm		Regosol					Bodentyp	16	0	1322		17		
							Untertyp						18	
		Steinkaltig / Geröll					Skelettgehalt		19	3	9		20	
		lehmricher Sand / Sand					Feinerde Körnung		21	4	7		22	
		normalhumuslos					Wasserhaushaltsgruppe / Pflanzennutzbare Gründigkeit		cm		22	5		24
		nacktgündig					Neigung		25	0-5%	Geländeform		C	26
		kanal												
Profilskizze														
27	28	29/30		31/32	33/34	35/36	37/38	39/40	41 (43)	42	44/45	46/47	48 - 55	56
Horizont		Profilskizze		Gefüge	organ. Sub. %	Ton %	Schluff %	Sand %	Kies (0.2-5) Vol. %	Steine (>5cm) Vol. %	Kalk CaCO ₃ HC %	pH CaCl ₂ / Kalk	Farbe (Munsell)	Proben Bemerkungen
Nr.	Tiefe	Bezeichnung												
	0m													
1	10	Alp		Br-3	2-3	14	30	56	5	10	+++	8	braun	
2	20	(B)C		Et	0	4	15	81	35	25	+++	8	grün	
	30													
	40													
	50													
	60													
	70													
	80													
	90													
	100													
	120													
	140													
	160													
	180													
Profiltiefe														
57														
60cm														
Standort						Bewertung / Eignung								
Höhe ü. M. m	Exposition	Klima-eignungszone	Vegetation aktuell	Ausgangsmaterial	Landschaftselement	Nutzungsgebiet	Stufe	Boden-punktzahl	Eignung	Eignungs-klasse				
58	59	60	61	62/63	64	65	60 b	73	74	75	76			
627	.	B4	AC	SO	CR	I								
Nutzungsbeschränkungen / Meliorationen														
Krumenzustand		Limitierungen		Nutzungsbeschränkung		Meliorationen festgestellte		Meliorationen empfohlene		Düngereinsatz fest / flüssig				
66		67		68		69		70		71 / 72				
Wald														
Humus-form	Bestand	Baumhöhe, m gem. / gesch.		Vorrat, m ³ /ha gem. / gesch.		Alter (Jahre) gem. / gesch.		Gesell-schaft	Geeignete Baumarten		Produktionsfähigkeit Stufe / Punkte			
100	101	102	103	104	105	106	107	108	109		110	111		
	a	b												

Fotos: 877

Situation		Topographie / Geologie		Titeldaten							
		Daten-schlüssel	Projekt-Nr.	Profilart	Pedologe	Datum		Profil-bezeichnung			
		1	2	3	4	5		6	7		
		6-1	1055	P	Hu/Ka	17	10	2018	55	3	
		8	Polit.Gem. Kanton	Kirchdorf / BE					Gem. Nr.		10
		9	Ort Flurname	Thalgrut							11
12	Blatt-Nr. 1:25'000	Koordinaten		13	608	815	186	910	14		
		Kartierungscode							15		

Bemerkungen		Bodenbezeichnung									
PUG: 25 A 35 B 60cm		Kalkbraunerde		Bodentyp	16	K	1353		17		
		pseudohumifere		Untertyp		VC				18	
		kieshaltig / kiesreich		Skelettgehalt			19	2	6		20
		lehmniger Sand / lehmreicher Sand		Feinerdekorung			21	3	4		22
		normal durchlässig		Wasserhaushaltsgruppe / Pflanzennutzbare Gründigkeit			cm		60	3	24
		massig tiefgründig		Neigung		25	5-10 %	Geländeform		6	26
		gleichmässig geneigt									

Profilskizze															
27	28	29/30			31/32	33/34	35/36	37/38	39/40	41 (43)	42	44/45	46/47	48 - 55	56
Horizont			Profilskizze	Gefüge	organ. Sub. %	Ton %	Schluff %	Sand %	Kies (0.2-5) Vol. %	Steine (>5cm) Vol. %	Kalk CaCO ₃ HCl%	pH CaCl ₂ Milje	Farbe (Munsell)	Proben Bemerkungen	
Nr.	Tiefe	Bezeichnung													
	cm	0													
1	10	Ahp		Bt-3	3-4	6	20	74	10	5	+++	8	braun		
2	30	Bw		Sp 2	t2	12	30	58	40	10	+++	8	beige		
3	100	BC		Gl/Kg	c1	22	30	48	40	10	+++	-	beige	karpet	
Profiltiefe		57													
		120cm													

Standort						Bewertung / Eignung					
Höhe ü. M. m	Exposition	Klima-eignungszone	Vegetation aktuell	Ausgangsmaterial	Landschaftselement	Nutzungsgebiet	Stufe	Boden-punktzahl	Eignung	Eignungs-klasse	
58	59	60	61	62/63	64	65	60 b	73	74	75	76
621	.	BY	AC	SC	H91	2					

Nutzungsbeschränkungen / Meliorationen							
Krumenzustand		Limitierungen		Nutzungsbeschränkung		Meliorationen	
66		67		68		festgestellte	
						empfohlene	
						70	
						71	
						72	

Wald												
Humus-form	Bestand	Baumhöhe, m gem. gesch.		Vorrat, m ³ /ha gem. gesch.		Alter (Jahre) gem. gesch.		Gesell-schaft	Geeignete Baumarten		Produktionsfähigkeit Stufe Punkte	
100	101	102	103	104	105	106	107	108	109		110	111
	a	b										

Situation		Topographie / Geologie		Titeldaten							
				Daten-schlüssel	Projekt-Nr.	Profilart	Pedologie	Datum		Profil-bezeichnung	
				1	2	3	4	5		6	7
				6.1	1055	5	HF/ku	17	10	2018	RS
8		9		Polit.Gem. Kanton						10	
				Circelorn / BE						Gem. Nr.	
				Ort Flurname						11	
				Thalgrut							
				12		Blatt-Nr. 1:25'000		Koordinaten	13	14	
									608	935	186 810
								Kartierungscode		15	

Bemerkungen		Bodenbezeichnung											
PNG: 22 A 17 B 5 BC 46cm		Braunerde		Bodentyp		16	B	1352		17			
				Untertyp							18		
				kieshaltig / stark kieshaltig		Skeletgehalt				19	2	4	20
				lehmreicher Sand / sandiger Lehm		Feinerdekorung				21	4	5	22
				normal durchlässig		Wasserhaushaltsgruppe / Pflanzennutzbare Gründigkeit						23	
				ziemlich macroporös						cm	46	4	24
				eben		Neigung		25	4	%	Geländeform	9	26

Profilskizze															
Horizont			Profilskizze	31/32 Gefüge	33/34 organ. Sub. %	35/36 Ton %	37/38 Schluff %	39/40 Sand %	41 (0.2-5) Kies Vol. %	42 (43) Steine (>5cm) Vol. %	44/45 Kalk CaCO ₃ %	46/47 pH CaCl ₂ Hellig	48 - 55 Farbe (Munsell)	56 Proben Bemerkungen	
Nr.	Tiefe	Bezeichnung													
		0													
1	10	Ah		Br 3.5	3-4	12	30	58	10	2	0	5	braun		
2	25	Bw		Sp 5	1-2	18	30	52	20	5	0	5	ocker		
3	50	BC		Ek	<1	4	25	71	40	15	+++	8	kegel-förmig	knipfakt	
	60														
	70														
	80														
	90														
	100														
	120														
	140														
	160														
	180														
Profiltiefe		57													
		80cm													

Standort							Bewertung / Eignung									
Höhe ü. M. m	Exposition	Klima-eignungszone	Vegetation aktuell	Ausgangsmaterial	Landschaftselement	Nutzungsgebiet	Stufe	Boden-punktzahl	Eignung	Eignungs-klasse						
58	59	60	61	62/63	64	65	60 b	73	74	75	76					
604	0	BS4	KW	SC	HF	2										

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

Wald												
Humus-form	Bestand	Baumhöhe, m gem. / gesch.		Vorrat, m ³ /ha gem. / gesch.		Alter (Jahre) gem. / gesch.		Gesell-schaft	Geeignete Baumarten		Produktionsfähigkeit Stufe / Punkte	
100	101	102	103	104	105	106	107	108	109		110	111
	a	b										

Sondierungs Nr.	Aktuelle Nutzung	Gelände [Klasse]	Bodentyp	Untertyp	Wasserhaushalt	PNG [cm]	Tiefe von... bis [cm]	Horizont	Farbe	Feinerde [%]			Skelett [%]	OS [%]	Carb Grenze [cm]	Carb Klasse	Gefüge	Lagerung [Klasse]	pH (Hellige)	Verdichtungs-empfindlichkeit	Bemerkungen/ Foto
										T	U	Bez.									
P1	KW	e	B		c	60	0-25	Ahp	braun	9	30	IS	15	3-4	-1	0	Br3	L1	5	kaum	
							25-65+	Bw	ocker	16	35	sL	25	2	0	Sp3	L1	5	normal		

ANHANG 2

Bodenprofilaufnahmen und Bodenkarte aus UVB von 2000

U. Rieder Dipl.Ing.ETH, M.Sc.,SIA,USIC
E. Scheller Dr. sc. nat. ETH, SIA, USIC
H.R. Keusen Dr. phil., Geologe, SIA, USIC

GEOTEST GEOLOGEN
INGENIEURE
GEOPHYSIKER
UMWELTFACHLEUTE

Sand und Kies AG
D. Niederhauser, Gerzensee

**ARCHIV
GEOTEST**

**Kirchdorf, Erweiterung Kiesgrube Thalgut
Umweltverträglichkeitsbericht**

Bericht 86204.3

Zollikofen, 20. Dezember 2000 / Su

Bearbeiter: Peter Schuler
Catherine Mathez
Markus Steger
Robert Pfeifer

E:\1980-1989\86204 Thalgut, Su\Kau\Berichte\ACBE03MzSu_UVBv4.doc/Su

Hauptsitz:
Birkenstrasse 15
CH-3052 Zollikofen
E-Mail:

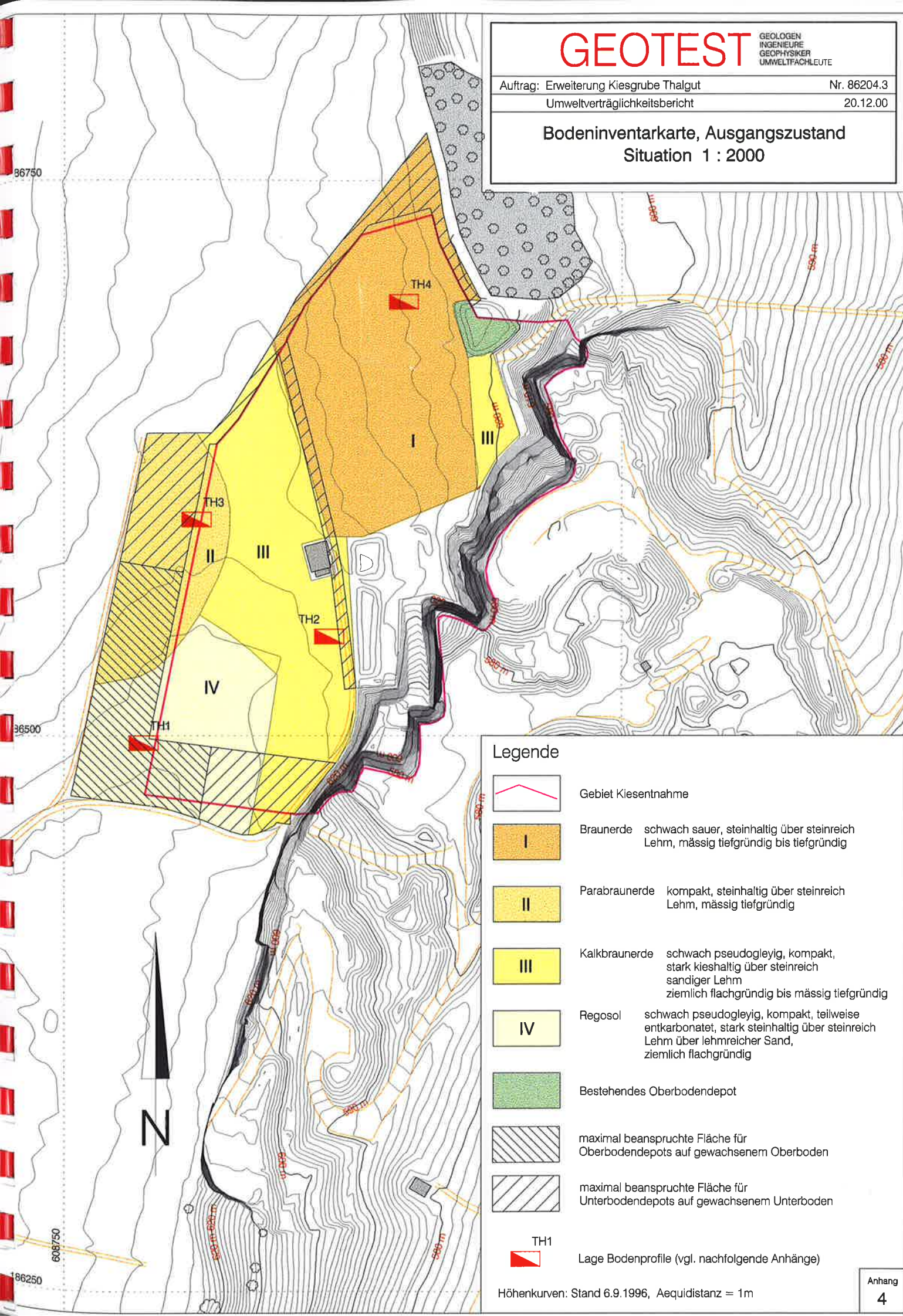
Tel. 031 / 911 01 82
Fax 031 / 911 51 82
Geotest@swissonline.ch

Filialen:
4587 Aetingen SO
6055 Alpnach Dorf OW
6460 Altdorf UR


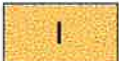

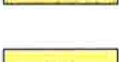
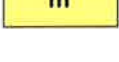




6374 Buochs NW
1033 Cheseaux-s.-L.
1706 Freiburg 6
6048 Horw LU

1920 Martigny VS
9000 St. Gallen
8008 Zürich


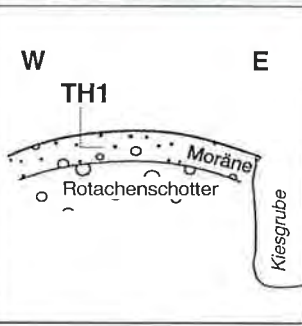
Bodeninventarkarte, Ausgangszustand Situation 1 : 2000



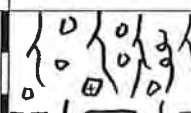

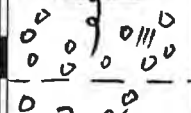
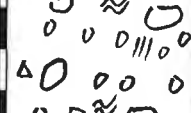
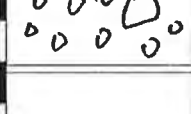



Legende

-  Gebiet Kiesentnahme
-  Braunerde schwach sauer, steinhaltig über steinreich
Lehm, mässig tiefgründig bis tiefgründig
-  Parabraunerde kompakt, steinhaltig über steinreich
Lehm, mässig tiefgründig
-  Kalkbraunerde schwach pseudogleyig, kompakt,
stark kieshaltig über steinreich
sandiger Lehm
ziemlich flachgründig bis mässig tiefgründig
-  Regosol schwach pseudogleyig, kompakt, teilweise
entkarbonatet, stark steinhaltig über steinreich
Lehm über lehmreicher Sand,
ziemlich flachgründig
-  Bestehendes Oberbodendepot
-  maximal beanspruchte Fläche für
Oberbodendepots auf gewachsenem Oberboden
-  maximal beanspruchte Fläche für
Unterbodendepots auf gewachsenem Unterboden
-  TH1 Lage Bodenprofile (vgl. nachfolgende Anhänge)

Auftrag	86204.3	Erweiterung Kiesgrube Thalgut
Objekt	Umweltverträglichkeitsbericht	
Koordinaten	608 800 / 186 505	Bearbeiter Ste, 1.9.98
Bodenprofil	Nr.	TH1

Klassifikation		Unterboden/ -grund	Tiefe cm
Bodentyp	Regosol		
	schwach pseudogleyig, kompakt, teilweise entkarbonatet		
	Skelettgehalt stark steinhaltig über steinreich		
Feinerdekörnung	Lehm über lehmreicher Sand		
Gründigkeit	ziemlich flachgründig	Situation	Geländequerschnitt
Speichervermögen	ziemlich klein		
Geländeneigung	3 % in Worten eben		
Bodenmächtigkeit (Tiefe in cm):	Gde. / Kt. Kirchdorf BE		
	Höhe 627.5 m ü.M.		
Oberboden 20	Klima B4		
Unterboden 20 - 70	Vegetation abgeerntetes Weizenfeld		
Unterboden II			
Untergrund			

Profilskizze

Horizont		Skizze	KI %	ST %	GEF	T %	U %	S	OS %	W	PoF Pa/gr	CBR %	TDR %	KA	pH CaCl ₂	Farbe Munsell	p
cm	Bezeichnung																
20	Ahp		20	10	krm	23	28	fs	4.1	4				1	7.1	10YR3/2	TH1.1
25	B(C)(g),x		40	10	pom-uko	14	27	fs	0.9	2	3/4			3	7.5	10YR6/3	TH1.2
50	BC(g),x		40	10	uko	8	20	fs	0-1	1	3/2			4		2.5Y6/3	
70	C(g),x		40	20	uko	12								4		2.5Y6/3	
20																	
																	
																	
																	

Bemerkungen:
Grubberspuren (Taschen) bis 50 cm → vermehrt durchwurzelt & Wassersickerung (Kalkausfällung)

fett und kursiv: Laboranalysen

Auftrag	86204.3	Erweiterung Kiesgrube Thalgut	
Objekt	Umweltverträglichkeitsbericht		
Koordinaten	608 855 / 186 525	Bearbeiter	Ste, 1.9.98
Bodenprofil		Nr.	TH2

Klassifikation		Unterboden/ -grund	Tiefe cm
Bodentyp	Kalkbraunerde		
	schw. pseudogleyig, kompakt		
Skelettgehalt	stark kieshaltig über steinreich		
Feinerdekömung	sandiger Lehm		
Gründigkeit	ziemlich flachgründig bis mässig tiefgründig	Situation	Geländequerschnitt
Speichervermögen	ziemlich klein		
Geländeneigung	0 % in Worten eben		
Bodenmächtigkeit (Tiefe in cm):	Gde. / Kt. Kirchdorf BE		
Oberboden 20	Höhe 626.5 m ü.M.		
Unterboden 20 - 70	Klima B4		
Unterboden II	Vegetation 1-jährige Kunstwiese		
Untergrund			

Profilskizze

Horizont	Skizze	KI	ST	GEF	T	U	S	OS	W	PoF	CBR	TDR	KA	pH	Farbe	p
cm	Bezeichnung	%	%		%	%		%	W	Pa/gr	%	%	(%)	Hellige	Munsell	
20	Ahp	20	8	krm	18	26	fs	5	5				3	7.5	10YR4/2	TH2.1
40	AB(g)	30	10	pm-pog	14	26	fs	3	3	3/3			4	7.5	10YR5/3	
70	BC(g)x	40	10	pru-uko	10	27	fs	0-1	1-2	2/3			4		2.5Y6/4	TH2.2
20	Cx	40	25	uko	10	27	fs	0							2.5Y6/4	

Bemerkungen:
Boden wahrscheinlich öfters bis 40 cm gegrubbt

fett und kursiv: Laboranalysen

Auftrag	86204.3	Erweiterung Kiesgrube Thalgut	
Objekt	Umweltverträglichkeitsbericht		
Koordinaten	608 813 / 186 601	Bearbeiter	Ste, 1.9.98
Bodenprofil		Nr.	TH3

GEOTEST GEOLOGEN
INGENIEURE
GEOPHYSIKER
UMWELTFACHLEUTE

Klassifikation		Unterboden/ -grund	Tiefe cm
Bodentyp	Parabraunerde		
	kompakt		
Skelettgehalt	steinhaltig über steinreich		
Feinerdekörmung	Lehm		
Gründigkeit	mässig tiefgründig	Geländequerschnitt	
Speichervermögen	mässig		
Geländeneigung	3 % in Worten eben		
Bodenmächtigkeit (Tiefe in cm):	Gde. / Kt. Kirchdorf BE		
Oberboden	20	Höhe	625.5 m ü.M.
Unterboden	20 - 80	Klima	B4
Unterboden II		Vegetation	WW abgeerntet
Untergrund			

Profilskizze

Horizont	Skizze	KI	ST	GEF	T	U	S	OS	W	PoF	CBR	TDR	KA	pH	Farbe	p
cm	Bezeichnung	%	%		%	%		%	W	Pa/gr	%	%	(%)	CaCl ₂	Munsell	
20	Ahp	10	5	krm	20	29	fS	3.5	4				0	7.2	10YR3/3	TH3.1
40	AB(x)	20	10	prg	20	29	fS	2.0	3	4/4			0		10YR5/3	
55	B(t),x	30	15	prf	25	29	fS		3	4/4			0		10YR4/4	
85	Bt,x	30	15	prf	31	25	fS	0.8	2	3/4			0	6.6	7.5YR4/4	TH3.2
20	Cx	40	25	uko	3	10	mS-gS						4		2.5Y6/3	

Bemerkungen:

AB : evtl. durch Grubberbearbeitung entstanden
Ahp: pH durch Einsatz von alkalischen Düngern erhöht

fett und kursiv: Laboranalysen

vortagbp.ds4/13.2.95

Auftrag	86204.3	Erweiterung Kiesgrube	Thalgut
Objekt	Umweltverträglichkeitsbericht		
Koordinaten	608 895 / 186 660	Bearbeiter	Ste, 1.9.98
Bodenprofil		Nr.	TH4

Klassifikation		Unterboden/ -grund	Tiefe cm
Bodentyp	Braunerde schwach sauer		
Skelettgehalt	steinhaltig über steinreich		
Feinerdekorngung	Lehm		
Gründigkeit	mässig tiefgründig bis tiefgründig	Situation	Geländequerschnitt
Speichervermögen	mittel bis gross		
Geländeneigung	6 % in Worten gleichmässig geneigt		
Bodenmächtigkeit (Tiefe in cm):	Gde. / Kt. Kirchdorf BE		
Oberboden 40	Höhe 521.5 m ü.M.		
Unterboden 40 - 100	Klima B4		
Unterboden II	Vegetation KW 1-jährig, frisch anges		
Untergrund			

Profilskizze

Horizont	Skizze	KI	ST	GEF	T	U	S	OS	W	PoF	CBR	TDR	KA	pH	Farbe	p
cm	Bezeichnung	%	%		%	%		%	W	Pa/gr	%	%	(%)	Hellige	Munsell	
0-20	Ah(p)	15	5	krG	28	30	fS	3	5				0	5.5	10YR3/3	TH4.1
20-40	AB	20	5	poM	28	30	fS	1	4	4/4			0		10YR4/4	
40-60	Bw	25	10	poM	21	32	fS	0.5	3	4/4			0	6	7.5YR4/4	TH4.2
60-100	BC,x	30	15	prM- umf	8	20	fS		1-2	2/2			4	7.5	10YR5/3	TH4.3
100-140	C	40	20	ulo	2	5	gS						4		2.5Y5/3	
140-160																
160-180																
180-200																

Bemerkungen:
AB: evtl. durch Grubberbearbeitung

fett und kursiv: Laboranalysen

ANHANG 3

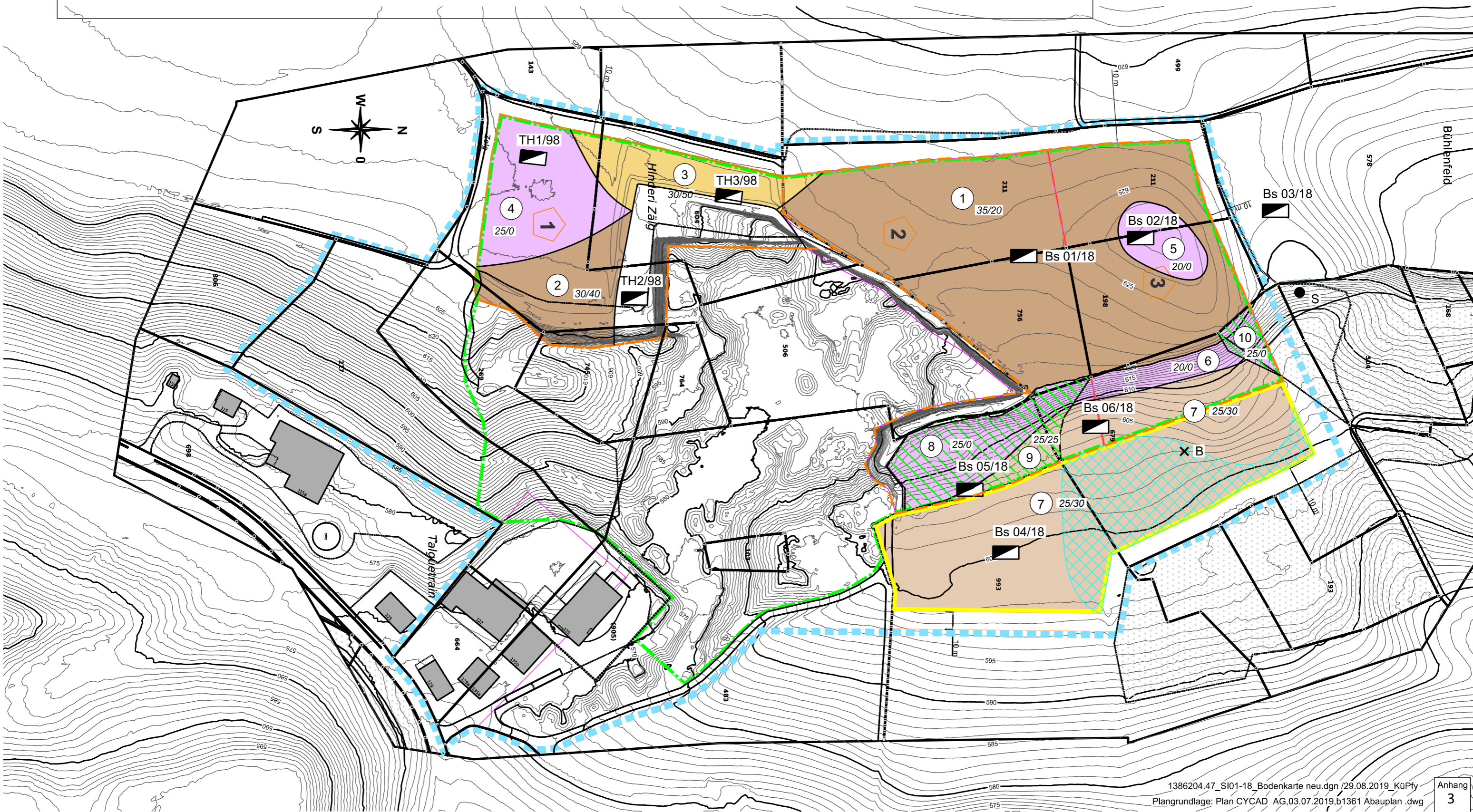
Bodenkarte mit Abtragsmächtigkeiten

Legende

- Geltungsbereich Überbaungsordnung
- Abbau & Auffüllung
- Abbauetappen
- Bereich Lager und Depots
- Rodung
- Baggerschlitz mit Nr./Jahr
- X B Bohrstocksondierung
- S Sondage ohne Bodenprofilaufnahme
- Regosol
- Parabraunerde
- Kalkbraunerde
- Braunerde
- FFF gemäss Feldaufnahme

Boden Abtrag

- 1 Teilfläche, siehe separate Tabelle
- 35/20 Mächtigkeiten (fest)
Ober-/ Unterboden in cm



ANHANG 4

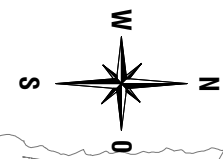
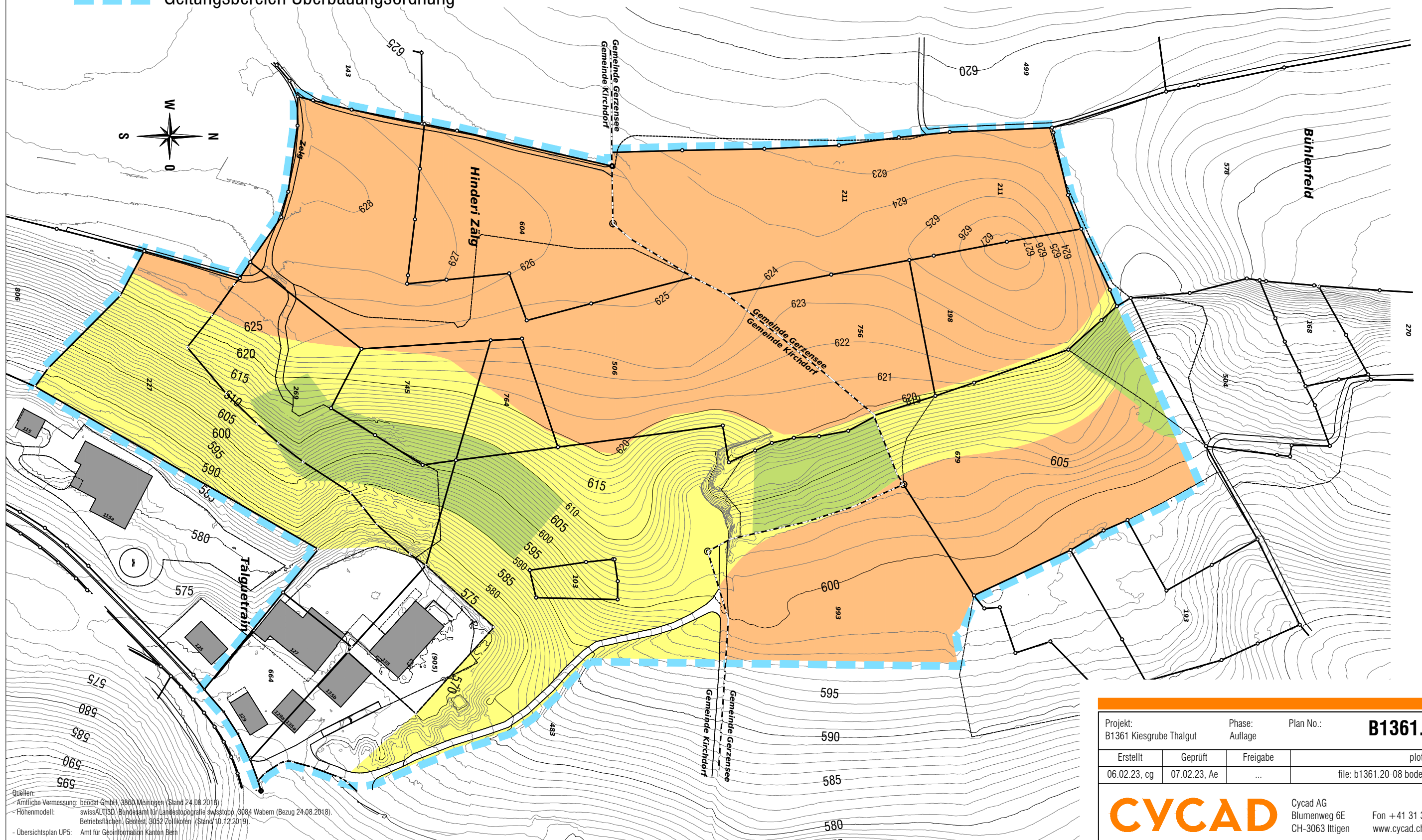
Karte Bodenmächtigkeiten nach Rekultivierung

Bodenmächtigkeiten Rekultivierung

Massstab 1:2000

Rekultivierungsziel	Horizont	Zielmächtigkeit [cm fest]
Wald	Waldoberboden	15-25
	Übergangsschicht BC	100
ökologisch wertvolle Flächen	Übergangsschicht BC	40
Landwirtschaft FFF	Oberboden	30
	Unterboden	40
	Übergangsschicht BC	40

 Geltungsbereich Überbauungsordnung



Quellen:
 - Amtliche Vermessung: beodat GmbH, 3860 Meringen (Stand 24.08.2018)
 - Höhenmodell: swissALTI3D, Bundesamt für Landestopografie swisstopo, 3084 Wabern (Bezug 24.08.2018)
 - Betriebsflächen: Geobase, 3052 Zollikofen (Stand 10.12.2019)
 - Übersichtsplan UP5: Amt für Geoinformation Kanton Bern

Projekt: B1361 Kiesgrube Thalgut		Phase: Auflage	Plan No.: B1361.20-08
Erstellt: 06.02.23, cg	Geprüft: 07.02.23, Ae	Freigabe: ...	plot: 08.02.2023 file: b1361.20-08 bodenmaecht.dwg
CYCAD		Cycad AG Blumenweg 6E CH-3063 Ittigen	Fon +41 31 318 7744 www.cycad.ch

Bilanzierung der ökologisch wertvollen Flächen

Unter Ausgangszustand sind einerseits diejenigen Flächen im Erweiterungsperimeter aufgeführt, für die eine Ersatzpflicht gemäss Art. 18 Abs. 1ter NHG und Art. 14 Abs. 3 NHV besteht, und andererseits alle Flächen, die gemäss UVB von 2000 zu realisieren sind. Diejenigen Massnahmen aus dem UVB von 2000, die unter den heutigen Rahmenbedingungen nicht umgesetzt werden können, sind kursiv geschrieben und der entsprechende Ersatz ist angegeben. Unter Endzustand sind Ziele und Massnahmen zur Erhaltung bzw. als Ersatz der genannten Naturwerte formuliert. Bei den Flächen im Endzustand handelt es sich um eine Schätzung, kleinere Abweichungen im Rahmen der Detailplanung sind möglich. Die Nummern beziehen sich auf die nachfolgende Abbildung.

Nr.	Naturwert	Ausgangszustand		Endzustand		
		Beschrieb	Fläche (a)	Beschrieb	Geschätzte Fläche, auf Aren gerundet	Zeitpunkt Realisierung
1a 1b	Offene Kieswand («Geotop Nord»)	20 m hohe Wand, Vorland flach gestaltet, kiesige Fläche mit Flachtümpeln, einzelnen erratischen Blöcken, Wurzelstöcken und anderen Kleinstrukturen, Wandfuss mit Erosionsmaterial als Lebensraum für div. Insektenarten.	3.1	Von der Geotopwand werden die obersten paar Meter offengelassen (vgl. Überbauungsplan Endgestaltung); Vorland wird flach gestaltet, so dass der Zugang für Exkursionen möglich ist. Der Wandfuss wird leicht mit Sand aufgeschüttet als Lebensraum für sandbewohnende Insekten (Nr. 1a). Die Flachtümpel werden auf einer zusätzlichen Fläche östlich davon angelegt (Nr. 1b).	3	In Endgestaltung
2a 2b 2c	Offene Kieswand «Geotop Süd»	8 m hohe Wand, am Fuss ein Weiher und mehrere Flachtümpel.	2.6	Die offene Kieswand konnte nicht erhalten werden (Abrutschen des Hanges). Stattdessen wird folgendes umgesetzt: -Permanenter, ablassbarer Weiher mit Betonabdichtung (Zielart Kreuzkröte) auf der Geländekuppe (Nr. 2a) -Kleine Geländestufe am rekultivierten Hang, ausgehend von der Hangkante (ca. 50 m lang und 1.5-2 m hoch), mit grossen Steinblöcken gesichert (Reptilien-Lebensraum) und vorgelagert mit mehreren Kleingewässern für Amphibien sowie Ruderalflächen mit sandigem Substrat für sandbewohnende	3 (nur 3b)	Freigabe der Abbauetappe III von Realisierung der Massnahmen abhängig Realisierung 2019/20 Nach Abschluss Abbauetappe I

				<p>Insektenarten (im Schnitt 5 m breiter Streifen; Nr. 2b). -In der Zeitspanne, wo die noch bestehende ostexponierte Kieswand mit wertvollen sandigen Bereichen sukzessive abgetragen wird und die Massnahme 2b noch nicht realisiert werden kann, wird sichergestellt, dass genügend geeignetes Habitat für sandbewohnende Insektenarten vorhanden ist. Dazu werden auf der kiesigen Ruderalfläche einzelne Sandhaufen geschüttet (Nr. 2c).</p> <p>Sandhaufen (Nr. 2b und c): Ungewaschener Sand (enthält noch geringen Lehmanteil) in sehr feiner Körnung verwenden, möglichst kompakt anlegen und an einer Seite «abstechen» als geeigneter Brutort für Wildbienen.</p> <p>Hinweis: Bei den Gewässern werden explizit keine Flächen angegeben; Für die zu erhaltenden Amphibienpopulationen ist nicht die Fläche entscheidend, sondern das Angebot an vielen, verschiedenen geeigneten Laichgewässern.</p>		Vor Beginn Abbauetappe I
-	<i>Feuchter Graben</i>		(1.6)	<i>Kann nicht realisiert werden; Es werden aber insgesamt mehr Amphibiengewässer als im UVB von 2000 geplant umgesetzt.</i>	-	-
-	<i>Ruderalfläche, Feldgehölz</i>	<i>Nach Westen exponierte Böschung aus magerem Aushub, gestaltet mit Ruderalflächen und Feldgehölzen, wird der natürlichen Besiedlung überlassen.</i>	(63.9) (8.9)	<i>Die Böschung ist teilweise bereits wie vorgesehen angelegt. Durch regelmässigen Unterhalt (Zurückschneiden der aufkommenden Pioniergehölze) wird sichergestellt, dass der ruderale Charakter erhalten bleibt. Die im UVB von 2000 geplanten Feldgehölze werden nicht hier sondern eingestreut als Hecken und Gebüschgruppen in die Extensivweide (Nr. 3) umgesetzt. In der letzten Auffülletappe wird die Böschung mit Ruderalfläche zugeschüttet werden (keine Umsetzung in</i>	-	<i>Teilweise realisiert, regelmässiger Unterhalt während Abbauphase</i>

				<i>der Endgestaltung), die Fläche der Extensivweide wird entsprechend grösser.</i>		
3	Extensiv genutzte Weide	Extensive Nutzung (Schafweide) mit einzelnen Hochstamm-Obstbäumen.	125.1	Artenreiche, extensive genutzte Weide mit 3 Hecken-Stücken sowie einzelnen Gebüschgruppen als Vernetzungselemente entlang der gesamten Hangflanke. Auf das Pflanzen von Hochstamm-Obstbäumen wird verzichtet. Mit Hecken und Gebüschgruppen kann den Bedürfnissen der Wildtierarten besser entsprochen werden. Ziel ist ein artenreicher Pflanzenbestand (im Minimum Anforderungen an Qualitätsstufe II für Extensivweiden nach DZV erfüllt), was durch Ansaat mit einer entsprechenden Wildblumensamenmischung erreicht wird.	360	Umsetzung etappenweise, teilweise schon realisiert.
-	<i>Brache oder Magerwiese</i>	<i>Ackerrandstreifen von 10 m Breite entlang des Abbauperimeters.</i>	<i>(23.6)</i>	<i>Diese geplante Massnahme liegt im Bereich der Erweiterung Nord und kann nicht realisiert werden. Die ökologische Funktion wird während der Abbauphase durch den Pufferstreifen mit Hecke (Sichtschutz) übernommen. Die vorgesehene Fläche wird bei Nr. 3 addiert.</i>	-	
1b 2a 2b 4 5 6	Flachtümpel und Weiher	Bestehende Tümpel und Weiher im Vorland der beiden offenbleibenden Kieswände («Geotope») sowie mehrere Weiher angrenzend an die Gewerbezone.	(5.5)	Anlegen von Gewässern, die auf die Lebensraumsprüche der Pionierarten (in erster Linie Kreuzkröte, ggf. auch Gelbbauchunken) zugeschnitten sind: - Mehrere Flachtümpel östlich des Geotop Nord (Nr. 1b) - Permanenter, ablassbarer Weiher mit Betonabdichtung (Zielart Kreuzkröte) auf der Geländekuppe (Nr. 2a) - Kleine Geländekante zuoberst am rekultivierten Hang mit mehreren Kleingewässern am Fuss (Nr. 2b). - Permanenter, ablassbarer Folienweiher an der östlichen Perimetergrenze (Nr. 4) - Mehrere permanente, ablassbare Folienweiher am Standort der heutigen Kiesdepots (Nr. 5)	-	In Endgestaltung Realisierung 2019/20 Nach Abschluss Etappe I Realisiert In Endgestaltung

				- Mehrere, teilweise nur temporär wasserführende Gewässer (Auffang Hangwasser) am Rand der Gewerbezone / beim LKW-Parkplatz (Nr. 6) Hinweis: Bei den Gewässern werden explizit keine Flächen angegeben; Für die zu erhaltenden Amphibienpopulationen ist nicht die Fläche entscheidend, sondern das Angebot an vielen, verschiedenen geeigneten Laichgewässern.		Realisiert
-	Extensiv genutzte Weide	Bestehende Extensivweide im Perimeter Erweiterung Nord. Pflanzenbestand: Mittel-europäischer Halbtrockenrasen (Mesobromion), der in eine artenreiche Fromentalwiese (Arrhenatheretum typicum) übergeht. Ersatzpflicht gemäss Art. 18 Abs. 1ter NHG.	15.0	Die Fläche wird zusammen mit Nr. 3 realisiert. Die Ansaat (allenfalls mit Schnittgutübertragung) erfolgt vor dem Eingriff in den bestehenden Lebensraum.	15	Realisierung vor der Freigabe der Abbauetappe III
7a 7b	Naturnaher Wald	Waldstück als Fortsetzung des Inselwäldchens; Aufforstung als lichter, standortgerechter Wald mit vielfältigem Gebüschsaum oder natürlich aufwachsender Wald (natürlicher Samenwurf).	8.6	Das Inselwäldchen wird gerodet werden, da es zum grössten Teil Abbauareal wird. In der Endgestaltung wird die Fläche aufgeforstet mit standortgerechten Baumarten und einem vorgelagerten, gebüschreichen Waldsaum (Nr. 7a). In ähnlicher Weise wird die Ersatzaufforstung an der Böschungskante nach Norden hin verlängert (Nr. 7b) zur Verbesserung des Landschaftsbildes; Beide Flächen zählen nicht zum Rodungsersatz.	30 23	In Endgestaltung In Endgestaltung
	TOTAL	SOLL gemäss UVB 2000 plus ersatzpflichtige Lebensräume	257.9	SOLL für Umsetzung	434	



Quelle Hintergrundbild: Bundesamt für Landestopografie swisstopo.

Beilage 10

FACHBERICHT

ÜBERBAUUNGSORDNUNG
KIESGRUBE THALGUT
GEMEINDEN KIRCHDORF / GERZENSEE

FACHBERICHT ZUR LANDSCHAFTLICHEN
INTEGRATION DER ERWEITERUNG

WABERN, 26.08.2019

1 AUSGANGSLAGE

1.1 ERWEITERUNG KIESGRUBE THALGUT

Auf der Parzellen GBBL-Nr. 211, 756, 198, 679, 993 (Gemeinden Gerzensee) und Parzellen GBBL-Nr. 604, 506, 227, 269 (Gemeinde Kirchdorf) plant die Betreiberin der Kiesgrube Thalgut eine Erweiterung. Die Grubenerweiterung für Kiesabbau und Aushubablagerung ist im „Regionalen Richtplan ADT“ als Festsetzung festgehalten. Die Erweiterung und die Rekultivierung sind in der Überbauungsordnung verankert. Nach der Rekultivierung wird die Erweiterung / Überbauungsordnung aufgehoben und das rekultivierte Land geht zurück in die landwirtschaftliche Nutzfläche LN.

Auf den oben genannten Parzellen der Gemeinde Gerzensee wird durch die Erweiterung der Kiesgrube das kommunale Landschaftsschutzgebiet, welches in Ergänzung zum kantonalen Naturschutzgebiet die Umgebung des Gerzensees umfasst, tangiert.

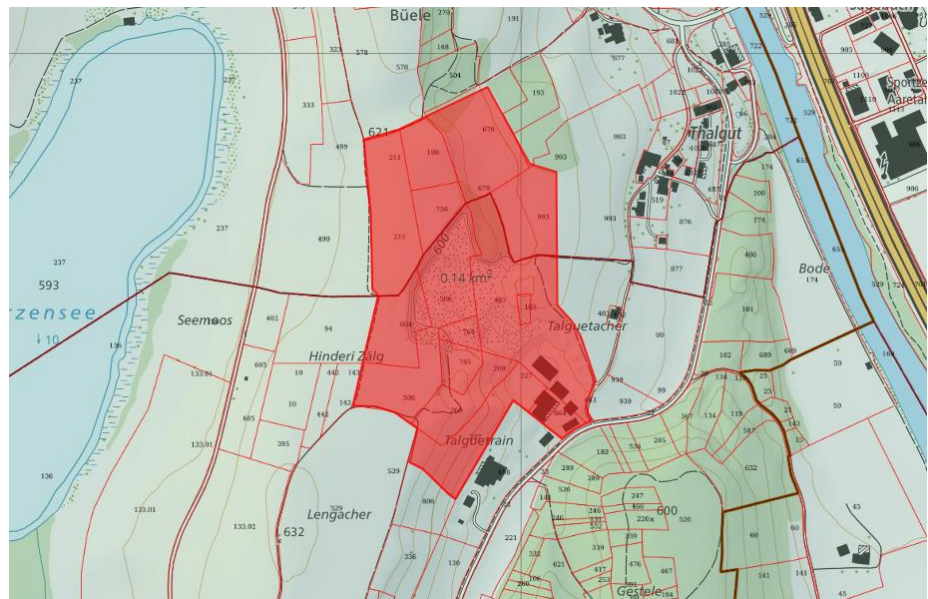


Abbildung 1 Heutige Grube Thalgut mit Erweiterung im Norden

Am 23. Mai 2019 hat eine interne Begehung mit dem Grubenverantwortlichen und den Planern stattgefunden. Fragen der landschaftlichen Integration wurden anlässlich dieser Begehung umrissen. Als besonders empfindliche Massnahme wurde das Anschneiden des Gerzenseebeckens, die Humusdepots entlang der Schnittlinie wie auch die Aufhebung und die Verlegung des Wanderweges (hist. Hohlweg) beurteilt.

Am 01. Juli 2019 konnte die Planungskommission der Gemeinde Gerzensee, im Rahmen einer Ortsplanungskommissionssitzung, orientiert werden. Die zwischenzeitliche Verkleinerung des Perimeters und damit der Erhalt des Hohlweges sind als erste Massnahmen einer verbesserten Integration des Abbaugebietes in die Planung eingeflossen und von der Gemeinde Gerzensee positiv zur Kenntnis genommen worden.

1.2 DIE LANDSCHAFT VON KIRCHDORF UND GERZENSEE

Der Gerzensee schliesst eine eiszeitliche Seeabfolge vom Amsoldingersee bis zum Gerzensee ab. Die Landschaften um den Gerzensee mit dem Belpberg, dem Längeberg, dem Aaretal und dem Gürbetal sind geprägt und gezeichnet durch den Vorstoss der letzten Vergletscherung. Laterale Längsformen entlang dem Aaretal, dem Belpberg und dem Längeberg, heute vielfach begleitet von Hecken, wie auch die freigeschürte Molasse oder die mächtigen Kiesablagerungen in den verbleibenden Moränen zeichnen das Gebiet aus.

Die Fließformen der Vergletscherung in Nord-Süd-Richtung sind in der Landschaft überall ersichtlich und sehr prägend. Gewässer, Geländeformen, Waldbestände wie Elemente der Kulturlandschaft folgen diesem Kräftewirken.

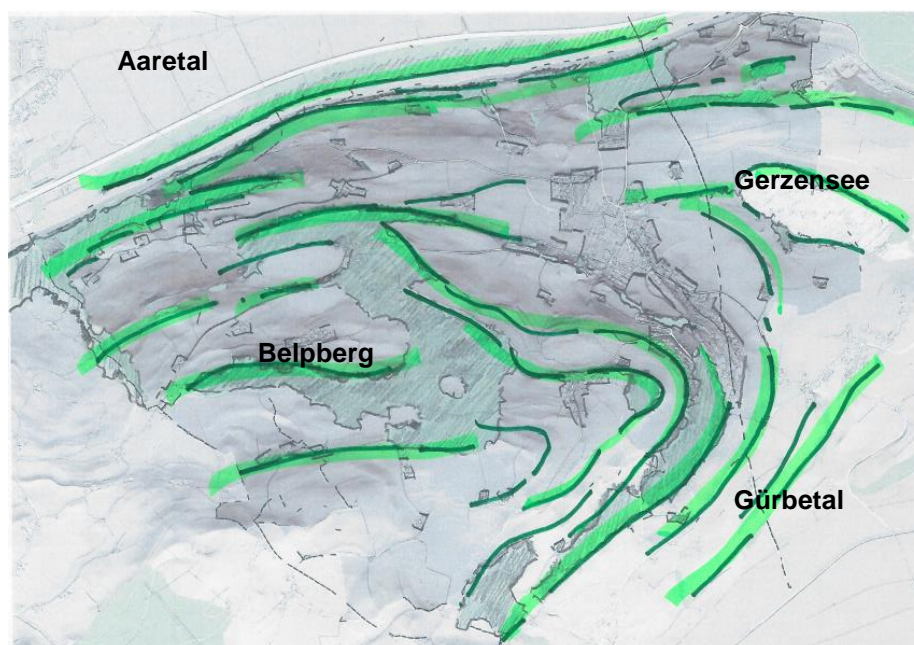


Abbildung 2 Zeigt die Flussformen entlang dem Gürbetal und dem Aaretal

1.3 AUSWIRKUNGEN DER GEPLANTEN ERWEITERUNG

Die Grubenerweiterung überschreitet die Kammlinie und stösst bedeutend stärker als das heute der Fall ist in die Seemulde von Gerzensee. Der Kammlinie folgende Waldpartien müssen für die Grubenerweiterung gerodet werden. Ein Ersatz ist an der Hangflanke oberhalb der Lastwagenterminals und Werkhofes geplant. Als Besonderheit bleibt ein Teil der Kieswand als erdgeschichtliches bedeutendes Dokument, für die Zukunft offen erhalten.

Mit der abschliessenden Gestaltung soll das Gelände wiederum den Charakter der umliegenden Landschaft erhalten; d.h. als landwirtschaftlich geprägte Kulturlandschaft in Erscheinung treten, geprägt durch Ackerbau bis und mit der wieder hergestellten Kuppe

und als extensive Wiesen und Weiden in der steil abfallenden Hangflanke in Richtung Aaretal.

2 GRUNDZÜGE DER INTEGRATION

2.1 GESTALTUNGSANSATZ

Für die temporäre Integration des landschaftlichen Eingriffs durch die Grubenerweiterung sowie die bleibende Endgestaltung sind die fliessenden Längsstrukturen der Gestaltung zu Grunde zu legen. Es sind die folgenden Gestaltungsgrundsätze zu berücksichtigen und umzusetzen:

- Das Abbaugelände soll in nördlicher Richtung den Wanderweg nicht überschreiten, resp. die Parz. GBBL-Nr. 578 nicht tangieren (ist im UeO-Entwurf bereits berücksichtigt).
- Der Hohlweg im Wald, Parz. GBBL-Nr. 504 muss in seinem Kontext erhalten bleiben (ist im UeO-Entwurf bereits berücksichtigt).
- Um den Wanderweg im Landschaftsraum des Gerzensees führen zu können ist entlang der westlichen Nutzungsgrenze ein 10 m breiter Pufferstreifen als Wiesland anzulegen (ist im UeO-Entwurf bereits berücksichtigt).
- Mit einer lateralen, entlang den grossen Geländeformen verlaufenden Hecke soll, zwecks einer Übergangslösung die Geländekammerung unterstützt und der Sichtschutz aus Richtung Gerzensee gewährleistet werden.
- Die Hecke ist als vorgezogene Massnahme spätestens 5 Jahre vor der Überschreitung der Geländekante als dreireihige, artenreiche Hecke anzulegen oder als zweireihige Hecke von mindestens 3m Höhe, 1 Jahr vor der Überschreitung der Geländekante.
- An der südlichen Ecke des Abbaugeländes ist ein Aussichtspunkt zu gestalten, ausgestattet mit einer bleibenden Linde, Feldgehölzen, Bänken und einer zurückhaltend gestalteten Information über die Grube und deren geologischen Geschichte.
- Entlang der neuen Geländekante sind einzelne Feldgehölzgruppen anzulegen.
- Die neue Waldfläche als Ersatz für die Rodung des Inselwäldchens soll die Kontinuität und Fliessrichtung der bestehenden Strukturen (Wald und Hecken) übernehmen.
- Der Bereich ‚Lager‘ und ‚Depot‘ ist mit einem begrünenden Bodendepot vor Einsicht aus dem Aaretal zu schützen.
- Die aaretalseitige Hangflanke soll zu einem artenreichen, extensiv bewirtschafteten Lebensraum entwickelt werden und die Längsvernetzung sicherstellen.
- Feuchtbiotope sind an geeigneten Stellen am Hangfuss anzulegen.

2.2 GESTALTERISCHE FOLGERUNGEN

Mit den nachfolgenden Skizzen und Visualisierungen werden die Vorstellungen einer optimalen Integration und Endgestaltung verdeutlicht:

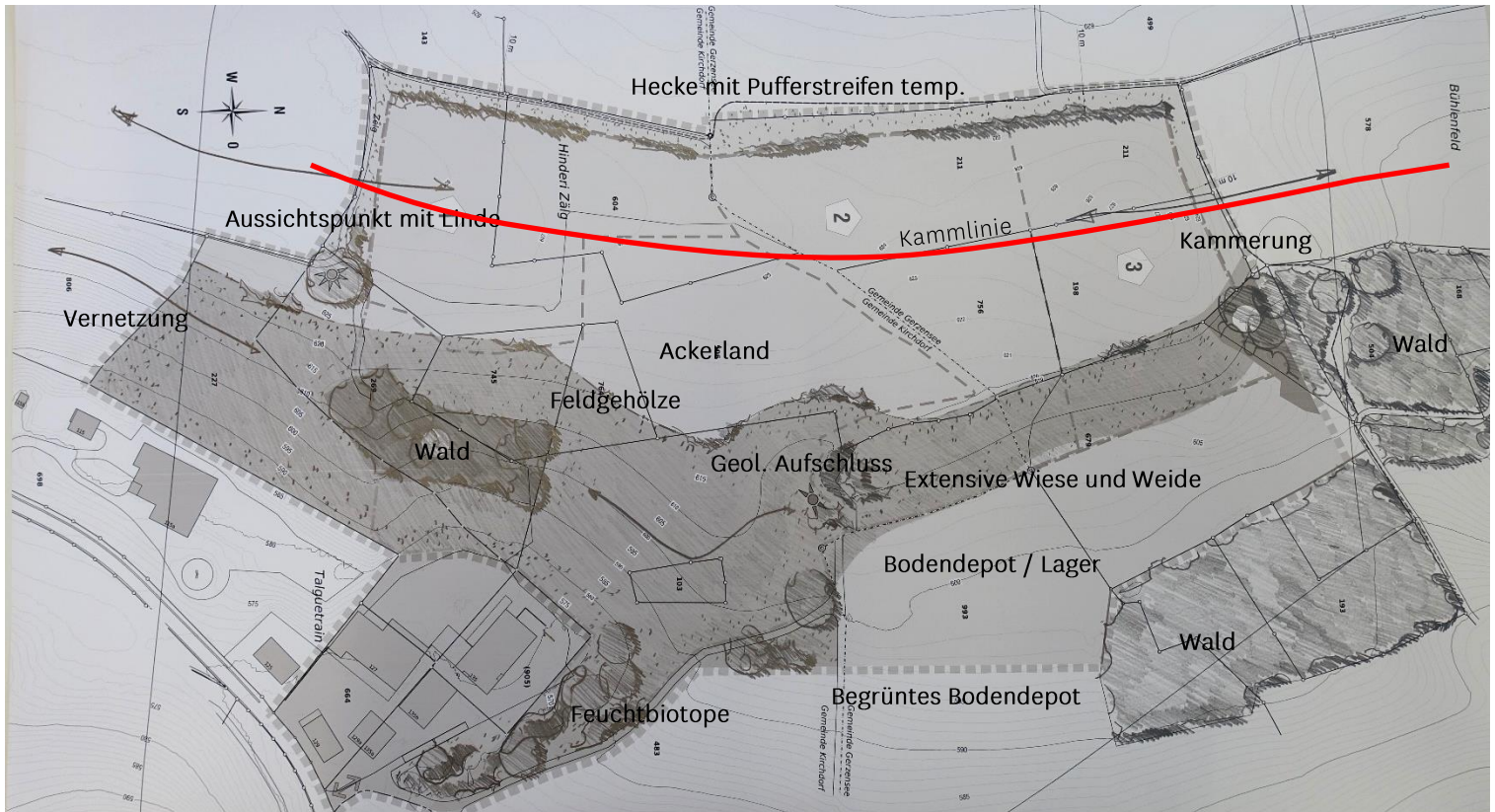


Abbildung 3 Plan mit landschaftlichen Integrationsmassnahmen



Abbildung 4 Temporäre und neue Strukturen zur Integration



Abbildung 5 Ansicht vom Belpberg

3 MASSNAHMEN UND UMSETZUNG

Die Umsetzung der Ziele erfolgt gemäss den Ueberbauungsvorschriften.

Für den Fachbericht
Landplan AG, Markus Steiner

Wabern, den 26.8.2019



Ort, Datum, Unterschrift

Der Aufschluss “Kiesgrube Thalgut” - ein geologisches Eiszeitdokument von überregionaler Bedeutung

Christian Schlüchter, Emeritus, Institut für Geologie der Universität Bern,
Baltzerstrasse 1+3, 3012 Bern

Ausserhalb der Ozeane und der grossen Seen sind umfassende geologische Eiszeitdokumente sehr selten. Das heisst, dass die vorhandenen Sedimente aus der Eiszeit die damaligen Verhältnisse und Ereignisse auf dem Festland nur lückenhaft dokumentieren, also alles andere als vollständig sind. In der Geologie spricht man dann häufig von einer Eiszeitgeschichte der Schichtlücken, also “von der Geschichte der Lücken”. So ärgerlich diese Situation für all jene ist, welche die Geschichte des Eiszeitalters lückenlos an möglichst einer Stelle rekonstruieren möchten, so natürlich ist sie und widerspiegelt sie die kleinräumigen Vorgänge von Ablagerung und Abtrag während den eiszeitlichen Gletschervorstössen.

Im Aufschluss “Kiesgrube Thalgut” ist das alles ganz anders. Wir bezeichnen solche Stellen als einen “goldenen Nagel” an dem die Geschichte des Eiszeitalters “aufgehängt” und wenn möglich zeitlich geeicht werden kann. So ist der hier zur Diskussion stehende Aufschluss mit den vorhandenen Ablagerungen eine für das Verständnis des Eiszeitalters zwischen Lyon im Westen bis Wien im Osten eine Schlüsselstelle. Entsprechend häufig ist denn auch das Thalgut von internationalen Fachexkursionen besucht und in vielen Fachpublikationen dargestellt worden.

Was aber ist die konkrete Bedeutung der aufgeschlossenen Schichten im Thalgut? Es sind erstens die *Datierungen* von zwei Schichten und zweitens die *räumliche Anordnung* der Schichten, welche auf einmalige Art und Weise Einblick in die Geschichte der Landschaft im mittleren Aaretal gewährt.

Die Datierungen: Die **Thalgut Seetone** sind eine wenige Meter mächtige Schicht im obersten Teil des offenen Abbaus. Es ist eine Ablagerung vom Grund eines an dieser Stelle wenig tiefen Sees. Sie enthalten zahlreiche Fossilien und auffallend viel Schwemmholz. In diesen feinkörnigen, vorwiegend tonigen Schichten sind die Pollenkörner der damaligen Vegetation gut erhalten. Ihre Analyse erlaubt nun eine detaillierte Rekonstruktion der Vegetationsentwicklung in der Umgebung des “Thalgut-Sees” während der Ablagerung der Seetone. Die von Max Welten erarbeitete Vegetationsentwicklung ist typisch für die Warmzeit vor der letzten Eiszeit. Diese Zeit wird nach einem Typusprofil in den Niederlanden (das aber nicht direkt zugänglich ist, sondern erbohrt werden

muss), als Eem-Warmzeit oder als Eem-Interglazial bezeichnet. Das absolute Alter der Eem-Warmzeit und deren Dauer ist mit einer Isotopenmethode bei Gondiswil im nördlichen Napfvorland an erbohrten Torfablagerungen mit 130'000 bis 115'000 vor der heutigen Zeit bestimmt worden.

Diese Schicht ist also aus drei Gründen wichtig: 1. ihr Alter und die Vegetationsentwicklung zur Zeit ihrer Ablagerung sind bekannt; 2. ihre Lage innerhalb der aufgeschlossenen Schichten ist direkt einsehbar; und 3. sie ist als Beispiel der Eem-Warmzeit (der letzten Warmzeit) für weitere Bearbeitungen und Demonstrationen überregional einmalig und offen zugänglich.


In den Planbeilagen zum vorliegenden Projekt ist das Vorkommen dieser Schicht im heute offenen Aufschluss bezeichnet.

Die Thalgut-Seetone sind die "obere" von zwei datierten Schichten. Die "untere" datierte Schicht (Jaberg-Seetone) ist im Aufschluss nicht zugänglich, sondern ist in Bohrungen, die ab Kiesgrubensohle abgeteuft worden sind, nachgewiesen. Es handelt sich um mehrere Zehnermeter mächtige Seeablagerungen, die wiederum mit Hilfe der Pollenanalyse einer Warmzeit zugeordnet werden können. Diese Warmzeit ist aber viel, viel älter: zwischen der Ablagerung der Thalgut-Seetone und den älteren Seetonen haben mindestens zwei, wahrscheinlich aber drei Eiszeiten stattgefunden. Diese "unteren" Seetone sind also mehrere hunderttausend Jahre alt. Ca 12 % des Baumbestandes in den damaligen Wäldern des mittleren Aaretals war die kaukasische Flügelnuss, eine Baumart, die mit dem Ende dieser alten Warmzeit bei uns nördlich der Alpen verschwunden ist. – **Mit dem Nachweis einer älteren Warmzeit wird die Abfolge der Schichten im Thalgut zu einem umfassenden eiszeitlichen Dokument im nördlichen Alpenvorland.**

Die räumliche Anordnung der Schichten: die Kies- und Sandschichten im Thalgut sind vorwiegend mächtige Deltaablagerungen verschiedenen Alters. Sie stellen auch die hauptsächlich abgebauten Rohstoffkörper dar. Für die Landschaftsgeschichte sind zwei dieser Deltakörper wichtig. Besonders wichtig ist aber deren Kontakt-, bzw. ihre Trennfläche. Diese ist in der Grube als räumlich auffallend kompliziert verlaufender Kontakt feststellbar; er ist die Untergrenze des hauptächlichen Abbaukörpers. Solche Trennflächen sind das Resultat von Veränderungen im geologischen Geschehen und entsprechen, wie hier im Thalgut, einem zeitlichen Unterbruch im geologischen Aufbau. Die Trennfläche im Thalgut markiert eine ehemalige, reliefierte Landoberfläche (vergleichbar mit der heutigen Landschaft um den Gerzensee), die während mindesten einer, wahrscheinlich aber während zwei Warmzeiten die Geländeoberfläche gebildet hat, bevor sie in einem See ertrunken und vom Kirchdorf-Deltaschotter eingedeckt worden ist. Der Thalgut Aufschluss ist die einzige Stelle im Schweizer Mittelland wo eine ehemalige Landoberfläche

räumlich sichtbar ist. Die Schichtlücke, die mit dieser alten und wieder zugedeckten Landoberfläche "sichtbar" ist entspricht mindestens einer, wahrscheinlicher aber zwei Warmzeiten, also ein- oder zweihunderttausend Jahren.

Der Aufschluss im Thalgut ist somit mit den beiden nachgewiesenen und pollenanalytisch datierten Warmzeiten und der dazwischen dokumentierten grossen Schichtlücke ein umfassendes Dokument eiszeitlicher Landschaftsentwicklung. **Der nachhaltige Erhalt zumindest von Abschnitten der sichtbaren Schichten ist von unschätzbarem wissenschaftlichem und schulischem Wert.**



Prof. Dr. Christian Schlüchter
17. Oktober 2019

Kiesgrube Thalgut (Kirchdorf und Gerzensee BE) VISUALISIERUNG 1

Abb. 1: Ist-Zustand vom Standort Friedhof Gerzensee (Koordinaten 2 607 912, 1 187 398) in Blickrichtung Südosten, rechts mit eingezeichnetem Perimeter des Vorhabens (rot).



Foto: Gilgen (2019)

Abb. 2: Visualisierung Betriebszustand mit erweiterter Kiesgrube und Hecke, rechts mit eingezeichnetem Perimeter (rot).



Foto und Visualisierung: Gilgen (2019).

Kiesgrube Thalgut (Kirchdorf und Gerzensee BE) **VISUALISIERUNG 2**

Abb. 1: Ist-Zustand vom Standort Sädel (Koordinaten 2 607 653, 1 187 635) in Blickrichtung Südosten, rechts mit eingezeichnetem Perimeter des Vorhabens (rot).



Foto: Gilgen (2019)

Abb. 2: Visualisierung Betriebszustand mit erweiterter Kiesgrube und Hecke, rechts mit eingezeichnetem Perimeter (rot).



Foto und Visualisierung: Gilgen (2019).