

KIESGRUBE CHALLNECHWALD, KALLNACH

Hurni Kies- und Betonwerk AG, Sutz

Umweltverträglichkeitsbericht

Exemplar für die Auflage

In Zusammenarbeit mit:

Cycad AG, Bern

Geotest AG, Zollikofen

Landschaftswerk Biel-Seeland AG, Biel

Terre AG, Muhen

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	9
11	Übersicht.....	9
	Vorgeschichte.....	9
12	Vorhaben	10
13	UVP-Pflicht und betrachtete Zustände	11
2	Verfahren	12
21	Massgebliches Verfahren	12
22	Erforderliche Spezialbewilligungen	13
3	Standort und Umgebung.....	13
4	Vorhaben.....	15
41	Beschreibung des Vorhabens	15
	Kenndaten	15
	Überbauungsordnung.....	16
	Abbau und Auffüllung	18
	Erschliessung	19
	Installationsbereiche	21
	Öffnung Hellbach.....	22
	Betrieb.....	23
	Abschluss	28
	Rodung	29
	Rodungersatz.....	29
	Schutz- und Ersatzmassnahmen, ökologischer Ausgleich	29
	Archäologie	31
42	Übereinstimmung mit der Raumplanung.....	32
43	Verkehrsgrundlagen.....	33
	Transportverkehr des Vorhabens.....	33
	Verkehr ohne Vorhaben	35
44	Rationelle Energienutzung	35
45	Beschreibung der Bauphase (Baustelle).....	36
5	Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt.....	37
51	Luftreinhaltung	37
	Grundlagen.....	37
	Ist- und Ausgangszustand.....	37
	Auswirkungen des Vorhabens.....	38
	Beurteilung.....	40
52	Lärmschutz.....	41

	Strassenverkehrslärm	41
	Industrie- und Gewerbelärm	43
53	Erschütterungen	44
54	Schutz vor nichtionisierenden Strahlungen	44
55	Gewässerschutz (Geotest AG)	44
	Allgemeine rechtliche Grundlagen	44
	Grundwasser	44
	Oberflächengewässer, aquatische Lebensräume	51
	Entwässerung	51
56	Boden (Terre AG)	52
	Grundlagen und Vorgehen	52
	Ist- und Ausgangszustand	53
	Auswirkungen des Vorhabens	54
	Beurteilung	57
57	Altlasten	58
58	Abfälle, umweltgefährdende Stoffe	59
59	Umweltgefährdende Organismen (Cycad AG)	59
	Grundlagen und Vorgehen	59
	Ist- und Ausgangszustand	59
	Projektauswirkungen	59
	Beurteilung	60
510	Störfallvorsorge	60
511	Wald (Cycad AG)	60
	Rechtliche Grundlagen	60
	Ausgangszustand	60
	Projektauswirkungen	61
	Beurteilung	64
512	Flora, Fauna, Lebensräume (Cycad AG, Landschaftswerk Biel-Seeland AG)	65
	Grundlagen und Vorgehen	65
	Ist- und Ausgangszustand	66
	Auswirkungen des Vorhabens	68
	Schutz- und Ersatzmassnahmen, ökologischer Ausgleich	70
	Beurteilung	74
513	Landschaft und Ortsbild (Cycad AG)	77
	Grundlagen und Vorgehen	77
	Ist- und Ausgangszustand	77
	Auswirkungen des Vorhabens	78
	Beurteilung	81
514	Kulturdenkmäler, archäologische Stätten (Cycad AG)	81
	Grundlagen und Vorgehen	81
	Ist- und Ausgangszustand	82
	Auswirkungen des Vorhabens	85

	Beurteilung.....	86
6	Auswirkungen in der Bauphase	87
61	Auswirkungen und Massnahmen	87
62	Umweltbaubegleitung.....	87
7	Massnahmenübersicht	87
8	Gesamtbetrachtung	90
9	Anhang	93
91	Liste der verwendeten Abkürzungen.....	93
92	Verzeichnis der verwendeten Quellen und Grundlagendokumente	94
93	Liste der Berichtverfasser	95

Beilagen

- 1 Überbauungsplan, Situation 1:2000, 1:10 000, Cycad AG, Bern, Plan Nr. B1390.10-1, 4. Mai 2016, nicht im Originalmassstab
- 2 Kiesgrube Challnechwald, Abbauplan, Situation 1:1000, Cycad AG, Bern, Plan Nr. 1390.30-2, 9. Mai 2016, nicht im Originalmassstab
- 3 Kiesgrube Challnechwald, Profile, Massstab 1:1000, Cycad AG, Bern, Plan Nr. 1390.30-4, 9. Mai 2016, nicht im Originalmassstab
- 4 Endgestaltungsplan, Situation 1:2000, Cycad AG, Bern, Plan Nr. 1390.10-2, 4. Mai 2016, nicht im Originalmassstab
- 5 Kiesgrube Challnechwald, Betriebszustand (2035), Situation 1:1000, Cycad AG, Bern, Plan Nr. 1390.30-3, 9. Mai 2016, nicht im Originalmassstab
- 6 Rodungsgesuch, Rodungs- und Ersatzaufforstungsplan 1, Situation 1:2000, Plan Nr. B1390.20-1, 25. April 2016, nicht im Originalmassstab
- 7 Erläuternde Berichte und Pläne, Natur- und Landschaftsplan (2018-2023), Situation 1:2000, Plan Nr. B1390.50-1, 9. Mai 2016, nicht im Originalmassstab
- 8 Grundwasser, Situation 1:5000 (Geotest AG, Zollikofen)
- 9 Ganglinien der Grundwassermessungen, Stand April 2016 (Geotest AG, Zollikofen)
- 10 Bodenkarten (Terre AG, Muhen)
- 11 Resultate der Bohrstocksondierungen (Terre AG, Muhen)
- 12 Massnahmen zum Bodenschutz (Terre AG, Muhen)
- 13 Waldgesellschaften und geschützte Arten NHV, Situation 1:10 000, Cycad AG, Bern, 9. Februar 2015
- 14 Bestandeskarte, Situation 1:5000, Cycad AG, Bern, 9. Februar 2015
- 15 Lebensraumkarte, Situation 1:10 000, Cycad AG, Bern, 1. Dezember 2014
- 16 Ökologische Bewertung (Landschaftswerk Biel-Seeland AG)

Projektname	Kiesgrube Challnechwald, Kallnach BE	Dateiname, -besitzer	b0377 uvb v30 , Ra
Projektnummer	B0377	Seiten, Anhänge	97 S., 16 Beilagen
Projektleiter	Ra	Status	definitiv
Auftraggeber	Hurni Kies- und Betonwerk AG, 2572 Sutz	Verwendung	für die Auflage
Berichtname	Umweltverträglichkeitsbericht	ersetzt Dokument	Exemplar für Vorprüfung vom 10. September 2015
Autoren	Ra, Ho, Gb, Sa, Ae, St, Häu	Geprüft PI (Datum, Visum)	20. Mai 2016, Ra
Erstellt (Ort, Datum, Visum)	20. Mai 2016	Geprüft (Datum, Visum)	24. Mai 2016, Ae
zur Kenntnis genommen (Datum, Visum)		Genehmigt (Datum, Visum)	1. September 2015, Ho 24. Mai 2016, Ae

Zusammenfassung

Vorhaben

Im Gebiet Biel-West, welches von der Firma Hurni Kies- und Betonwerk AG in Sutz mit Kies versorgt wird, gehen die bewilligten Abbaureserven rasch zur Neige. Es besteht daher ein dringender Bedarf nach einer neuen, grossen Abbaustelle. Nach langjähriger Planung wurde im Januar 2015 mit der Festsetzung des Standortes Challnechwald im regionalen Richtplan der Entscheid für einen Abbau an diesem Ort gefällt. Das Verfahren für die erforderliche Überbauungsordnung nahm die Standortgemeinde Kallnach bereits Ende 2013 in Angriff.

Das Abbauvorhaben «Kiesgrube Challnechwald» sieht vor, in einem Perimeter von 13.7 ha im Zentrum des Challnechwaldes rund 3 Mio. Kubikmeter Rohstoff zu gewinnen. Die so genannte Bodennutzungseffizienz des Vorhabens ist mit ungefähr 22.5 m überdurchschnittlich gross. Nach dem Abbau wird die Grube wieder aufgefüllt und das Areal wird aufgeforstet. Bei einem jährlichen Rohstoffbedarf von 100 000 m³ (fest) wird der Betrieb mit Abbau, Auffüllung und Rekultivierung rund 40 Jahre dauern. Der Rohstoff wird mit Lastwagen zur Aufbereitung ins Werk nach Sutz transportiert.

Vor dem Kiesabbau muss für die Erschliessung der Grube der bestehende Waldweg zu einer zweispurigen Güterstrasse ausgebaut werden. Im heute landwirtschaftlich genutzten Chäppeli an der Kantonsstrasse wird ein Installationsbereich von gut 1 ha Fläche mit einem Anschluss an die Kantonsstrasse eingerichtet und der eingedolte Hellbach auf einer Länge von 75 m offengelegt. Der Geltungsbereich der Überbauungsordnung umfasst ausser der Grube auch diese Anlagen sowie Flächen für den Naturschutz und ist daher mit 23.2 ha um einiges grösser als der eigentliche Abbaubereich.

Der Abbaubereich beansprucht Teile von zwei kommunalen archäologischen Schutzgebieten, in welchen etliche Fundstellen bekannt und zahlreiche weitere vermutet werden. Das Abbauvorgehen ist so gewählt, dass vor dem Abbau ausreichend Zeit bleibt, um die vermuteten archäologischen Fundstellen auszugraben.

Das Vorhaben unterliegt der Umweltverträglichkeitsprüfung. Das massgebliche Verfahren für die Prüfung ist das Nutzungsplanverfahren der Gemeinde.

Auswirkungen auf die Umwelt

Das Abbaugelände befindet sich im Wald, was zu dessen vorübergehendem Verlust sowie zum Verlust der darin vorhandenen Lebensräume und Naturschutzwerte führt. Auch der Bau der Güterstrasse bedingt eine Rodung. Die vermuteten archäologischen Stätten werden ergraben. Die Auswirkungen des Vorhabens in den Bereichen Boden, Wald, Flora, Fauna und Lebensräume sowie archäologische Stätten werden daher als erheblich eingestuft. Von geringerer Bedeutung sind dagegen die Auswirkungen in den Bereichen Luft, Strassenverkehrslärm und Landschaft.

Luftreinhaltung: Die Schadstoffemissionen der Lastwagen verursachen am Rand der Ortsdurchfahrt von Kallnach jahresdurchschnittliche NO₂-Immissionen von maximal ungefähr 0.3 µg/m³. Die heutigen NO₂-Immissionen von ungefähr 18 µg/m³ werden damit nur geringfügig erhöht. Erheblichen Staubemissionen wird mit Reinigung der Güterstrasse und einer Radwaschanlage vorgebeugt. Das Vorhaben verursacht nirgends eine Überschreitung von Immissionsgrenzwerten.

Strassenverkehrslärm: An der Ortsdurchfahrt von Kallnach verursacht der Verkehr vom Betrieb der Kiesgrube eine Erhöhung der heutigen Lärmimmissionen von ungefähr 0.3 dB(A). Dies kann nirgends eine Überschreitung des Immissionsgrenzwertes begründen.

Grundwasser: Zum Schutz wird über dem Grundwasser eine mindestens zwei Meter mächtige Schicht belassen. Das Grundwasser, welches in Fräschels als Trinkwasser genutzt wird, erstreckt sich nicht bis in den Abbaubereich und liegt zudem unter einer undurchlässigen Schicht. Eine Beeinträchtigung der Trinkwasserfassung ist daher äusserst unwahrscheinlich.

Boden: Der abgetragene, tiefgründige Boden muss in den ersten rund 20 Jahren aus Qualitätsgründen abgeführt werden. Die konkreten Lösungen für die externe Verwendung sind heute noch nicht bekannt, müssen aber vor der Ausführung von der Behörde genehmigt werden. Zusammen mit den üblichen Massnahmen zum Bodenschutz kann so die langfristige Erhaltung des Bodens und dessen Fruchtbarkeit gewährleistet werden.

Wald: Der Wald muss auf total 16 ha gerodet werden. Obwohl dieser Perimeter dereinst wieder vollständig zu Wald wird, muss wegen der teilweise langen Dauer für eine Fläche von rund 6 ha ausserhalb des Perimeters Rodungsersatz geleistet werden. Vorgesehen sind eine Aufforstung von 1.6 ha beim Aspiwäldli sowie 12 Massnahmen zugunsten von Natur- und Landschaftsschutz innerhalb und ausserhalb des Waldes (u.a. Beteiligung an Projekt Verbindung Hauptkanal-Kallnachkanal). Trotz der Aufforstung wird die Waldfläche in der Region langfristig nicht zunehmen, da sie später für eine anderweitige Rodung angerechnet werden kann. Deren Aufforstung würde sonst mit grosser Wahrscheinlichkeit wiederum eine Fruchtfolgefläche betreffen.

Flora, Fauna, Lebensräume: Die Beeinträchtigung der Tierwelt und ihren Lebensräumen wird durch eine Reihe von Schutz- und Ersatzmassnahmen abgemildert. Mit dem geplanten ökologischen Ausgleich im Umfang von 10-15% der offenen Grubenfläche – unter anderem Tümpel, Strauchgürtel, Ruderalflächen, Pioniergewässer – werden Lebensräume geschaffen, die im Challnechwald heute selten sind und das Gebiet ökologisch aufwerten.

Archäologische Stätten: Mehrere Grabhügel aus der Hallstattzeit sind seit Langem bekannt. Wie Prospektionen in den letzten Jahren ergaben, ist mit zahlreichen weiteren Relikten aus verschiedenen Epochen – von der Hallstattzeit bis ins Mittelalter – zu rechnen. Die kulturhistorische Bedeutung der archäologischen Fundstellen wird als hoch eingeschätzt. Die archäologischen Stätten werden vor dem Abbau vollständig ausgegraben.

Schlussfolgerungen

Die Errichtung einer neuen Abbaustelle (so genanntes «Greenfield-Projekt») führt zwangsläufig zu vergleichsweise hohen Umweltauswirkungen. Dank einer sorgfältigen Planung werden diese im Vorhaben auf ein tragbares Mass begrenzt. Dem Vorhaben stehen vor allem die Interessen der Walderhaltung und des Denkmalschutzes (Archäologie) entgegen. Gemäss Interessenabwägung, welche im Richtplanungsprozess vorgenommen wurde, überwiegt jedoch das öffentliche Interesse an der langfristig gesicherten Rohstoffversorgung.

Aufgrund der durchgeführten Untersuchungen kommen die Autoren zum Schluss, dass das Vorhaben mit den vorgesehenen Massnahmen zum Schutz, Ersatz sowie ökologischem Ausgleich die umweltrechtlichen Anforderungen erfüllen kann und somit umweltverträglich im Sinne des Gesetzes ist.

1 Allgemeines

11 Übersicht

Die Hurni Kies- und Betonwerk AG in Sutz wird zurzeit aus Kiesgruben versorgt, deren Reserven zur Neige gehen. Sie benötigt daher bereits in wenigen Jahren für die Rohstoffversorgung eine neue, grosse Abbaustelle. Der nun geplante Standort im Challnechwald zwischen Kallnach (BE) und Fräschels (FR) erwies sich nach umfangreichen Abklärungen als dafür am besten geeignet.

Bereits Ende 2013 beantragte die Gemeinde Kallnach eine Änderung des Teilrichtplans ADT (Abbau Deponie Transporte) der Region Biel-Seeland zur Festsetzung des Standortes und nahm das Nutzungsplanverfahren für die erforderliche Überbauungsordnung in Angriff. Die Festsetzung wurde vom Kanton im Januar 2015 genehmigt. Damit sind auf Stufe Richtplanung der Bedarf und die Standortgebundenheit eines Kiesabbaus im Challnechwald nachgewiesen.

Das Abbauvorhaben «Kiesgrube Challnechwald» sieht vor, während etwa 30 Jahren auf einer Fläche von 13.7 ha rund 3 Mio. Kubikmeter Kies abzubauen und die Grube laufend wieder aufzufüllen.

Tab. 1: Das Vorhaben in der Übersicht.

Vorhaben	Schaffung einer neuen Kiesgrube im Challnechwald, Kallnach (BE) zur langfristigen Rohstoffversorgung der Hurni Kies- und Betonwerk AG bzw. des Raums Biel-West
Grundeigentümerin	Bürgergemeinde und Einwohnergemeinde Kallnach
Gesuchstellerin	Hurni Kies- und Betonwerk AG, Sutz
Grundlage Richtplan	Genehmigung Festsetzung durch Kanton im Januar 2015
Grundlage Nutzungsplanung	Erlass Überbauungsordnung und Zonenplanänderung
Grundlage Baurecht	Baubewilligung, wird mit Überbauungsordnung erteilt
UVP-Pflicht	Kiesgrube mit mehr als 300 000 m ³ abbaubarem Gesamtvolumen, Ziffer 80.3 Anhang UVPV
Massgebliches Verfahren	Nutzungsplanverfahren (Überbauungsordnung)

Vorgeschichte

Mit der Suche nach einer neuen, grossen Abbaustelle für die langfristige Versorgung der Hurni Kies- und Betonwerk AG wurde bereits vor Jahren begonnen. Alle bekannten Kiesvorkommen im Raum Biel-West wurden systematisch auf ihre Eignung hin evaluiert.¹ Der Standort Challnechwald in der Gemeinde Kallnach erwies sich dabei insgesamt als die beste Lösung.

Gestützt auf geoelektrische Prospektionen entschied die Firma Hurni schon 2009, in erster Priorität den Standort Challnechwald weiter zu verfolgen. In den folgenden Jahren wur-

¹ Team Cycad Geotest (2010) Rohstoffsicherung Hurni-Gruppe: Evaluation von 11 Standorten für die Versorgung des Raumes Biel-West mit Sand und Kies. Bern: Cycad AG. 80 p.

den weitere geologische Untersuchungen und archäologische Vorabklärungen durchgeführt und der Standort wurde privatrechtlich gesichert.

Der Verein seeland.biel/bienne erarbeitete in den Jahren 2008 bis 2010 gemäss den Vorgaben des Sachplans ADT des Kantons den neuen regionalen Teilrichtplan «Abbau Deponie Transporte». Der 2012 genehmigte regionale Richtplan (Team Hänggi Cycad, 2012) bezeichnete den Standort Challnechwald als Abbaustandort von kantonaler Bedeutung und führte ihn als Zwischenergebnis auf.

Nach weiteren umfangreichen archäologischen und geologischen Abklärungen und Optimierungen des Perimeters stellte im November 2013 die Gemeinde bei der Region Biel-Seeland (der Verein seeland.biel/bienne) den Antrag auf Festsetzung des Standortes im Richtplan. Gleichzeitig wurde die kommunale Nutzungsplanung in Angriff genommen.

Der Verein seeland.biel/bienne überarbeitete anschliessend den regionalen Richtplan ADT und reichte ihn im Januar 2014 beim Amt für Gemeinden und Raumordnung (AGR) zur Vorprüfung ein. Neben dem Abbauperimeter der Festsetzung wurde auch die Aufnahme einer nordöstlich daran anschliessenden Fläche als Zwischenergebnis sowie einer westlichen Fortsetzung bis zur Kantonsgrenze als Vororientierung in den Richtplan ADT beantragt. Der Perimeter des Zwischenergebnisses dient als Rückfallebene, falls sich der Abbau wegen der archäologischen Grabungen verzögern sollte.

Für die Vorprüfung holte das AGR, ausser den Mitberichten der betroffenen Fachstellen der Kantone Bern und Freiburg, auch eine Stellungnahme der eidgenössischen Kommission für Denkmalpflege (EKD) zur kulturhistorischen Bedeutung des Challnechwaldes ein. Wegen der Rodung musste zudem das Bundesamt für Umwelt (Bafu) angehört werden. In seinem Vorprüfungsbericht vom 20. November 2014 anerkannte das AGR die hohe Bedeutung des Standortes Challnechwald für die Rohstoffversorgung der Region und entschied in seiner Interessenabwägung zugunsten des Abbaustandortes.²

Am 2. Dezember 2014 beschloss die Mitgliederversammlung des Vereins seeland.biel/bienne die beantragte Änderung des regionalen Richtplans ADT. Diese Änderung wurde im Januar 2015 von der zuständigen Justiz-, Gemeinde- und Kirchendirektion (JGK) des Kantons genehmigt.

12 Vorhaben

Das Vorhaben «Kiesgrube Challnechwald» besteht aus dem Erlass einer kommunalen Überbauungsordnung (ÜO) mit Zonenplanänderung zwecks Errichtung und Betrieb einer neuen Kiesabbaustelle im Challnechwald in der Gemeinde Kallnach.

Die Überbauungsordnung umfasst den Abbau- und Auffüllbereich, die Erschliessung ab Kantonsstrasse mit einem neuen Anschluss im Gebiet Chäppeli, einen Installationsbereich im Chäppeli sowie den ausgedolten Hellbach und Sicherheitsabstände zum umgebenden Wald. Der Geltungsbereich der Überbauungsordnung, welcher mit Ausnahme des Installationsbereichs Chäppeli vollständig im Wald liegt, weist eine Fläche von 23.2 ha auf.

Der Wald muss auf einer Fläche von 15.9 ha gerodet werden. Der Rodungsperimeter wird

² Diese Interessenabwägung bezieht sich ausdrücklich nur auf den Perimeter der Festsetzung.

dereinst wieder vollständig zu Wald. 6 ha der Rodung gelten wegen der langen Dauer trotzdem als definitiv. Der Rodungersatz dafür wird zum Teil als Aufforstung (1.62 ha) und zum Teil als Massnahmen zugunsten von Natur und Landschaft innerhalb und ausserhalb des Waldes geleistet.

Das Rohstoffvolumen im geplanten Abbaubereich beträgt ungefähr 3.1 Mio. Kubikmeter. Es wird von einer Rohstoffgewinnung im langjährigen Mittel von 100 000 m³ (fest) sowie einer gesamten Betriebsdauer einschliesslich Auffüllung und Rekultivierung von rund 40 Jahren ausgegangen.

13 UVP-Pflicht und betrachtete Zustände

Die geplante Kiesgrube mit einem Abbauvolumen von über 3 Mio. m³ überschreitet die Schwelle von 300 000 m³ für die Pflicht zur Umweltverträglichkeitsprüfung für derartige Anlagen (Ziff. 80.3 Anhang UVPV) bei weitem.

Gegenstand der Prüfung sind die Umweltauswirkungen der gemäss Überbauungsordnung möglichen Nutzungen innerhalb des Geltungsbereichs sowie des damit verbundenen Transportverkehrs, der vorgesehenen Naturschutzmassnahmen und des externen Rodungersatzes (Realersatz und Massnahmen zugunsten Natur und Landschaft).

Zur Beurteilung werden diese Auswirkungen einem vom Vorhaben unbeeinflussten Referenzzustand gegenübergestellt. Dieser so genannte Ausgangszustand ist definitionsgemäss «der vom Vorhaben noch nicht beeinflusste Umweltzustand mit seinen natürlichen Standortmerkmalen und seinen bestehenden Vorbelastungen» (Bafu, 2009).

Im vorliegenden Umweltverträglichkeitsbericht (UVB) werden folgende Zustände betrachtet:

- **Ist-Zustand:** Die Situation im Jahr 2015.
- **Ausgangszustand:** Der Referenzzustand im Jahr 2017 des voraussichtlichen Inkrafttretens der ÜO, aber noch ohne die Auswirkungen des Kiesabbaus.
- **Betriebszustand:** Die Situation mit dem geplanten Betrieb der Kiesgrube einige Jahre nach Abbaubeginn mit einer Rohstoffgewinnung von 100 000 m³ (fest) pro Jahr.
- **Endzustand:** Zustand lange nach der Rekultivierung mit den Massnahmen für den ökologischen Ausgleich in der angestrebten Funktion.

Die Vorbereitungsarbeiten für den Abbau wie Roden und Abtragen des Bodens, Bau der Güterstrasse und Einrichten des Installationsbereichs im Chäppeli werden als Bestandteile des Abbaubetriebes betrachtet und untersucht. Es gibt daher keine eigenständige Bauphase mit ihren Auswirkungen.

Aufbau und Inhalt des Umweltverträglichkeitsberichtes richten sich nach den Vorgaben des «UVP-Handbuches» des Bundes (Bafu, 2009).

2 Verfahren

21 Massgebliches Verfahren

Das massgebliche Verfahren für die Durchführung der UVP wird den verschiedenen Anlagentypen im Anhang der UVPV zugeordnet. Bei Kiesgruben ist das massgebliche Verfahren durch das kantonale Recht zu bestimmen (Ziff. 80.3 UVPV). Der Kanton legt in der KUVVPV für Kiesgruben als massgebliches Verfahren die Vorprüfung und Genehmigung der Überbauungsordnung fest (Art. 4 Abs. 2 KUVVPV).

Die Prüfung wird von jener Behörde durchgeführt, welche im Rahmen des massgeblichen Verfahrens über das Projekt entscheidet (zuständige Behörde, Art. 5 UVPV). Zuständige Behörde ist demnach das Amt für Gemeinden und Raumordnung (AGR), welches die ÜO vorprüft und genehmigt. Das AGR ist ausserdem Leitbehörde³ gemäss Koordinationsgesetz (Art. 5 Abs. 3 KoG).

Die Überbauungsordnung mit Zonenplanänderung wird von den Stimmbürgern der Gemeinde Kallnach beschlossen. Sie soll gleichzeitig als Baubewilligung gelten.⁴ Das Baubewilligungsverfahren fällt also mit dem Nutzungsplanverfahren zusammen, und die Baubewilligungsbehörde ist demnach ebenfalls das AGR.

Gemäss Art. 8 UVPV hat der Gesuchsteller eine Voruntersuchung und ein Pflichtenheft zu erarbeiten. Die Voruntersuchung zeigt auf, welche Auswirkungen der Anlage die Umwelt voraussichtlich belasten können. Das Pflichtenheft beschreibt die im UVB zu untersuchenden Umweltauswirkungen der Anlage, die dafür vorgesehenen Untersuchungsmethoden sowie den örtlichen und zeitlichen Rahmen der Untersuchungen.

Der Bericht über die Voruntersuchung mit Pflichtenheft wurde Ende August 2014 dem AGR eingereicht, welches ihn zur Stellungnahme an das Amt für Umweltkoordination und Energie (AUE) des Kantons weiterleitete. Das Pflichtenheft wurde in der Stellungnahme des AUE vom 24. November 2014 mit Ergänzungen gutgeheissen.

Die öffentliche Mitwirkung zur geplanten Überbauungsordnung fand vom 20. April bis 22. Mai 2015 statt. Am 29. April 2015 wurde das Vorhaben an einer Informationsveranstaltung vorgestellt, wozu alle Bewohner von Kallnach und Fräschels eingeladen worden waren. Es gingen insgesamt 10 Eingaben von Privatpersonen und Organisationen ein. Das überarbeitete Vorhaben wurde im September 2015 dem Kanton zur Vorprüfung eingereicht. Das AUE holte im Rahmen der Vorprüfung die Beurteilungen der betroffenen Umweltfachstellen ein, verfasste eine Gesamtbeurteilung und stellte Antrag an die Leitbehörde (8. Februar 2016). Aufgrund der Vorprüfungsergebnisse wurde das Vorhaben überarbeitet. Die wichtigste Änderung stellt die Aufnahme des Hellbachs beim Chäppeli in den Geltungsbereich der ÜO, seine Ausdolung und Anrechnung an den Rodungsersatz dar. Das Dossier wird nun zur abschliessenden Vorprüfung eingereicht. Danach wird es in Kallnach öffentlich aufgelegt.

³ Die Leitbehörde fasst im Leitverfahren die sonst selbständigen Verfügungen und Entscheide zum Gesamtentscheid zusammen (Art. 4 KoG).

⁴ 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 erfordert folgende Spezialbewilligungen, welche nach Art. 21 UVPV mit der UVP zu koordinieren sind:

- Rodungsbewilligung nach Waldgesetz (Art. 5 bis 7 WaG).
- Gewässerschutzbewilligung nach Gewässerschutzgesetz (Art. 44 GSchG und Art. 11 KGSchG).

Diese Bewilligungen werden erst nach erfolgter UVP erteilt (Art. 21 Abs. 2 UVPV).

Weiter sind folgende Spezialbewilligungen erforderlich:

- Ausnahmegewilligung für Eingriffe in Bestände geschützter Pflanzen nach Art. 20 NHG, Art. 20 NHV, Art. 15 Naturschutzgesetz sowie Art. 19 und 20 Naturschutzverordnung.
- Ausnahmegewilligung für Eingriffe in Bestände geschützter Tiere nach Art. 20 NHG, Art. 20 NHV, Art. 15 Naturschutzgesetz sowie Art. 25-27 Naturschutzverordnung.
- Ausnahmegewilligung zur Unterschreitung des Waldabstandes nach Art. 26 KWaG.
- Fischereirechtliche Bewilligung nach Art. 8 bis 10 BGF.
- Wasserbaupolizeibewilligung nach Art. 48 kantonales WBG.
- Ausnahmegewilligung für das Überdecken und Eindolen von Fliessgewässern nach Art. 37 und 38 GSchG.
- Ausnahmegewilligung für das Bauen im Gefahrengebiet nach Art. 6 BauG und Art. 7 WBG.

3 Standort und Umgebung

Der Challnechwald zwischen Kallnach (BE) und Fräschels (FR) liegt auf einem Hügelzug zwischen dem Grossen Moos im Westen und dem Tal der Aare mit dem Niederriedstausee im Osten (s. Fig. 1).

Zusammen mit dem Fräschelswald bildet der Challnechwald ein grosses zusammenhängendes Waldgebiet von rund 2.5 km Länge in südwest-nordöstlicher Ausrichtung und 1.3 km Breite. Quer durch das Waldgebiet verläuft in der südwestlichen Hälfte die Grenze zwischen den Kantonen Bern und Freiburg. Der höchste Hügel des Challnechwaldes erhebt sich mit 529 m ü.M. rund 90 m über die ausgedehnte Ebene des Grossen Mooses.

Der für den Kiesabbau vorgesehene Perimeter liegt im Zentrum des Challnechwaldes auf dem hier ziemlich breiten und flachen Hügelrücken zwischen 506 und 512 m ü.M. Dieser Hügelrücken setzt sich Richtung Fräschels fort, während Richtung Kallnach zwei markante, schmalere und bis zu 20 m höhere Hügel anschliessen.

Zwischen Kallnach und Fräschels verläuft parallel zum Wald eine Kantonsstrasse, wobei der Wald an zwei Stellen bis zur Strasse reicht. Der Abbauperimeter soll von der Kantonsstrasse her über eine bestehende, aber auszubauende Waldstrasse erschlossen werden (s. Fig. 1). Auf den ersten ungefähr 100 m grenzt südlich an die Erschliessungsstrasse das landwirtschaftlich genutzte Chäppeli, welches als Installationsbereich für die Kiesgrube vorgesehen ist.

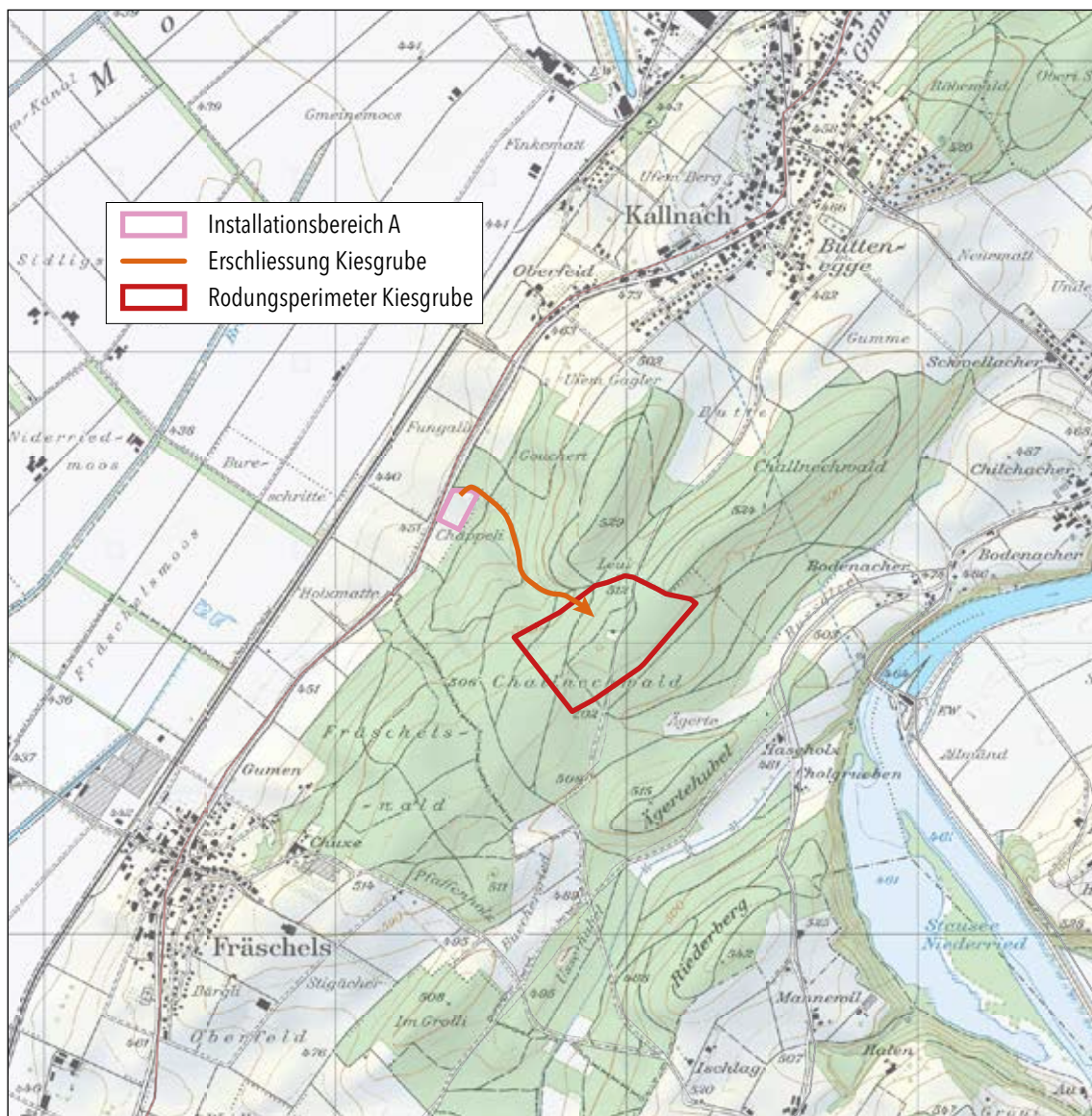
Der Abbauperimeter wird grob von Nord nach Süd von mehreren Waldstrassen durch-

quert. Im Zentrum des Perimeters befindet sich in einer kleinen Lichtung die Waldhütte der Burgergemeinde Kallnach.

Seit langem bekannt sind im Challnechwald vier hallstattzeitliche Grabhügel (ca. 700 bis 500 v. Chr.). Die Gemeinde hat 2001 im Rahmen der Ortsplanungsrevision zwei archäologische Schutzgebiete erlassen. Beide liegen teilweise innerhalb des Abbauperimeters.

Fig. 1: Die Lage der Kiesgrube im Challnechwald mit der Erschliessung und dem Installationsbereich Chäppeli. Ausschnitt aus der Landeskarte 1:25 000.

Reproduziert mit der Bewilligung des Bundesamtes für Landestopographie (JA0121512)



4 Vorhaben

41 Beschreibung des Vorhabens

Kenndaten

Die wichtigsten Kenndaten des geplanten Kiesabbaus im Challnechwald sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst. Die Angaben stammen mehrheitlich aus dem Technischen Bericht und dem Planungsbericht des Auflagedossiers (Cycad AG).

Tab. 2: Kenndaten der geplanten Kiesgrube Challnechwald.

Objekt	
Anlage/UVP-Pflicht	Kiesgrube mit einem abbaubaren Gesamtvolumen von mehr als 300 000 m ³ (Anlage gemäss Ziff. 80.3 Anhang UVPV).
Gesuchstellerin	Hurni Kies- und Betonwerk AG, Sutz
Standort	
Geografisch	Challnechwald. Bewaldetes Hügelgebiet zwischen Kallnach und Fräschels am östlichen Rand des Grossen Moooses.
Gemeinde	Kallnach (bis zur Gemeindefusion am 1.1.2013 Niederried)
Parzellen	1 im Abbaubereich, weitere 8 innerhalb Geltungsbereich ÜO
Grundeigentümer	Burgergemeinde und Einwohnergemeinde Kallnach (Abbauperimeter und Erschliessung)
Koordinaten	2 583 900/1 206 100 (Zentrum Abbaubereich)
heutige Nutzung	Wald (Abbaubereich) und Landwirtschaft (Installationsbereich A Chäppeli)
Grundwasser	Gewässerschutzbereich üB
Überbauungsordnung	
Geltungsbereich	Fläche 23.2 ha, umfassend den Rodungsperimeter (darin der Abbau- und Auffüllbereich und die Güterstrasse zur Erschliessung), den Installationsbereich A sowie einen randlichen Sicherheitsstreifen zum Abbau.
Abbau- und Auffüllbereich	Fläche 13.7 ha. 3 Abbau- und 3 Auffülletappen.
Rodungsperimeter	Fläche 15.9 ha, davon 9.91 ha temporär.
Rodungsersatz	Realersatz: 6 Aufforstungsetappen innerhalb Geltungsbereich ÜO (Fläche 9.91 ha), Aufforstungsfläche ausserhalb (Aspi, Gemeinde Kallnach, Fläche 1.62 ha). Massnahmen zugunsten Natur- und Landschaftsschutz im Umfang von CHF 657 000.
Installationsbereiche	A (im Chäppeli): Fläche 1.2 ha; B (innerhalb Abbaubereich): Fläche 4.1 ha; für Zwischenlager, Herstellung mineralischer Recyclingbaustoffe, Maschinenunterstände, Mannschafts- und Materialbaracken, technische Anlagen des Betriebs, Installationen des Denkmalschutzes
Erschliessung	Ausbau bestehende Waldstrasse ab Installationsbereich A, Länge 550 m.
Strassen in Perimeter	Aufhebung von 4 Waldstrassen-Teilstücken (Länge 1180 m); Aufhebung Wanderweg auf einer Länge von 1270 m, neue Länge 1400 m
Folgenutzung	Wald (Abbauperimeter, Güterstrasse), Landwirtschaft (Installationsplatz Chäppeli), Gewässerraum (Hellbach)

Schutz- und Ersatzmassnahmen, ökologischer Ausgleich,	Allgemeine Schutzmassnahmen; Ersatzmassnahmen: Umsiedlung geschützte Arten (Orchideen, Ameisenhaufen); ökologischer Ausgleich: Wanderbiotope (10-15% der offenen Grubenfläche), Unkentümpel, Stein- und Asthaufen, Strauchsäume, gestufte Waldränder, artenreiche Krautsäume, Ruderalflächen, Öffnung Hellbach (artenreiche Wiese, Unkentümpel, Entwässerungsgraben) und Pioniergewässer.
Kiesgrube	
Abbauvolumen	3.93 Mio. m ³ (fest)
Rohstoffvolumen	3.09 Mio. m ³ (fest)
Abraum	630 000 m ³ (fest)
Bodenvolumen	210 000 m ³ (fest)
Abbaumächtigkeit	im Mittel: 28.6 m (maximal 43 m; minimal 3 m)
Bodennutzungseffizienz	19.4 m (Rohstoffvolumen/Rodungsfläche) bzw. 22.5 m (Rohstoffvolumen/Fläche Abbaubereich)
Auffüllungsvarianten	100% (Endgestaltung A) oder 83% (Endgestaltung B)
Auffüllmaterial	Unverschmutztes Aushub-, Ausbruch- und Abraummaterial
höchster/tiefster Punkt	519/472 m ü.M.
Betrieb	
Betriebsdauer	ca. 40 Jahre, davon Kiesabbau ca. 31 Jahre
Jährliche Rohstoffgewinnung	Begrenzung auf 100 000 m ³ (fest) pro Jahr im Mittel über die jeweils 5 letzten Jahre.
Aufbereitung Rohstoff	Brechen und Sieben
Weitere Aktivitäten	Zwischenlager und Produktion von Recyclingbaustoffen auf Installationsplatz. Begrenzung des dadurch induzierten Verkehrs auf maximal 10% des Verkehrs von Abbau und Auffüllung.
Verkehr	Mittelwert über Phase mit grösstem Verkehrsaufkommen: 72 Lastwagen pro Tag (DTV)

Überbauungsordnung

Die kommunale Überbauungsordnung (ÜO) nach Art. 88 ff. BauG zur Regelung von Errichtung, Betrieb und Abschluss der geplanten Kiesgrube besteht aus den Überbauungsvorschriften (ÜV), dem Überbauungsplan (ÜP) und dem Endgestaltungsplan. Den Entwurf des Überbauungsplans zeigt Beilage 1.

Genehmigungsinhalte des Überbauungsplans sind der Geltungsbereich, der Abbau- und Auffüllbereich, die Abbauetappen, zwei Installationsbereiche A und B, der Anschluss an die Kantonsstrasse, die aufzuhebenden Abschnitte von Waldstrassen, der ausgedolte Hellbach mit seinem Gewässerraum sowie ein Gefahrengebiet geringe Gefährdung (Überflutung durch Hellbach bei Durchlass durch Kantonsstrasse).

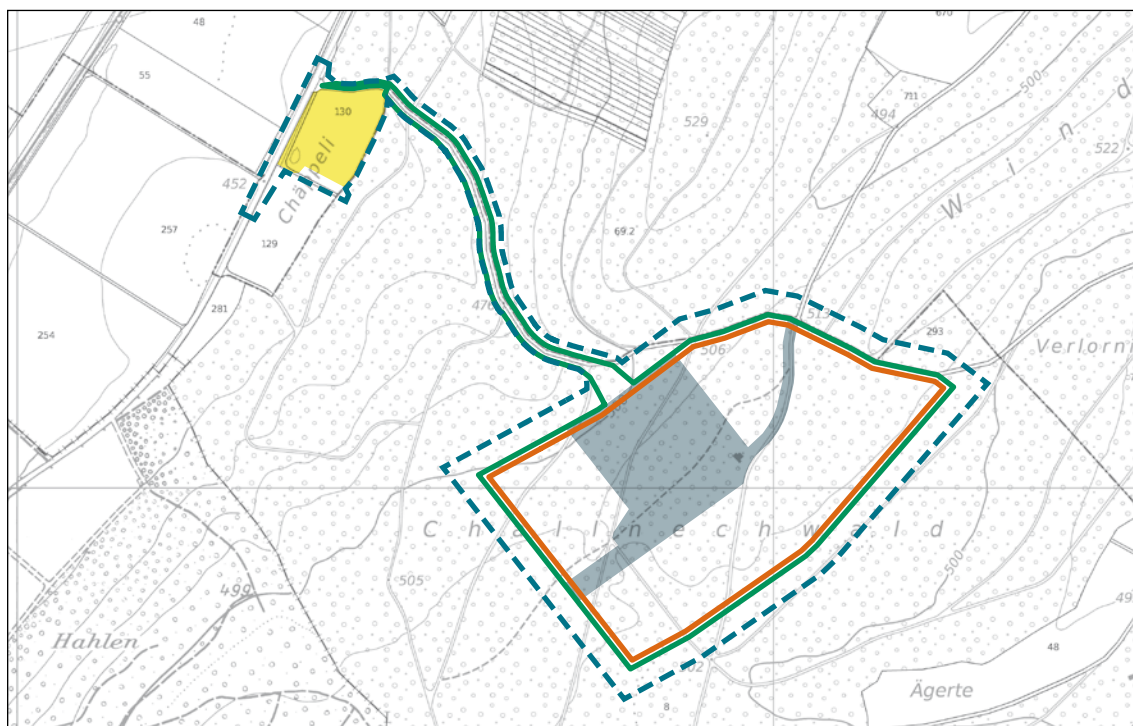
Der Geltungsbereich von insgesamt 23.2 ha (s. Fig. 2) umfasst den Rodungsperimeter mit umgebenden Flächen für die Sicherheit der angrenzenden Waldbestände, den Installationsbereich A (Chäppeli) mit dem Anschluss an die Kantonsstrasse sowie dem Hellbach mit Gewässerraum. Innerhalb des Rodungsperimeters befinden sich der Abbau- und Auffüllbereich (mit einem randlichen Sicherheitsstreifen) und die Güterstrasse, mit welcher die Grube von

der Kantonsstrasse her erschlossen wird.

Die Überbauungsvorschriften regeln namentlich die zulässigen Nutzungen (Art. 3), die Erschliessung (Art. 4), Errichtung, Betrieb und Abschluss der Kiesgrube und der Installationsbereiche (Art. 5 bis 8), den Denkmal- und Umweltschutz (Art. 9 bis 13) sowie die Aufsicht und Begleitung (Art. 14).

Fig. 2: Der Geltungsbereich der Überbauungsordnung Kiesgrube Challnechwald (blau) mit dem Rundungsperimeter (grün) und dem Abbau- und Auffüllbereich (orange). Die gelbe Fläche ist der Installationsbereich A im Chäppeli, die graue der Installationsbereich B (M 1:10 000).

Quelle: Cycad AG



Gestattet im Abbau- und Auffüllbereich sind – ausser der Entfernung und Aufbereitung von Boden- und Deckschichten, der Gewinnung von Sand und Kies sowie der Ablagerung von unverschmutztem Aushub, Abraum und Ausbruch und Transportanlagen – die Aufbereitung des gewonnenen Materials (brechen, sieben) und Vorkehrungen, Installationen und Grabungen Archäologie (Art. 3 Abs. 2 ÜV). Zulässige Nutzungen in den Installationsbereichen sind Zwischenlager für Boden, Sand und Kies, Auffüllmaterial und mineralische Recyclingbaustoffe, die Herstellung von mineralischen Recyclingbaustoffen (brechen, sieben), Unterstände für die in der Kiesgrube benötigten Maschinen, Mannschafts- und Materialbaracken, technische Anlagen des Betriebs (wie Güterstrasse, Barriere, Waage oder Radwaschanlage) sowie Installationen der Archäologie (Art. 3 Abs. 1 ÜV).

Die jährliche Abbaumenge wird begrenzt. Gemäss Art. 6 Abs. 5 ÜV darf der jährliche Abbau von Sand und Kies im Durchschnitt der jeweils letzten fünf Jahre 100 000 m³ (Festmass) nicht überschreiten. Für Grossprojekte der öffentlichen Hand kann der Gemeinderat Ausnahmen bewilligen. Über die Einhaltung wird, gestützt auf fotogrammetrische Auswer-

tungen, dem Gemeinderat jährlich Bericht erstattet. Auch die Aktivitäten für Zwischenlager und Produktion von Recyclingbaustoffen werden begrenzt, indem der dadurch induzierte Verkehr im Durchschnitt der letzten fünf Jahre auf maximal 10% des Abbau- und Auffüllverkehrs limitiert wird (Art. 6 Abs. 6 ÜV).

Weitere Einzelheiten der Vorschriften werden, so weit sie für die Darstellung der Umweltauswirkungen von Bedeutung sind, in den folgenden Abschnitten erläutert.

Abbau und Auffüllung

Perimeter und Rohstoffvolumen

Der Abbau- und Auffüllbereich mit einer Fläche von 13.7 ha (s. Beilage 1) befindet sich auf der Kuppe des Challnechwaldes. Die mittlere Länge in südwestlich-nordöstlicher Ausrichtung beträgt rund 500 m.

Unter der Bodenbedeckung liegt entweder Moränenmaterial oder direkt der Rohstoff (Seelandschotter). Die Überdeckung durch Moränenmaterial variiert örtlich stark (2–20 m), in der nordöstlichen Ecke des Perimeters ist sie am geringsten. Dieses gemäss Prospektion mehrheitlich sandige und kiesige Material kann zu einem grossen Anteil ebenfalls als Rohstoff verwendet werden. Es wird beim Abtrag triagiert und der verwertbare Anteil von durchschnittlich 70% wird gesiebt. Davon wiederum ungefähr 75% lassen sich als Rohstoff nutzen (s. Tab. 3). Der durchschnittliche Rohstoffanteil am Volumen der Überdeckung beträgt somit ungefähr 53%. Insgesamt errechnet sich so ein Rohstoffvolumen von 3.43 Mio. Kubikmeter. Zur Berücksichtigung der Unsicherheiten aus den Prospektionen wird dieser Wert für die Planung noch um 10% vermindert. Die Differenz zwischen der Summe von Boden und Rohstoffvolumen⁵ und dem Abbauvolumen⁵ ist der aus dem Kiesabbau voraussichtlich anfallende Abraum. Dieser wird so weit wie möglich zur Auffüllung der Grube verwendet.

Die Seelandschotter weisen im Abbaubereich Mächtigkeiten bis zu 39 m auf. Der grösste Teil davon kann in der gesamten Mächtigkeit abgebaut werden. Teilweise muss aber zum Schutz des Grundwassers eine bis zu mehrere Meter mächtige Schicht belassen werden. Die Grubensohle wird im Nordosten auf ungefähr 477 m ü.M. zu liegen kommen und gegen Südosten leicht absinken. Die maximalen Koten des Abbaus und die Ausdehnung des Abbauvolumens sowie des abzubauenen Kieskörpers sind aus dem Abbauplan (Beilage 2) und Profilen der Kiesgrube (Beilage 3) ersichtlich. Das Abbauvolumen und seine Zusammensetzung zeigt Tabelle 3.

Auffüllung

Der Sachplan ADT verlangt für grosse Abbaustellen über 1 Mio. Kubikmeter die Planung von mindestens zwei Varianten für die Auffüllung. Vorgesehen sind folgende Varianten:

- Maximalauffüllung: Auffüllgrad 100%, Wiederherstellung des heutigen Terrains.
- Minimalauffüllung: Auffüllgrad 83%, die Oberfläche wird mit einem leichten Sattel in nordwest-südöstlicher Richtung so geformt, dass sie in das umliegende Gelände eingepasst ist und das Niederschlagswasser natürlich abfliessen kann.

⁵ Gesamtes Volumen, welches entfernt wird (Boden, Abdeckung und Kiesvorkommen).

Die Topografie der beiden Auffüllvarianten zeigt der Endgestaltungsplan (Beilage 4).

Tab. 3: Abbauvolumen und Rohstoffbilanz (Volumina gerundet).

Beschreibung	Volumen (m ³)	Bemerkung
Abbauvolumen	3 930 000	
davon:		
Bodenvolumen	210 000	
Kiesvorkommen	3 130 000	
Abdeckung	590 000	
verwertbare Abdeckung	410 000	70% der Abdeckung, durch Triage gewonnen
Rohstoff aus Abdeckung	310 000	75% der verwertbaren Abdeckung
Rohstoffvolumen berechnet	3 430 000	Kiesvorkommen und Rohstoff aus Abdeckung
Rohstoffvolumen Planung	3 090 000	10% Unsicherheit berücksichtigt
Abraum	630 000	bezogen auf Rohstoffvolumen Planung

Erschliessung

Güterstrasse

Die Kiesgrube wird von der Kantonsstrasse Kallnach-Fräschels her erschlossen (s. Fig. 1 und 2). Der Anschluss erfolgt im Gebiet Chäppeli. Von hier führt der Niederriedkühweg auf die Höhe des Challnechwaldes zum geplanten Abbaubereich. Dieser soll bis zum vorgesehenen Anschlusspunkt ungefähr in der Mitte des nordwestlichen Randes des Abbaubereichs zu einer durchgehend zweispurigen, 7 m breiten Güterstrasse ausgebaut werden. Ein einspuriger Ausbau mit Ausweichstellen kommt wegen fehlender Sichtweiten und der Längsneigung bis zu 12% nicht in Frage. Die Länge der ausgebauten Strecke vom Chäppeli bis zur grubeninternen Erschliessung beträgt 550 m.

Die neue Güterstrasse wird auf der bestehenden Waldstrasse durch Überschüttung aufgebaut. Seitlich der asphaltierten Strasse verlaufen gekieste, je 1 m breite Bankette. Für die Güterstrasse wird der Wald auf einer Breite von durchgehend 13 m definitiv gerodet. Je nach Gelände sind zur Erstellung der Böschungen noch temporäre Rodungen variabler Breite erforderlich. Entwässert wird die Güterstrasse über die Schulter.

Die Güterstrasse ist während der gesamten Abbaudauer für die forstwirtschaftliche Nutzung befahrbar.

Anschluss Kantonsstrasse

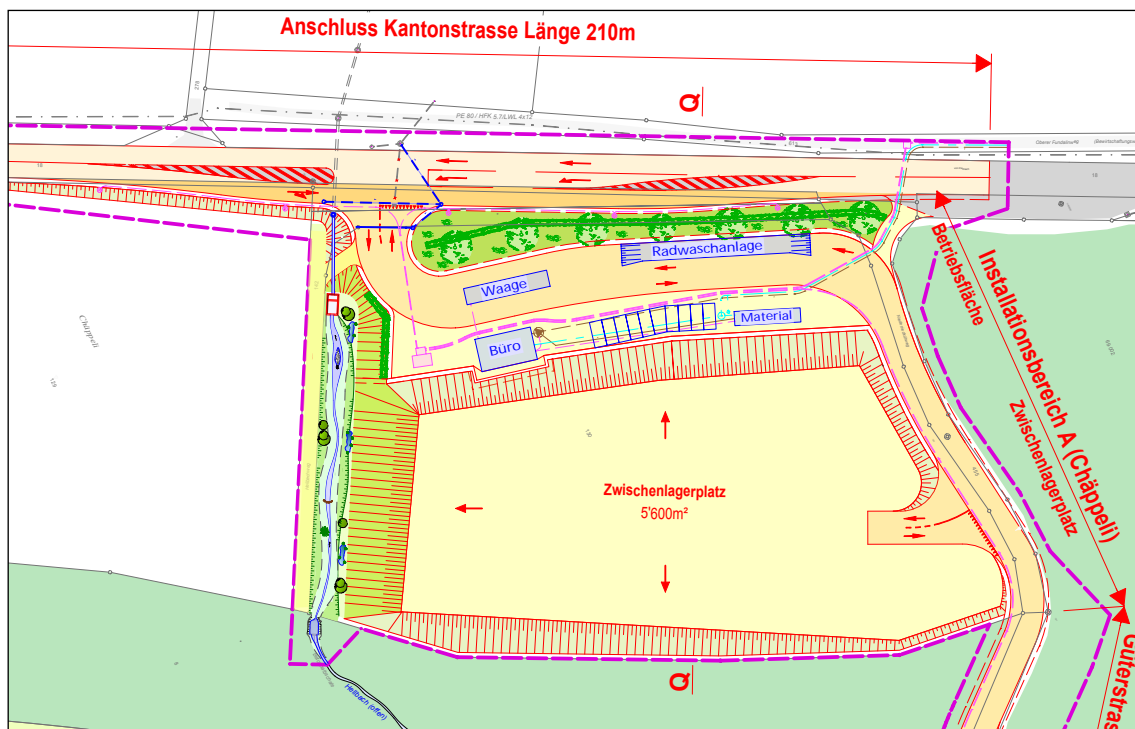
Im Bereich des geplanten Anschlusses beim Chäppeli verläuft die Kantonsstrasse Nr. 22 auf einem langen, geraden und leicht Richtung Fräschels abfallenden Damm. Die zulässige Geschwindigkeit ist auf 80 km/h begrenzt.

Die Lage der Ein- und Ausfahrt ist durch die Gestaltung des Installationsbereichs A vorgegeben (s. Fig. 3). Der Anschluss erfordert eine Anpassung der Kantonsstrasse auf einer Länge von insgesamt 210 m. Für Fahrzeuge aus Richtung Kallnach, die zur Grube gelangen wollen, wird eine separate Abbiegespur erstellt. Die Kantonsstrasse muss dazu um bis zu

4.5 m verbreitert werden. Die Trennungseinseln werden durch Sperrflächen markiert und der Bereich der Ein- und Ausfahrt wird während der Öffnungszeiten der Grube nach Bedarf beleuchtet. Der Anschluss wird so gestaltet, dass die geltende Höchstgeschwindigkeit nicht reduziert werden muss. Das Oberflächenwasser von der Strasse wird weiterhin über die Schulter in den angrenzenden Grünflächen versickert.

Fig. 3: Übersicht über die Lage des Anschlusses an die Kantonsstrasse beim Chäppeli und den geplanten Installationsbereich A (M 1:1600).

Quelle: RSW AG und Cycad AG



Forstliche Erschliessung, Wanderweg, Waldhütte

Durch den Abbaubereich verlaufen drei teilweise untereinander verbundene Waldstrassen in grob nord-südlicher Richtung, die durch die Kiesgrube unterbrochen werden. Diese Waldstrassen sind von Süden her als Stichstrassen bis zum Rand der Kiesgrube weiterhin benutzbar. Um weiterhin ein durchgehendes Wegnetz zur Verfügung zu stellen, wird während der Abbauetappen 1 und 2 ein zusätzlicher Fuss- und Maschinenweg im westlichen Abbaubereich erstellt (s. Fig. 4). Während der Abbauetappe 3 wird ein neuer Fuss- und Maschinenweg westlich um die Grube herum geführt. Entlang der nördlichen Begrenzung des Abbaubereichs verläuft in der Fortsetzung der Güterstrasse eine Waldstrasse (Niederriedkühweg), die während der gesamten Abbaudauer von Forstfahrzeugen befahren werden kann.

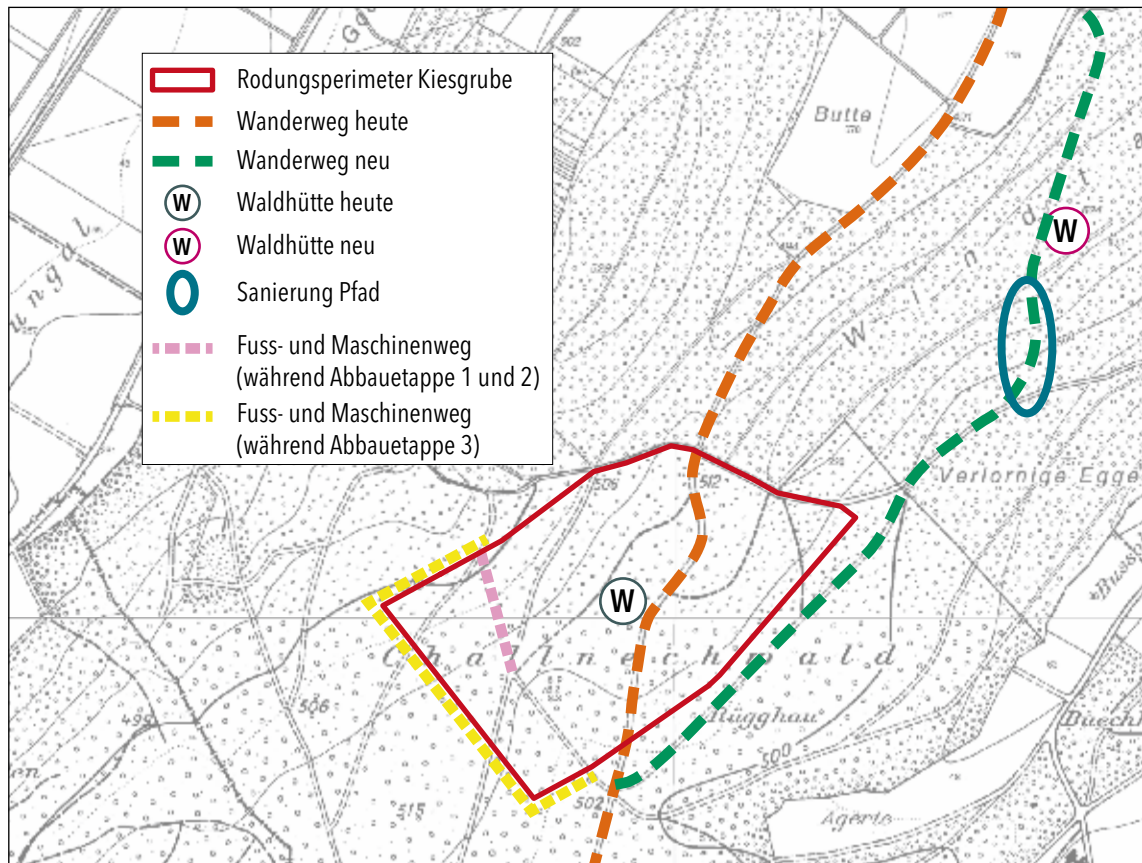
Über die östliche Waldstrasse, welche durch den Abbau unterbrochen wird, verläuft der Wanderweg Aarberg – Kerzers (s. Fig. 4). Der Wanderweg muss daher verlegt werden. Der geplante neue Verlauf südöstlich des Abbaubereiches und über den Hügelzug des Windfalls ist aus Fig. 4 ersichtlich. Nach Abschluss des Abbaus wird der neue Wanderweg beibehalten.

Im Zentrum des Abbaubereichs am heutigen Wanderweg steht die Waldhütte der Bürger-

gemeinde Kallnach. Als Ersatz soll eine neue Waldhütte auf dem Kamm des Windfalls am verlegten Wanderweg errichtet werden.

Fig. 4: Der Verlauf des heutigen Wanderweges und die geplante Verlegung, die neuen Fuss- und Maschinenwege sowie die Standorte der heutigen Waldhütte und ihres Ersatzes (M 1:10 000).

Quelle: Cycad AG



Installationsbereiche

Bereich A

Für die Errichtung der Kiesgrube und den Abbau während der ersten Jahre wird ein Betriebsareal und ein Zwischenlagerplatz von gut 1 ha Fläche ausserhalb des Abbaubereichs benötigt. Dieses Installationsbereich A genannte Areal ist im nördlichen Teil des landwirtschaftlich genutzten Chäppeli vorgesehen (s. Fig. 2). Südlich schliesst diese Fläche den Hellbach, welcher innerhalb des Geltungsbereichs der ÜO ausgedolt wird, und seinen Gewässerraum mit ein (s. unten). Die geplante Aufteilung des Installationsbereichs A in ein Betriebsareal entlang der Kantonsstrasse und einen Zwischenlagerplatz zeigt die Figur 3.

Zur Herstellung der benötigten ebenen Fläche muss die heutige Geländemulde im südlichen Bereich des Betriebsareals aufgefüllt werden. Das erforderliche Material (6000 m³) wird zugeführt. Der Bereich des Zwischenlagerplatzes soll vor der eigentlichen Nutzung mit möglichst viel des nicht als Rohstoff verwendbaren Abdeckmaterials überschüttet werden. Begrenzt wird die maximale Höhe des Zwischenlagerplatzes durch den Anschluss an die

neue Güterstrasse und die Böschungshöhen. Das so erzielbare Volumen der Überschüttung beträgt rund 32 000 m³.

Die Erschliessung der Kiesgrube führt über das Betriebsareal. Im Verkehrsbereich werden eine Radwaschanlage sowie eine Waage eingerichtet. Auf der restlichen, gekiesten Fläche des Betriebsareals sind Container für Büro, Personal (Aufenthalts- und Sanitärräume) und Material sowie Parkplätze für die Mitarbeiter vorgesehen. Das Betriebsareal wird durch Zuleitungen ab Kallnach mit Strom für die Strassenbeleuchtung und elektrische Einrichtungen (Büro, Waage etc.) und Wasser für die sanitären Anlagen versorgt. Die Ableitung des Schmutzwassers aus den sanitären Anlagen erfolgt über einen Pumpenschacht und eine Druckleitung in die Kanalisation in Kallnach. Das Oberflächenwasser sowohl des Betriebsareals als auch des Zwischenlagerplatzes wird über die Schulter in die angrenzenden Grünflächen entwässert.

Der Zwischenlagerplatz für Sand und Kies, Boden und weitere Materialien weist eine Fläche von ungefähr 0.5 ha auf. Die Oberfläche des Platzes wird mit einem Kiesbelag versehen.

Zwischen dem Betriebsareal und der Kantonsstrasse wird als Sichtschutz ein Strauchgürtel mit einzelnen Bäumen angelegt. Dieser trägt, zusammen mit der Gestaltung der südlichen Böschung und des Hellbachs, zum ökologischen Ausgleich bei (vgl. unten zu ökologischer Ausgleich).

Bereich B

Der Installationsbereich B befindet sich innerhalb der Kiesgrube und wandert anfänglich mit dem Abbau mit. Dieses Betriebsareal dient hauptsächlich der Aufbereitung des abgebauten Materials. Für die Wartung und Betankung der Maschinen werden mobile Unterstände errichtet. Ebenfalls im Installationsbereich B befinden sich die für die archäologischen Grabungen benötigten Baracken und Lagermöglichkeiten.

In der späteren Phase des Abbaus wird der Installationsbereich B im nördlichen Teil der Abbauetappe 2 und dem angrenzenden Bereich der Etappe 3 (s. Fig. 2) definitiv errichtet und danach vermehrt auch als Zwischenlager und Umschlagplatz benutzt. Sobald er mindestens zur Hälfte zur Verfügung steht, wird der Bereich A, sofern er nicht mehr für technische Einrichtungen benötigt wird (Waage, Radwaschanlage), aufgehoben und als Fruchtfolgefläche rekultiviert (Art. 8 Abs. 1 ÜV).

Öffnung Hellbach

Der Hellbach entspringt im Challnechwald auf 475 m ü.M. in der Nähe des Niederriedkühweges (s. Beilage 8). Am Waldrand wird er heute mittels eines Geschiebefangs gefasst und fliesst danach eingedolt, unterquert die Kantonsstrasse und mündet schliesslich in den Brästegrabe im Grossen Moos.

Der eingedolte Hellbach wird bei der Kantonsstrasse durch Teile des Installationsbereiches A Chäppeli (Böschung und Zufahrt zu Hellbachweg) überdeckt (s. Fig. 3 und 5). Zwischen dieser Überdeckung und dem Waldrand soll der Hellbach auf 75 m offengelegt werden. Der heutige Geschiebefang wird abgebrochen, ein neuer ist am westlichen Ende der offenen Strecke geplant (s. Fig. 5). Innerhalb des Gewässerraums von 11 m Breite verläuft

auch der Instandsetzung des Hellbachweges. Auf der offenen Strecke fließt der Wiesenbach gewunden mit einem Gefälle von 2 bis 5%. Entlang des Bachs werden standorttypische Bäume und Sträucher angepflanzt und Strukturelemente wie Steinlinsen und Wurzelstöcke sowie Unkentümpel angelegt.

Fig. 5: Der ausgedolte Hellbach südlich vom Installationsbereich A (Chäppeli). M 1:750.

Quelle: RSW AG



Betrieb

Abbautechnik, Aufbereitung

Um die Stabilität zu gewährleisten, werden in der Regel die Bodenschicht und die Abdeckung aus Moränenmaterial variabler Mächtigkeit 1:1 und der darunter liegende Kieskörper 3:2 (56.3°) geböschet. Erweist sich die Kieswand als ausreichend verkittet, so kann die Abbauwand bis maximal 4:1 (76°) geböschet werden.

Zwischen den Böschungen der Abdeckung und der Abbauwand wird eine mindestens zwei Meter breite Sicherheitsberme stehen gelassen. Eine Leitung zwischen den Böschungen der Boden- und der Moränenschicht sammelt zur Verhinderung von Erosion das anfallende Wasser und leitet es kontrolliert ab. Auf der Moränenschicht wird je nach Bedarf ein Maschinenweg angelegt.

Der Abbau des Kieskörpers erfolgt etagenweise in Schichten von rund 15 m Mächtigkeit, anfänglich mit Bagger und später hauptsächlich durch Abstossen mit einem Kettendozer.

Der gewonnene Wandkies erfährt bereits in der Grube eine erste Verarbeitung durch Brechen und Sieben. Die weitere Aufbereitung erfolgt im Kieswerk Sutz.

Abbau- und Auffüllvorgang

Der Abbau wird in drei Etappen unterteilt (s. Beilage 1). Mit dem Abbau wird im nordöstlichen Bereich begonnen, da hier die Überdeckung am geringsten ist und kein Schwerpunkt

der archäologischen Grabungen liegt (s. Fig. 6).

Die Flächen und Volumina (Festmasse) der Etappen und die voraussichtliche Abbaudauer bei einer jährlichen Gewinnung von 100 000 m³ (fest) Rohstoff (Kies und als Rohstoff verwendbare Abdeckung) sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt. Beim Abraum handelt es sich dabei um die nicht als Rohstoff verwendbaren Anteile der Abdeckung und des Kieskörpers. Wie oben erläutert wird zur Berücksichtigung der Unsicherheiten angenommen, dass sich 10% des Kieskörpers nicht als Rohstoff eignen.

Tab. 4: Das Mengengerüst der Abbauetappen (alle Volumina als Festmasse) und die voraussichtliche Abbaudauer bei einer jährlichen Gewinnung von 100 000 m³ (fest) Rohstoff.

	Fläche	Abbauvolumen	Boden	Abraum	Rohstoff	Abbaudauer
	(m ²)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(Jahre)
Etappe 1	45 900	1 090 000	70 000	160 000	860 000	8.5
Etappe 2	40 300	1 310 000	60 000	180 000	1 070 000	10.5
Etappe 3	51 200	1 530 000	80 000	290 000	1 160 000	11.5
Total	137 400	3 930 000	210 000	630 000	3 090 000	30.5

Nach der Öffnung der Etappe 1 wird zuerst der Bereich entlang der südöstlichen Begrenzung abgebaut. Die Etappen 2 und 3 werden generell von Nordost nach Südwest abgebaut. Der jeweilige Angriffspunkt auf der Breite der Etappen richtet sich nach dem Fortschritt der archäologischen Grabungen.

Der Abraum muss in den ersten Jahren abgeführt werden. Nach etwa 5 Jahren ist die entstandene Fläche auf der Grubensohle gross genug, um mit der Auffüllung mit Abraum beginnen zu können. Es wird damit gerechnet, dass rund 80% des gesamten Abraums aller drei Etappen wieder in der Grube abgelagert werden kann.

Mit der Zufuhr von Auffüllmaterial in grösseren Mengen kann nach etwa 15 Jahren begonnen werden. Zulässig für die Auffüllung ist ausschliesslich unverschmutztes Aushub-, Ausbruch- und Abraummaterial. Mit Kontrollen beim Grubeneingang oder im Installationsbereich A wird sichergestellt, dass kein unzulässiges Material eingebaut wird.

Die Auffüllung wird schichtweise (Schichtstärken von maximal 50 cm) gebaut. Dazu wird das angelieferte Material auf die Auffüllung abgekippt (nicht über die Böschung geschüttet) und dann mit einem Kettendozer verstossen und verdichtet.

Interne Erschliessung

Der Anschlusspunkt der neuen Güterstrasse an das Abbaugelände befindet sich auf einer Höhe von 493 m ü.M. ungefähr 60 m vom nordwestlichen Rand der Etappe 2 entfernt. Zu Beginn des Abbaus verläuft die interne Erschliessung entlang der Begrenzung der Etappe 2 über die heutige Oberfläche. Später wird die Zufahrt in den Abbaubereich durch einen Einschnitt geführt. Eine mögliche Betriebssituation im Jahr 2035 (Abbau von Etappe 2) mit dem Verlauf der Pisten zeigt die Beilage 5.

Die internen Pisten führen von der Zufahrt zu den jeweiligen Arbeitsorten von Abbau,

Aufbereitung und Auffüllung und werden laufend der Grubensituation angepasst. Die Pisten werden für die Befahrbarkeit mit Lastwagen mit maximal 12% Steigung angelegt.

Bodenmanagement

Wie die bodenkundlichen Aufnahmen ergaben, sind im Bereich der geplanten Kiesgrube extrem tiefgründige Braunerden anzutreffen. Beim Kiesabbau werden daher grosse Kubaturen von Waldboden, insgesamt rund 214 000 m³ (fest) Ober- und Unterboden, anfallen. Diese sind wieder für Rekultivierungen zu verwenden.

Wegen der archäologischen Grabungen, die vor dem Abbau stattfinden müssen, und der Tiefe der Kiesgrube⁶, werden grosse Flächen über lange Zeit offen bleiben. Es wird daher mindestens 20 Jahre dauern, bis Bodenmaterial für Rekultivierungen benötigt wird. Eine Zwischenlagerung des Bodens über die erforderlichen grossen Zeitspannen ist nicht sinnvoll, da er dabei beutend an Qualität einbüßen würde. Der Boden der Abbauetappen 1 und 2 sowie vom Bau der Güterstrasse und der Errichtung des Installationsbereichs A im Chäppeli muss daher abgeführt werden. Etwa ab Beginn der Etappe 3 kann der abgetragene Boden dann durch Direktumlagerung für die Rekultivierung vor Ort verwendet werden.

Die Überbauungsvorschriften verlangen, dass die Verwendung des Bodens frühzeitig vor dem Abtrag organisiert wird, und dass der Kanton die beabsichtigte Verwendung jeweils genehmigt (Art. 11 Abs. 1 und 2 ÜV). Der Waldoberboden ist für die Wiederherstellung von Waldböden zu verwenden (Art. 11 Abs. 4 ÜV).

Im Installationsbereich A und später auch im definitiven Installationsbereich B stehen gewisse Flächen für eine zeitlich und mengenmässig begrenzte Zwischenlagerung von Bodenmaterial zur Verfügung.

Alle Arbeiten mit Bodenmaterial werden von einer bodenkundlichen Baubegleitung (BBB) überwacht.

Waldränder

Nach der Rodung grösserer Waldflächen besteht für die neuen Waldränder, hauptsächlich für jene mit westlicher bis südwestlicher Exposition, ein erhöhtes Risiko für Sturmschäden (Windfall). Auch die vermehrte Sonneneinstrahlung und Trockenheit können zu Schäden führen. Am Grubenrand werden daher winddurchlässige stufige Waldränder von ungefähr 30 m Breite aufgebaut, welche einen guten Bestandesschutz bieten. Nach der Wiederaufforstung werden die stufigen Waldränder wieder in Nutzwald umgewandelt.

Maschineneinsatz

Die Abdeckung aus Moränenmaterial wird mit Raupenbaggern abgetragen. Diese triagieren dabei das Abdeckmaterial und verladen es für interne Transporte auf einen Dumper (Muldenkipper mit Knickgelenk) oder auf Lastwagen zur Abführung. Aus dem verwertbaren Anteil der Abdeckung wird der als Rohstoff nutzbare Anteil durch Siebung (z.B. mit Sternsieb) abgetrennt. Die Beschickung der Siebanlage erfolgt mittels Bagger oder Radlader.

Der Kies wird anfänglich von einem Raupenbagger abgebaut, später wird er entweder

⁶ Wegen der Böschungswinkel ist die beanspruchte Fläche einer Grube umso grösser, je tiefer diese ist.

mit einem Kettendozer abgestossen, oder aber mit Bagger oder Radlader direkt ab Wand genommen. Der abgebaute Kies wird in einem ersten Schritt der Aufbereitung vor Ort gebrochen und gesiebt. Dazu arbeitet der Brecher möglichst nahe der Abbaustelle, so dass er direkt, d.h. ohne internen Transport mit Dumper oder Lastwagen, mit dem Radlader beschickt werden kann. Der aufbereitete Rohstoff wird anschliessend vom Radlader zum Abtransport auf Lastwagen verladen oder zur Zwischenlagerung an Haufen gelegt.

Der Einbau des Auffüllmaterials durch Verstossen und Verdichten erfolgt mit einem Kettendozer, der Abtrag und das Wiederaufbringen des Bodens mit Raupenbaggern.

Mögliche Typen für die benötigten Maschinen und ihre Leistungen sind in Tabelle 5 zusammengestellt. Ihre mittleren jährlichen Betriebsdauern bei einer Rohstoffgewinnung und Auffüllung von je 100 000 m³ (fest) pro Jahr sind aufgrund von Erfahrungswerten geschätzt.

Tab. 5: Die für den Betrieb der Kiesgrube benötigten Maschinen mit dafür in Frage kommenden Typen und ihrer jährlichen Betriebsdauer bei einer Rohstoffgewinnung und Auffüllung von je 100 000 m³ (fest) pro Jahr.

		möglicher Typ	Motorenleistung (kW)	jährliche Betriebsdauer (h/Jahr)
Maschine	Einsatzzweck			
Raupenbagger	Bodenabtrag und -auftrag, Abtragung Abdeckung, Abbau, Beschickung Brecher und Sieb, Bau von Pisten etc.	CAT 336	230	1500
Kettendozer	Kiesabbau (abstossen), Verstossen und Verdichten von Auffüllmaterial	Komatsu DX 65	150	1000
Radlader	Kiesabbau, Beschickung Brecher und Sieb, Lagerbewirtschaftung, Auflad	CAT 980	275	1500
Dumper	interne Transporte (Boden, Abdeckung und Rohstoff zu Zwischenlager bzw. Aufbereitung)	CAT 725	240	500
Brecher	Aufbereitung Rohstoff (Kies und verwertbare Abdeckung)	GIPO R 110	330	750
Siebanlage	Gewinnung Rohstoff aus Abdeckung, Sortierung Rohstoff	Sternsieb	50	200

Materialflüsse

Aus dem Geltungsbereich der ÜO werden der Rohstoff und die nicht vor Ort verwendbaren Anteile des Bodenmaterials sowie des Abraums weggeführt. Angeliefert wird unverschmutztes Aushub-, Ausbruch- und Abraummaterial zur Auffüllung der Grube. Gewisse Materialflüsse sind ausserdem durch Zwischenlager und die Produktion von Recyclingbaustoffen zu erwarten. Zeitlich können bei diesen Materialtransporten vier aufeinander folgende Phasen unterschieden werden:

- Phase 1: Nur Abbau. Alles Material (Boden, Abraum, Rohstoff) wird abgeführt.
- Phase 2: Nur Abbau. Boden und Rohstoff wird abgeführt, Abraum in der Grube abgelagert.
- Phase 3: Abbau, Auffüllung und Rekultivierung. Rohstoff wird abgeführt, Auffüllmaterial

und Boden werden angeliefert.

- Phase 4: Nur Auffüllung und Rekultivierung, kein Abbau mehr. Auffüllmaterial und Boden werden angeliefert.

Die Überbauungsvorschriften begrenzen den jährlichen Abbau auf 100 000 m³ (fest) im langjährigen Mittel. Daraus werden durchschnittlich etwa 80 000 m³ (fest) Rohstoff gewonnen, die abzutransportieren sind. Die Materialflüsse durch Zwischenlager und Produktion von Recyclingbaustoffen lassen sich kaum prognostizieren, die Überbauungsvorschriften begrenzen aber den dadurch verursachten Verkehr auf höchstens 10% des Abbau- und Auffüllverkehrs. Dem Vorhaben wird daher unter Berücksichtigung der Nebenaktivitäten vereinfachend eine über die gesamte Abbaudauer konstante Rohstoffgewinnung von 100 000 m³ (fest) zugrunde gelegt. Dieser Materialfluss stellt aufgrund der Bestimmungen der ÜV, deren Einhaltung kontrolliert werden wird, mit Sicherheit eine obere Grenze dar.

Für die gesamte Betriebsdauer wird, bei einer Rohstoffgewinnung von 100 000 m³ (fest) pro Jahr, von 40 Jahren – ungefähr 31 Jahre Abbau (Phasen 1 bis 3) mit anschliessender Verfüllung von 9 Jahren bei vollständiger Auffüllung (Phase 4) – ausgegangen. Die Phase 1 dürfte ungefähr 6, die Phase 2 etwa 8 Jahre dauern. In der Phase 1 fallen aus der Etappe 1 rund 70 000 m³ (fest) Boden und 160 000 m³ (fest) Abraum an (vgl. Tab. 4), die abzuführen sind. Die für den Transport massgebenden Losemasse berechnen sich mit einem Auflockerungsfaktor von 1.3 (für Kies 1.2). In der Phase 2 müssen ungefähr 60 000 m³ (fest) Boden aus der Etappe 2 abtransportiert werden. Weiter wird angenommen, dass der für die Rekultivierung fehlende Boden von 83 000 m³ (fest) in den letzten 12 Betriebsjahren angeliefert wird.

Die mit den beschriebenen Annahmen resultierenden durchschnittlichen jährlichen Materialflüsse pro Phase zeigt die nächste Tabelle. Innerhalb der Phasen werden die transportierten Mengen von Jahr zu Jahr natürlich schwanken.

Erwartungsgemäss ist der durchschnittliche jährliche Materialfluss in der Phase 3 mit total rund 290 000 m³ (lose) am grössten.

Tab. 6: Die in den betrachteten Phasen transportierten durchschnittlichen Jahresmengen (Losemasse) der wesentlichen Transportgüter.

	Dauer		Boden	Abraum	Rohstoff	Auffüllmaterial	Total
Phase	(Jahre)	Richtung	(m ³ lose)	(m ³ lose)	(m ³ lose)	(m ³ lose)	(m ³ lose)
Phase 1	6	Anlieferung	-	-	-	-	-
		Abtransport	15 500	34 500	120 000	-	170 000
Phase 2	8	Anlieferung	-	-	-	-	-
		Abtransport	10 000	-	120 000	-	130 000
Phase 3	17	Anlieferung	1000	-	-	172 000	173 000
		Abtransport	-	-	120 000	-	120 000
Phase 4	9	Anlieferung	9000	-	-	172 000	181 000
		Abtransport	-	-	-	-	-

Abschluss

Nachnutzung

Die Überbauungsordnung bestimmt, dass die gesamte Fläche innerhalb des Geltungsbereichs, mit Ausnahme des Installationsbereichs A, des untersten Bereichs der Zufahrt und der Kantonsstrasse, wieder zu Wald wird (Art. 7 Abs. 4 ÜV). Der Installationsbereich A wird, mit Ausnahme des offenen Hellbachs, wieder der landwirtschaftlichen Nutzung zugeführt.

Rekultivierung

Die fertig aufgefüllten Bereiche der Grube werden laufend rekultiviert. Damit wieder ein wuchskräftiger, stabiler Wald entstehen kann, muss der aufgetragene Boden tiefgründig und fruchtbar sein. Der in den letzten Betriebsjahren benötigte Boden muss zugeführt werden.

Der Bodenauftrag über der Rohplanie besteht aus einer Übergangsschicht aus verwittertem Aushubmaterial (BC-Horizont) und darauf Unterboden (B-Horizont) und Oberboden (A-Horizont). Als Zielmächtigkeiten (lose) werden für die Übergangsschicht 50 cm, den Unterboden 50 cm und den Oberboden 10 cm angestrebt.

Endgestaltung

Die Endgestaltung bezweckt die vollständige Wiederauffüllung der Kiesgrube (Art. 7 ÜV). Die Topografie der Endgestaltung (s. Beilage 4) entspricht dem heutigen Terrain. Abweichungen bis zu 2 m sind zulässig.

Sofern eine vollständige Auffüllung der Kiesgrube aus regionaler Sicht mangels Auffüllmaterial unerwünscht ist, kann der Gemeinderat, nach Anhörung des Regionalplanungsverbandes, bei der Freigabe der Abbauetappe 2 die Endgestaltung B (Minimalauffüllung) in Kraft setzen (Art. 7 Abs. 2 ÜV).

Alle gerodeten Flächen werden wieder aufgeforstet. Die stufigen Waldränder entlang des Grubenareals werden, so weit dies nicht bereits während des Betriebes erfolgt ist, wieder in Nutzwald umgewandelt. Dazu werden der Strauchgürtel und der Waldmantel auf den Stock gesetzt und anschliessend mit standortheimischen Baumarten bepflanzt.

10% des Abbaubereichs, d.h. ungefähr 1.4 ha, werden für den ökologischen Ausgleich zur Verfügung gestellt. Dieser wird erst mit der Freigabe der dritten Abbauetappe in Form des Natur- und Landschaftsplanes (s. unten) festgelegt.

Weitere Elemente der Endgestaltung sind der Strauchsaum entlang der Kantonsstrasse, der Hellbach mit Gewässerraum, der Vernetzungskorridor entlang der Güterstrasse (s. Beilage 4). Diese Elemente werden bereits während der Betriebsphase angelegt.

Die Güterstrasse wird wieder in den ursprünglichen Zustand als 3 m breite Waldstrasse rückgebaut, welche rechtwinklig auf die Kantonsstrasse trifft. Die Aufschüttung im Installationsbereich A wird nur bis auf das Niveau der Kantonsstrasse abgetragen. Der Linksabbiegestreifen auf der Kantonsstrasse wird entfernt, im Bereich der Strassenverbreiterung wird auf der östlichen Seite der Kantonsstrasse ein Bewirtschaftungsweg angelegt.

Rodung

Das Vorhaben bedingt eine Waldrodung von rund 16 ha, wovon 15 ha für die Kiesgrube und 1 ha für die Güterstrasse. Die Rodung wird in fünf Etappen und jeweils mehreren Schlägen ausgeführt (s. Rodungs- und Ersatzaufforstungsplan 1, Beilage 6). Die Rodungsetappe 1 ist flächenmässig deutlich grösser, weil sie den Einstiegsbereich einschliesst und Voraussetzung für die Ausgrabung der ersten Grabhügel ist.

Rodungsersatz

Der gesamte gerodete Wald wird in fünf Schritten laufend wieder an Ort und Stelle aufgeforstet (s. Beilage 6). Weil die Aufforstung sehr lange dauert, werden nur 10 von 16 ha walddrechtlich sofort akzeptiert. Die restlichen 6 ha dürfen zu einem späteren Zeitpunkt mit einem anderen, noch nicht bekannten Projekt in der Region verrechnet werden. Mit anderen Worten bedeutet dies, dass für die gleiche Fläche Rodungsersatz gesucht werden muss.

Im Zuge der Projektierung wurde mit viel Aufwand geeigneter Rodungsersatz gesucht. Gestützt auf das Schreiben vom 27. Mai 2015 der beiden Ämter für Wald und für Landwirtschaft und Natur wurde die definitive Rodung von acht auf sechs Hektar reduziert und der Realersatz auf die Ersatzaufforstung entlang des Aspiwäldlis auf 162 Aren beschränkt. Der übrige Rodungsersatz wird im geldwerten Umfang von 4.4 ha mit Massnahmen zu Gunsten des Natur- und Landschaftsschutzes (Art. 7 Abs. 2 WaG) inner- und ausserhalb des Waldes in den Gemeinden Kallnach und Barga geleistet. Konkret sind acht Massnahmen im Wald und vier in einem regionalen Kontext stehende Massnahmen ausserhalb des Walds geplant. Bei den Massnahmen handelt es sich um die Aufwertung eines Objekts aus dem Waldnaturnaturinventar (Erlenwäldli), die Aufwertung von zwei langen Windschutzstreifen, fünf im Wald liegende Feuchtbiootope, die Ausdolung des Hellbachs, die Öffnung des Hauptkanals sowie die Erweiterung und Aufwertung des Naturschutzgebietes Büeltigeweier.

Schutz- und Ersatzmassnahmen, ökologischer Ausgleich

Die Grundsätze für die Schutz- und Ersatzmassnahmen und den ökologischen Ausgleich sind in den Überbauungsvorschriften (Art. 13 ÜV) festgelegt. Demnach werden die Massnahmen in einem Natur- und Landschaftsplan festgehalten (s. Beilage 7). Die Elemente, welche der Natur- und Landschaftsplan enthalten muss, sind in Art. 13 Abs. 4 ÜV namentlich aufgezählt. Der Natur- und Landschaftsplan wird durch die Betreiberfirma ungefähr alle fünf Jahre aktualisiert.

Vorgesehen sind einerseits allgemeine Massnahmen zum Schutz von Flora und Fauna, wie ein Neophytenkonzept, die Abstimmung der Rodungsarbeiten auf die Brut und Setzzeit, die Beschränkung des Betriebes auf die Tageszeit, Umzäunungen, die von Wildtieren passiert werden können, sowie den Erhalt von Höhlenbäumen. Andererseits sind Massnahmen geplant zum Ersatz von Arten, die gemäss Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz (NHG) geschützt und vom Vorhaben direkt betroffen sind (Umsiedlung von Orchideen und Ameisennestern).

Gemäss Art. 18b Abs. 2 NHG ist in intensiv genutzten Gebieten inner- und ausserhalb der

Siedlungen für ökologischen Ausgleich zu sorgen. Im Abbauprojekt werden deshalb Massnahmen des ökologischen Ausgleichs definiert, welche während der Betriebsphase innerhalb des Projektperimeters umgesetzt werden und zu einer Verbesserung der ökologischen Qualität führen. Entsprechend der dynamischen Veränderungen im Grubenareal werden solche Massnahmen laufend neu geschaffen, während andere wieder verschwinden. Die Massnahmen werden 15% der jeweils offenen Grubenfläche bedecken.⁷ Sie sind auf Zielarten zugeschnitten, bieten aber Vorteile für eine Vielzahl von Artengruppen, da sie die Lebensraumvielfalt erhöhen. Die vorgesehenen Massnahmen sind in Tabelle 7 zusammengestellt. Ihre Lage im Projektgebiet ist dem Natur- und Landschaftsplan zu entnehmen (Beilage 7).

Tab. 7: Übersicht über die geplanten Massnahmen des ökologischen Ausgleichs während der Betriebsphase der Kiesgrube.

Code	Massnahme	Zielsetzung
öA1	Unkentümpel	Förderung der Gelbbauchunke durch Anlage und Unterhalt von Kleinstgewässern.
öA2	Stein- und Asthaufen	Förderung von Amphibien und Reptilien durch Erhöhung der Strukturvielfalt.
öA3	Strauchsäume	Erhöhen der Lebensraumvielfalt u.a. für Vögel, Insekten und Fledermäuse.
öA4	Gestufte Waldränder	Erhöhen der Lebensraumvielfalt u.a. für Vögel, Insekten und Fledermäuse.
öA5	Artenreiche Krautsäume	Vernetzung und Erhöhung des Nahrungsangebotes insbesondere für Insekten.
öA6	Ruderalflächen	Erhalten von verschiedenen Sukzessionsstadien für auf Rohböden spezialisierte Pflanzen- und Tierarten (z.B. Wildbienen).
öA7	Chäppeli: Artenreiche Wiese, Unkentümpel und Entwässerungsgraben.	Förderung von Amphibien und Reptilien durch Erhöhung der Strukturvielfalt, Förderung der Lebensraumvielfalt und der Vernetzung.
öA8	Pioniergewässer	Erstellen von Pioniergewässern für die Zielart Kreuzkröte.

Aufgrund der langen Zeitdauer bis zur Beendigung des Auffüllbetriebs werden für die Gestaltung und den ökologischen Ausgleich im Endzustand noch keine detaillierten Vorgaben formuliert. Der ökologische Ausgleich im Endzustand wird sich nach dem Endgestaltungsplan richten. Spätestens bei der Freigabe der Abbauetappe 3 wird er mittels eines Natur- und Landschaftsplans des Endzustands ergänzt (Art. 13 Abs. 6 ÜV).

Weiter umfasst das Vorhaben als Rodungsersatz interne und externe Ersatzaufforstungen (Realersatz) sowie Massnahmen zugunsten des Natur- und Landschaftsschutzes.

Tabelle 8 fasst die geplanten Schutz-, Ersatz- und Ausgleichsmassnahmen des Vorhabens zusammen.

⁷ Solange die Betreiberin der Branchenvereinbarung des Amtes für Landwirtschaft und Natur angeschlossen ist, dürfen die Wanderbiotope weniger als 15%, müssen jedoch mindestens 10% betragen (Art. 13 Abs. 5 ÜV).

Tab. 8: Übersicht über die geplanten Schutz-, Ersatz- und ökologischen Ausgleichsmassnahmen.

Kategorie	gesetzliche Grundlage	Umfang	Beschrieb
Allgemeine Massnahmen zum Schutz von Flora und Fauna	Diverse		Bekämpfung von Neophyten, Schonung des Wildes, Erhalt von Höhlenbäumen.
Ersatzmassnahmen	Art. 18 Abs. 1ter NHG		Umsiedlung geschützter Arten.
Ökologischer Ausgleich	Art. 18b Abs. 2 NHG	10-15% der offenen Grubenfläche	Ökologische Aufwertungsmassnahmen zugunsten verschiedener Zielarten während der Betriebsphase.
Rodungersatz: Realerersatz	Art. 7 Abs. 1 WaG	9.91 ha innerhalb, 1.62 ha ausserhalb Perimeter	Wiederaufforstung an Ort und Stelle. Ersatzaufforstung von landwirtschaftlich genutzten Flächen.
Rodungersatz: Massnahmen zugunsten Natur- und Landschaftsschutz	Art. 7 Abs. 2 WaG	Im Umfang von CHF 657 000	8 Massnahmen im Wald und Beteiligung am Projekt Vernetzung Hauptkanal – Kallnachkanal, Ausdolen des Hellbachs.

Archäologie

Im Challnechwald gibt es zahlreiche bekannte und vermutete archäologische Fundstellen. Diese können anhand von Altgrabungen aus dem 19. Jahrhundert sowie Prospektionsarbeiten des archäologischen Dienstes des Kantons Bern (ADB) und der Prospect GmbH (2011 und 2012, im Auftrag der Firma Hurni) verhältnismässig gut beschrieben werden. Zur Präzisierung der Befunde führte der ADB im Frühjahr 2015 mittels Baggerschlitzsondierungen weitere Untersuchungen im Bereich der vermuteten Graben-Wallanlage durch. Beim Installationsbereich A wurden im Frühjahr 2016 Sondierungen durchgeführt.

Im Challnechwald zeigt der kommunale Schutzzonenplan zwei archäologische Schutzgebiete (008.002–003), welche über dem prospektierten Kiesvorkommen liegen. Mit dem Erlass der Überbauungsordnung wird der Schutzzonenplan geändert und die archäologischen Schutzgebiete im Perimeter der ÜO werden aufgehoben. Ausserhalb des Geltungsbereichs der ÜO werden die Schutzgebiete vergrössert.

Innerhalb der heutigen Schutzgebiete befinden sich drei im 19. Jahrhundert ergrabene hallstattzeitliche Grabhügel (ca. 700–500 v. Chr.). Aufgrund der Prospektionen sind sowohl inner- als auch ausserhalb der heutigen Schutzgebiete weitere Grabhügel mit dazugehörigen Strukturen zu erwarten. Weiter zeigen die Prospektionsergebnisse, dass auf dem Hügelzug auch Hinterlassenschaften aus anderen Epochen (römisch, mittelalterlich) vorhanden sind. Deutlich sichtbare Ackerterrassen lassen darauf schliessen, dass der Hügel nicht immer bewaldet, sondern zeitweise auch landwirtschaftlich genutzt worden ist.

Alle archäologischen Fundstellen im Abbaubereich müssen vor dem Abbau ausgegraben und gesichert werden. Nach heutigen Kenntnissen lassen sich die Fundstellen bezüglich Grabungsaufwand in drei Kategorien unterteilen. Die Zuordnung der verschiedenen Arten von Fundstellen und einen groben Ablauf der Grabungen zeigt die folgende Tabelle. Die Etap-

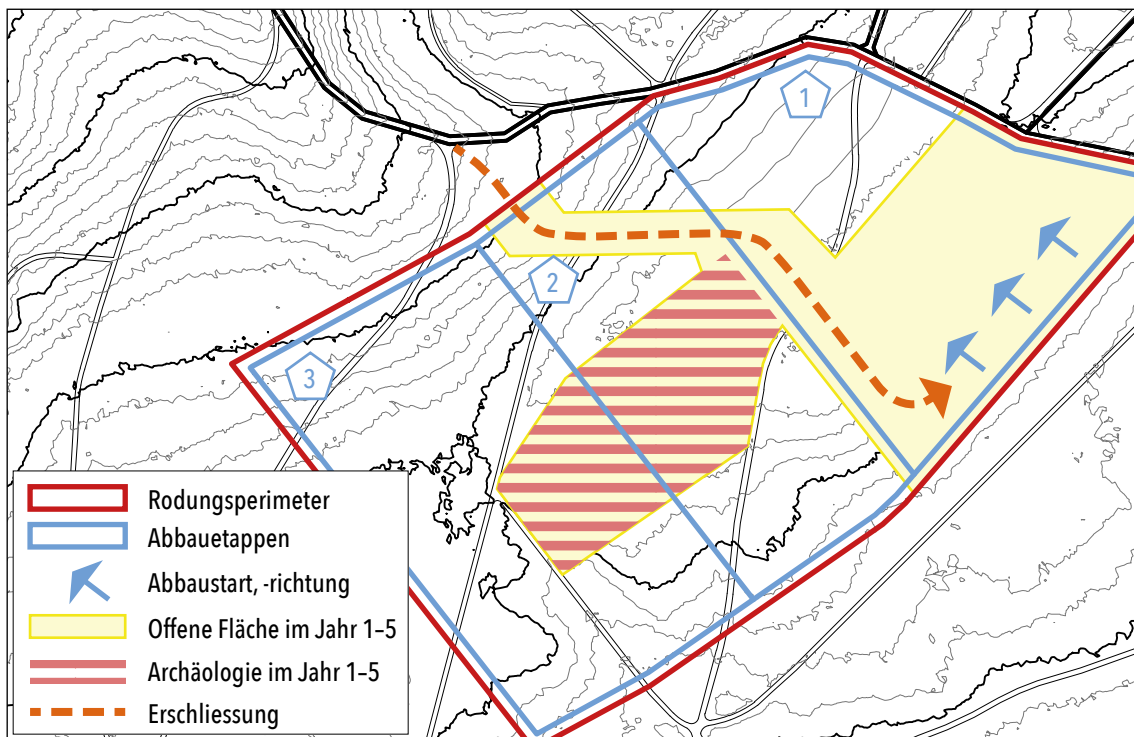
pierung und der Angriffsort des Abbaus wurden darauf abgestimmt (s. Fig. 6). Grundsätzlich steht für die Grabungen viel Zeit zur Verfügung, und in der Abbauplanung besteht eine grosse zeitliche Flexibilität, so dass der Abbau sich an die Fortschritte der Grabungen anpassen kann.

Tab. 9: Kategorien der archäologischen Grabungen nach Aufwand (Zeit und Kosten) und vorgesehener Ablauf der Grabungen.

Kategorie	Art der Fundstelle	Abbauetappe	Grabungsaufwand	Grabungsjahr (Jahre des Betriebs)
1	Plateau, evtl. mit Siedlungsresten Ackerterrassen Graben-/Wallanlage	1 und 2 2 und 3 3	gering	laufend laufend 8-11
2	Bereiche zwischen den Grabhügeln	2 und 3	mittel	1-11
3	Grabhügel, bekannt und vermutet	2 und 3	hoch	2-7

Fig. 6: Abbauetappe 1 mit Initialöffnung für Abbau, Archäologie und interne Erschliessung. M 1:5000.

Quelle: Cycad AG



42 Übereinstimmung mit der Raumplanung

Bei der Nutzungsplanung gibt es zwei übergeordnete Planungsgrundlagen zu beachten: Den kantonalen Sachplan Abbau, Deponie, Transporte (ADT) sowie den regionalen Richtplan ADT, in welchem die Region Biel-Seeland ihre Ver- und Entsorgung darlegt.

Der regionale Richtplan ADT von 2012 (Team Hänggi Cycad, 2012) führte für die Versor-

gung der Säule Biel-West die beiden bestehenden Kiesgruben in den Gemeinden Finsterhennen und Walperswil sowie die neue Kiesgrube Challnechwald (als Zwischenergebnis) auf. Im Januar 2014 reichte die Region dem Kanton eine Richtplanänderung zur Vorprüfung ein, mit welcher der vorgesehene Perimeter Challnechwald festgesetzt werden sollte. Zudem wurde beantragt, die nördlich daran anschliessende Fläche als Zwischenergebnis und die südlich anschliessende Fläche als Vororientierung in den Richtplan aufzunehmen. Die Änderung des Richtplans wurde im Dezember 2014 von der Region beschlossen und im Januar 2015 vom Kanton genehmigt.

Mit der Festsetzung des Standortes sind auf Stufe Richtplanung der Bedarf und die Standortgebundenheit im Wald nachgewiesen, und es wurde eine Interessenabwägung zugunsten des Kiesabbaus und gegen einen absoluten Schutz der archäologischen Objekte vorgenommen. Der Richtplan weist die Gemeinde an, unter dem Vorbehalt der Finanzierung der archäologischen Grabungen innert drei Jahren eine Überbauungsordnung zu beschliessen. Diese habe zudem auf einem räumlich, zeitlich und organisatorisch koordinierten Abbau- und Archäologieprojekt zu beruhen.

Die Erfüllung bzw. teilweise Erfüllung der Planungsgrundsätze des kantonalen Sachplans ADT sowie des regionalen Richtplans ADT wird im Planungsbericht nach Art. 47 RPV (Bestandteil des Dossiers) dargelegt. Der Planungsbericht weist ausserdem die Standortgebundenheit des Abbau- und Auffüllbereichs, der Erschliessung (Güterstrasse) und der beiden Installationsbereiche nach.

43 Verkehrsgrundlagen

Transportverkehr des Vorhabens

Das Vorhaben geht, im Sinne einer oberen Grenze, von einer jährlichen Rohstoffgewinnung von 100 000 m³ (fest) aus (vgl. Kap. 4.1 Materialflüsse). Dies entspricht einer Schüttmenge (lose) von rund 120 000 m³ pro Jahr, welche mit Lastwagen in das Werk Sutz transportiert werden muss. In der ersten, etwa 6 Jahre dauernden Phase des Abbaus sind zudem im Mittel jährlich ungefähr 50 000 m³ (lose) Abraum und Bodenmaterial abzuführen.

Den Abtransport führt die Firma Hurni zum grössten Teil selber mit eigenen Lastwagen durch. Eingesetzt werden dafür ausschliesslich Lastwagen mit 5 Achsen und einem zulässigen Gesamtgewicht von 40 t. Diese werden gemäss Angaben der Firma Hurni im Durchschnitt mit rund 13 m³ Rohstoff bzw. Abraum oder Boden beladen. In der ersten Betriebsphase sind also im Mittel etwa 13 100 Transporte pro Jahr erforderlich. Da jeder Transport mit einer unbeladenen Anfahrt verbunden ist (Kombitransporte sind in dieser Phase nicht möglich), verursacht dies einen Jahresverkehr des Betriebes von 26 200 Lastwagen. Dies entspricht einem durchschnittlichen täglichen Verkehr (DTV⁸) von 72 Lastwagen pro Tag. Im Mittel über die 240 Betriebstage pro Jahr ist der Verkehr von der Kiesgrube mit ungefähr 109 Lastwagen pro Tag entsprechend grösser.

Ab der zweiten Phase des Abbaus wird der Abraum in der Grube abgelagert, muss also nicht mehr abgeführt werden. Für die etwa 8 Jahre dauernde Phase 2, wo noch kein Auffüll-

⁸ Mittelwert über die 365 Tage eines Kalenderjahres.

material angeliefert wird, ist daher ein entsprechend geringerer durchschnittlicher Verkehr zu erwarten als in der ersten Phase.

Mit der Zufuhr von Auffüllmaterial wird etwa 15 Jahre nach Abbaubeginn in der Phase 3 begonnen. In der bis zum Abbauende etwa 17 Jahre dauernden Phase 3 werden die grössten Materialmengen pro Jahr zu transportieren sein. Im Mittel müssen pro Jahr rund 120 000 m³ (lose) Rohstoff weggeführt und, bei vollständiger Auffüllung, 173 000 m³ (lose) Auffüllmaterial angeliefert werden. Auch das Material für die Auffüllung wird praktisch ausschliesslich mit 5-Achs-Lastwagen transportiert. Für die Anlieferungen kann gemäss Angabe der Firma Hurni von einer durchschnittlichen Beladung von 15 m³ ausgegangen werden. In Phase 3 sind daher im Mittel jährlich ungefähr 9230 Transporte für den Abtransport und 11 530 für die Anlieferung notwendig.

Ab Beginn der Zufuhr von Auffüllmaterial können die Anlieferungen und Abtransporte kombiniert werden. Die Firma Hurni schätzt, dass etwa 90% der mit Aushub eintreffenden Lastwagen für die Rückfahrt mit Rohstoff für das Werk in Sutz beladen werden können. Dies reicht aus, um die gesamte Rohstoffmenge mit Kombitransporten abzuführen. Es müssen also keine Lastwagen leer zur Kiesgrube fahren. In der Phase 3 resultiert daher trotz wesentlich grösserer Materialflüsse ein geringerer Transportverkehr als in Phase 1.

Die Rohstofftransporte führen stets von der Grube via Aarberg nach Sutz. Abraum und Bodenmaterial dürften dagegen teilweise Richtung Westen (Fräschels) abtransportiert werden, ebenso wie ein Teil des Auffüllmaterials aus dem Raum westlich des Challnechwaldes stammen wird. Diese Anteile lassen sich kaum schätzen. Es wird daher pauschal angenommen, dass in jeder Phase 10% des gesamten Verkehrs des Vorhabens den Westast der Kantonsstrasse benutzen wird. Die damit resultierende Aufteilung des gesamten Verkehrs des Vorhabens auf die beiden Äste der Kantonsstrasse Richtung West (Fräschels) und Ost (Kallnach) zeigt Tabelle 10.

Tab. 10: Die im Durchschnitt pro Jahr notwendigen Transporte und der daraus resultierende mittlere Verkehr des Vorhabens in den betrachteten Phasen.

Phase	mittlere Anzahl Transporte pro Jahr		durchschnittlicher Verkehr des Vorhabens			
	Abtransport	Zufuhr	Jahresverkehr gesamt (LW/Jahr)	DTV ge- samt (LW/Tag)	DTV Kallnach (LW/Tag)	DTV Fräschels (LW/Tag)
1	13 100	-	26 200	72	65	7
2	10 000	-	20 000	55	50	5
3	9230	11 530	23 060	63	57	6
4	-	11 530	23 060	63	57	6

Verkehr ohne Vorhaben

Im UVB für die Mitwirkung wurde für den Verkehr auf der Ortsdurchfahrt Kallnach auf Verkehrszählungen des Kantons aus dem Jahr 2006 abgestützt. Die gemäss Vorgabe des Tiefbauamtes des Kantons (TBA) mit einer jährlichen Zunahme von 1.5% auf den Ausgangszustand 2017 hochgerechneten Verkehrsbelastungen zeigt Tabelle 11. Angegeben ist neben dem durchschnittlichen täglichen Verkehr (DTV) der durchschnittliche Tagesverkehr Nt (der durchschnittliche Verkehr pro Stunde zwischen 06 und 22 Uhr) sowie die Teilverkehrsmenge am Tag der so genannt lärmintensiven Fahrzeuge Nt2 (Lastwagen, Gesellschaftswagen, Motorräder und Traktoren, angegeben in Prozent von Nt).

Aufgrund der Mitwirkungseingaben wurde beschlossen, neue Verkehrserhebungen durchzuführen. Dazu wurde während je einer Woche im August und November 2015 der Verkehr an zwei Querschnitten – beim Schulhaus Oberfeld im westlichen und im Gimmerz im östlichen Ortsteil – gezählt. Der November wurde für die Erhebungen gewählt, da zu dieser Zeit die Zuckerrüben zur Zuckerfabrik in Aarberg transportiert werden («Rübenkampagne»).

Die auf das Jahr umgerechneten Ergebnisse⁹ der Zählungen sind aus der folgenden Tabelle ersichtlich. Der Verkehr beim Schulhaus erwies sich als leicht höher als die Prognose aufgrund der älteren Zählungen, derjenige im Gimmerz dagegen als deutlich tiefer. Erwartungsgemäss war der Schwerverkehrsanteil während der Rübenkampagne erhöht.

Tab. 11: Der Verkehr auf der Ortsdurchfahrt Kallnach gemäss hochgerechneten Zählungen von 2006 und gemäss Zählungen von 2015. Nt = durchschnittlicher Tagesverkehr, Nt2 = Anteil der lärmintensiven Fahrzeuge (in Klammern der Wert während der Rübenkampagne).

Quelle: TBA Kanton Bern

Streckenabschnitt	Verkehr im Ausgangszustand 2017 gemäss TBA			Verkehr 2015 gemäss neuen Verkehrszählungen		
	DTV (Fz/Tag)	Nt (Fz/h)	Nt2 (%)	DTV (Fz/Tag)	Nt (Fz/h)	Nt2 (%)
Ortsdurchfahrt Kallnach, Abschnitt West (Oberfeld)	5642	327	10.0	5860	340	9 (11)
Ortsdurchfahrt Kallnach, Abschnitt Ost (Gimmerz)	8340	484	8.0	6660	386	8 (9)

44 Rationelle Energienutzung

Die in der Kiesgrube eingesetzten Maschinen und Geräte sowie die Lastwagen für den Transport werden von Dieselmotoren angetrieben. Zu diesem Einsatz von fossilen Treibstoffen gibt es zurzeit keine wirtschaftlich tragbare Alternative.

⁹ Mit Hilfe der Jahresganglinie A1 aus der Schweizer Norm SN 640 005b (2010) bestimmter Mittelwert über die beiden Zählungen.

45 Beschreibung der Bauphase (Baustelle)

Es gibt keine eigentliche Bauphase für das Vorhaben. Die Vorbereitungsarbeiten für den Kiesabbau, wie Rodungen und Abtragung von Boden und Deckschicht, werden als Tätigkeiten des Abbaubetriebs betrachtet und, soweit relevant, zusammen mit diesem untersucht. Gleiches gilt für die Inbetriebnahme des Installationsplatzes Chäppeli und für den Bau der Güterstrasse.

5 Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt

51 Luftreinhaltung

Grundlagen

Die in der Kiesgrube eingesetzten Maschinen mit Dieselmotor sowie die Lastwagen für den Transport emittieren gas- und partikelförmige Luftschadstoffe. Beim Befahren von unbefestigten Pisten kann Staub entstehen. Die Emissionen bewirken in der nahen Umgebung der Kiesgrube und entlang der Transportstrecken Schadstoffimmissionen, durch welche die auch sonst vorhandenen Immissionen erhöht werden.

Die Kiesgrube als Ganzes sowie die darauf eingesetzten Maschinen und Geräte stellen stationäre Anlage im Sinne der Luftreinhalte-Verordnung (LRV) dar und sind deren Vorschriften zur vorsorglichen Emissionsbegrenzung unterworfen. Dabei handelt es sich im Wesentlichen um die Anforderungen an Baumaschinen und deren Emissionen von Dieselmotoren (Minimierungsgebot, Anh. 1 Ziff. 8 LRV¹⁰) sowie die Bestimmungen zur Vermeidung von erheblichen Staubemissionen bei Lagerungs-, Umschlags- und Transportvorgängen und durch Werkverkehr auf Fahrwegen (Anh. 1 Ziff. 43 LRV).

Der kantonale Massnahmenplan zur Luftreinhaltung 2015/2030 (beco, 2015) verlangt mit der Massnahme M1¹¹, dass auf baustellenähnlichen Anlagen (Kiesgruben etc.) für die Maschinen und Geräte die gleichen Vorgaben wie auf Baustellen gelten (Partikelfilterpflicht gemäss Art. 19a und 19b LRV). Angeordnet wird dies unter anderem auch im Rahmen von Baubewilligungsverfahren zu Neuanlagen.

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

Die Schadstoffemissionen der Anlage allein dürfen nicht zu übermässigen Immissionen¹² in der Umgebung führen. Ist dies trotz der vorsorglichen Massnahmen zu erwarten, so verfügt die Behörde ergänzende oder verschärfte Emissionsbegrenzungen (Art. 5 LRV).

Untersucht werden die Auswirkungen des Vorhabens bei einer jährlichen Rohstoffgewinnung von 100 000 m³ (fest). Wie in Kap. 4.1, Materialflüsse erläutert, stellen diese betriebliche Aktivitäten und die daraus abgeleiteten Verkehrsmengen obere Grenzen für die zu erwartenden Werte dar. Somit sind auch die dafür ermittelten Auswirkungen als obere Grenzen zu betrachten.

Ist- und Ausgangszustand

Der Challnechwald befindet sich weit abseits von grossen Siedlungsgebieten und stark befahrenen Hauptverkehrsachsen. Dies drückt sich in verhältnismässig geringen Schadstoffimmissionen im betroffenen Gebiet aus.

Die heutigen jahresdurchschnittlichen Konzentrationen von Stickstoffdioxid (NO₂) werden am Standort der geplanten Kiesgrube zu ungefähr 14 µg/m³ geschätzt. Dies entspricht

¹⁰ Die Partikelfilterpflicht für Maschinen über 18 kW Leistung gemäss Art. 19a und 19b LRV gilt für Baumaschinen auf Baustellen und somit nicht für stationäre Anlagen wie Kiesgruben.

¹¹ Es handelt sich um die Fortschreibung der Massnahme O4 aus dem Massnahmenplan 2000/2015.

¹² Übermässig sind (u.a.) Immissionen, die einen oder mehrere Immissionsgrenzwerte nach Anhang 7 LRV überschreiten.

etwa der Hintergrundbelastung¹³ im Seeland (beco, 2014). 2013 wurden in Lyss an der Kirchenfeldstrasse und an der Bernstrasse durchschnittliche NO₂-Immissionen von 21 bzw. 20 µg/m³ gemessen. In Kallnach an der Ortsdurchfahrt (Kantonsstrasse Nr. 22), welche eine geringere Verkehrsbelastung als diese Strassen in Lyss aufweist, dürften die mittleren NO₂-Immissionen daher um etwa 18 µg/m³ betragen. Der Immissionsgrenzwert für das Jahresmittel der NO₂-Konzentrationen von 30 µg/m³ ist in dem vom Vorhaben betroffenen Gebiet sicher überall eingehalten.

Über die jahresdurchschnittlichen Konzentrationen von Feinstaub (PM10) im Seeland gibt es nur spärliche Informationen. Aufgrund der Messung des Kantons in Biel (beco, 2014) sowie Messungen des Nationalen Beobachtungsnetzes für Luftschadstoffe NABEL (Bafu, 2014) werden sie am Standort der Kiesgrube zu etwa 15 und an der Ortsdurchfahrt von Kallnach zu etwa 18 µg/m³ geschätzt. Damit liegen die PM10-Immissionen im ganzen Untersuchungsgebiet unter dem Immissionsgrenzwert der LRV von 20 µg/m³ für das Jahresmittel.

Auswirkungen des Vorhabens

Maschinen in der Kiesgrube

Der Maschineneinsatz für den Betrieb der Kiesgrube ist in Kap. 4.1 beschrieben. Die benötigten Maschinen und Geräte mit typischen Modellen und ihren geschätzten jährlichen Betriebsdauern für eine Rohstoffgewinnung von 100 000 m³ (fest) sind in Tabelle 12 zusammengestellt. Es ist anzunehmen, dass alle Maschinen und Geräte mindestens der Emissionsstufe EU-IIIB (ab Baujahr 2011 bzw. 2012) entsprechen. Alle eingesetzten Maschinen und Geräte müssen mit einem Partikelfiltersystem (PFS) ausgerüstet sein.

Die von den Maschinen und Geräten emittierten Jahresfrachten von Stickoxiden (NO_x) und Partikeln (Dieselruss¹⁴) werden mit Hilfe von spezifischen, von Leistung und Baujahr abhängigen Emissionsfaktoren (Bafu, 2008) berechnet. Der durchschnittliche Lastfaktor für alle Maschinen wird dabei zu 0.5 angenommen. Die resultierenden jährlichen Emissionsfrachten zeigt Tabelle 12.

Ausser den Maschinen und Geräten emittieren in der Kiesgrube auch die Lastwagen Stickoxide und Dieselruss. Ihre jährlichen Emissionen werden zu einigen hundert Kilogramm NO_x und weniger als 1 kg Dieselruss geschätzt. Die gesamten Emissionen in der Kiesgrube belaufen sich demnach beim untersuchten Betrieb auf ungefähr 1.5 t NO_x und 14 kg Dieselruss pro Jahr.

Die in der Kiesgrube freigesetzten warmen Motorenabgase steigen auf und werden vom jeweils herrschenden Wind mitgetragen. Dabei werden sie durch die atmosphärische Turbulenz verdünnt und teilweise chemisch umgewandelt¹⁵. Die Emissionen des Betriebes führen so in der nahen Umgebung zu örtlich und zeitlich stark variablen Immissionen, welche sich zu den auch sonst (ohne Betrieb der Kiesgrube) vorhandenen Immissionen addieren.

¹³ Die grossräumigen Immissionen ohne den Beitrag von lokalen Quellen.

¹⁴ Dieselruss stellt aufgrund der Partikelgrösse einen Feinstaub (PM10) dar.

¹⁵ Das von den Maschinen hauptsächlich emittierte Stickstoffmonoxid (NO) wird zu einem grossen Teil zu Stickstoffdioxid (NO₂) oxidiert.

Tab. 12: Die für den Kiesabbau eingesetzten Maschinen und Geräte und ihre jährlichen Emissionsfrachten bei einer Rohstoffgewinnung von 100 000 m³ (fest) pro Jahr. Die verwendeten Emissionsfaktoren entsprechen der Emissionsstufe EU-IIIb.

Maschine, Gerät	Typ	Motorenleistung (kW)	Jährliche Betriebsdauer (h/Jahr)	Emissionsfaktor (g/kWh)		Emissionsfrachten (kg/Jahr)	
				NOx	Partikel	NOx	Partikel
Raupenbagger	CAT 336	230	1500	1.8	0.02	310	3.5
Kettendozer	Komatsu DX 65	150	1000	1.8	0.02	135	1.5
Radlader	CAT 980	275	1500	1.8	0.02	371	4.1
Dumper	CAT 725	240	500	1.8	0.02	108	1.2
Brecher	GIPO R 110	330	750	1.8	0.02	223	2.5
Siebanlage	Sternsieb	50	200	3.39	0.02	17	0.1
Total						1165	13

Da die Maschinen und Geräte mehrheitlich auf der Sohle der tiefen Kiesgrube arbeiten und sich die Grube inmitten des Waldes befindet, ist die Ausbreitung der freigesetzten Schadstoffe anfänglich behindert. Erst nach Erreichen einer gewissen Höhe können sie vom Wind erfasst und wegweht werden.

Aufgrund von Erfahrungswerten wird geschätzt, dass die mittleren NO₂-Immissionen des Betriebes allein am Rand des Areals, d.h. auf dem Niveau des umgebenden Waldes, ungefähr 0.3 µg/m³ betragen. Mit zunehmendem Abstand von der Kiesgrube nehmen diese zusätzlichen Immissionen rasch ab.

Staubentstehung und -bekämpfung

Bei anhaltend trockener Witterung entsteht beim Befahren der Pisten in der Kiesgrube mit Lastwagen und Dumper Staub. Die Ausbreitung des aufgewirbelten Staubes wird durch die Wände der tiefen Kiesgrube stark behindert. Der weitaus grösste Teil des Staubes lagert sich daher innerhalb der Grube wieder ab. Im angrenzenden Wald, direkt am Rand des Areals, ist jedoch mit gewissen geringen Staubimmissionen zu rechnen. Von vergleichbaren Anlagen ist bekannt, dass die Staubimmissionen auch direkt am Rand der Grube deutlich unter 200 g/(m² x Tag) liegen werden.

Besonders bei nassen Verhältnissen bleibt Material von den internen Pisten an der Reifen der Lastwagen haften und wird auf die Güterstrasse verschleppt. Nach dem Trocknen führen diese Verunreinigungen beim Überfahren zu Staubentwicklungen. Befestigte Plätze und die Güterstrasse werden daher, wie dies Art. 12 Abs. 4 der Überbauungsvorschriften verlangt, nach Bedarf mit einer Kehrmachine gereinigt.

Im Installationsbereich A im Chäppeli passieren die Lastwagen vor der Ausfahrt auf die Kantonsstrasse eine Radwaschanlage. Verschleppungen von Erdmaterial auf die Kantonsstrasse sind aber nicht ganz ausgeschlossen. Um die Kantonsstrasse wie vorgeschrieben (Art. 12 Abs. 4 ÜV) sauber zu halten, sind je nach Verhältnissen ebenfalls Reinigungen mit einer Kehrmachine erforderlich.

Transportverkehr

In der ersten, ungefähr 6 Jahre dauernden Phase des Abbaus, in welcher ausser dem Rohstoff auch Boden und Abraum weggeführt werden muss, ist der grösste Verkehr durch das Vorhaben zu erwarten (vgl. Kap 4.3). Der gesamte Transportverkehr des Abbaubetriebes beträgt in dieser Zeit ungefähr 72 Lastwagen pro Tag (DTV). Es wird angenommen, dass 90% dieses Verkehrs, d.h. 65 Lastwagen pro Tag (DTV), Kallnach durchqueren. Der übrige Verkehr (vgl. Kap. 4.3) auf den Abschnitten Ost und West der Ortsdurchfahrt von Kallnach ist aus Tabelle 13 ersichtlich.¹⁶

Für die Transporte kommen praktisch ausschliesslich 5-Achs-Lastwagen mit 40 t Gesamtgewicht zum Einsatz. Die meisten Lastwagen der modernen Flotte der Firma Hurni entsprechen der Emissionsstufe Euro 5, einige bereits heute der Stufe Euro 6. Mit den Emissionsfaktoren der Datenbank HBEFA V 3.2 (Infras, 2014) für diese Fahrzeuge, die Verkehrssituation der Ortsdurchfahrt Kallnach (innerorts, Hauptverkehrsstrasse, flüssiger Verkehr) und das Jahr 2017 errechnen sich für diesen Abschnitt die in der folgenden Tabelle angegebenen Streckenemissionen von Stickoxiden (NO_x). Auf analoge Weise wurden die NO_x-Streckenemissionen des übrigen Verkehrs berechnet.

Tab. 13: Der Verkehr im Ausgangszustand («übriger Verkehr») auf der Ortsdurchfahrt Kallnach und der Kiesgrubenverkehr in der ersten Phase des Abbaus bei einer Rohstoffgewinnung von 100 000 m³ (fest) pro Jahr) sowie deren NO_x-Streckenemissionen und NO₂-Immissionen.

Streckenabschnitt	DTV übriger Verkehr (Fz/Tag)		DTV Kiesgrube (LW/Tag)	Streckenemission NO _x (g/km/Tag)		NO ₂ -Immissionen (µg/m ³)	
	PW	LW		übriger Verkehr	Kiesgrube	übriger Verkehr	Kiesgrube
Ortsdurchfahrt West	5274	586	65	2569	280	3.5	0.3
Ortsdurchfahrt Ost	6094	566	65	2682	280	3.6	0.3

Die vom Verkehr verursachten NO_x-Streckenemissionen tragen entlang der Strasse zu den hier vorhandenen NO₂-Immissionen bei. Diese Beiträge im Jahresmittel wurden mit dem Immissionsmodell SIMSTRA05 (Emch und Berger, 2005) für einen Abstand von 5 m vom Strassenrand abgeschätzt (s. Tab. 13).

Beurteilung

Die Maschinen und Geräte in der Grube werden mit Partikelfiltersystemen ausgerüstet. Damit wird die Massnahme M1 des aktuellen Massnahmenplans erfüllt und das Minimierungsgebot für die Dieselermissionen eingehalten.

Von den motorischen Emissionen der Maschinen, Geräte und Lastwagen sind beim geplanten Betrieb in der nahen Umgebung der Kiesgrube und entlang der Ortsdurchfahrt Kall-

¹⁶ Es werden die aus den Zählungen 2015 abgeleiteten Verkehrsdaten verwendet. Für den Schwerverkehrsanteil wird der Mittelwert der beiden Zählungen (August und November) eingesetzt.

nach Beiträge zu den jahresdurchschnittlichen NO_2 -Immissionen von höchstens ungefähr $0.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zu erwarten. Diese sind im Vergleich zu den Immissionen im Ausgangszustand gering. Übermässige Immissionen als Folge des Betriebes in der Kiesgrube oder des Transportverkehrs allein können ausgeschlossen werden.

Der Entstehung von erheblichen Staubemissionen wird durch Reinigung der Güterstrasse nach Bedarf und eine Radwaschanlage bei der Ausfahrt auf die Kantonsstrasse vorgebeugt. Die Kantonsstrasse wird sauber gehalten. Die gelegentlich auftretenden Staubimmissionen am Rand des Grubenareals liegen im Jahresmittel weit unter dem Immissionsgrenzwert von $200 \text{ mg}/(\text{m}^2 \times \text{Tag})$.

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

52 Lärmschutz

Strassenverkehrslärm

Grundlagen

Der Betrieb einer neuen ortsfesten Anlage darf nicht dazu führen, dass durch die Mehrbeanspruchung einer Strasse die Immissionsgrenzwerte überschritten, oder, bei bereits überschrittenen Immissionsgrenzwerten (sanierungsbedürftige Strasse), wahrnehmbar stärkere Lärmimmissionen erzeugt werden (Art. 9 LSV). Eine Erhöhung des Beurteilungspegels gilt als wahrnehmbar, wenn sie mehr als 1 Dezibel beträgt.

Die Ermittlung und Beurteilung des Strassenverkehrslärms erfolgt nach den Vorschriften von Anhang 3 LSV. Es ist nur der Tag (06 bis 22 Uhr) zu betrachten, in der Nacht (22 bis 06 Uhr) verursacht die 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.

Untersucht werden die Auswirkungen des Vorhabens bei einer jährlichen Rohstoffgewinnung von $100\,000 \text{ m}^3$ (fest). Die daraus abgeleiteten Verkehrsmengen und deren Immissionen stellen obere Grenzen für die zu erwartenden Werte dar (vgl. Kap. 4.1, Materialflüsse).

Ist- und Ausgangszustand

Der Verkehr auf der Ortsdurchfahrt von Kallnach ist in Kap. 4.3 beschrieben. Für den Ausgangszustand 2017 werden die aus den neuen Zählungen abgeleiteten Daten für das Jahr 2015 verwendet.¹⁷ Die Verkehrsgrössen, welche für die Lärmberechnungen benötigt werden, sind in Tabelle 14 zusammengestellt.

Die Geschwindigkeit auf der Ortsdurchfahrt ist auf $50 \text{ km}/\text{h}$ begrenzt. Der Abschnitt West der Ortsdurchfahrt weist leichte Neigungen auf. Es wird der Abschnitt mit der grössten Steigung (5%) untersucht. Die mit diesen Eingabegrössen berechneten Lärmemissionen des Verkehrs im Ausgangszustand zeigt die folgende Tabelle.

¹⁷ Der Schwerverkehrsanteil entspricht dem Mittelwert der Zählungen vom August und November.

Tab. 14: Der Verkehr im Ausgangszustand («übriger Verkehr») und der Verkehr des Kiesgrubenbetriebs (Phase 1) auf der Ortsdurchfahrt Kallnach sowie deren Lärmemissionen und die Erhöhung durch das Vorhaben. Nt = durchschnittlicher Tagesverkehr, Nt2 = Teilverkehr der Lastwagen, Busse, Motorräder und Traktoren (in Prozent von Nt).

			Lärmemissionen dB(A)		Erhöhung durch Vor- haben	
	übriger Verkehr		Verkehr Vorhaben	übriger Verkehr		Vorhaben
Streckenabschnitt	Nt (Fz/h)	Nt2 (%)	Nt (LW/h)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Ortsdurchfahrt Kallnach West	340	10	4.1	76.0	64.7	0.3
Ortsdurchfahrt Kallnach Ost	396	8.5	4.1	75.2	63.7	0.3

Die Ortsdurchfahrt ist beidseits lückig von Wohnhäusern gesäumt, die teilweise direkt am Strassenrand stehen. Der minimale Abstand von lärmempfindlichen Räumen¹⁸ von der Strassenmitte wird zu ungefähr 6 m geschätzt. Die maximalen Lärmimmissionen des Strassenverkehrs im Ausgangszustand betragen somit ohne jegliche Abschirmung an den beiden Abschnitten West und Ost ungefähr 68 bzw. 67 dB(A).

Auswirkungen des Vorhabens

Der Betrieb der Kiesgrube verursacht in der ersten, verkehrsintensivsten Phase des Betriebs einen Verkehr von ungefähr 72 Lastwagen/Tag (DTV) (s. Kap. 4.3). Der Anteil, welcher die Ortschaft Kallnach durchquert, wird zu 90% bzw. 65 Lastwagen pro Tag (DTV) geschätzt, was einem stündlichen Verkehr von $65/16 = 4.1$ Lastwagen/h entspricht.

Die Lärmemissionen des Verkehrs vom Vorhaben auf der Ortsdurchfahrt Kallnach sind ebenfalls in Tabelle 14 aufgeführt. Die resultierenden Gesamtemissionen im Betriebszustand der Kiesgrube (in Tabelle 14 nicht aufgeführt) müssen durch so genannte «energetische Addition» der beiden Lärmpegel berechnet werden.¹⁹ Sie liegen um den in Tabelle 14 als «Erhöhung» bezeichneten Betrag über den Emissionen des Ausgangszustandes.

Die Lärmemissionen und -immissionen des Ausgangszustandes werden demnach durch das Vorhaben um ungefähr 0.3 dB(A) erhöht.

Beurteilung

An die Ortsdurchfahrt von Kallnach grenzen Dorfkernzonen, Wohn- und Gewerbezone sowie eine Gewerbezone II. Den Dorfkernzonen und den Wohn- und Gewerbezone ist im Baureglement der Gemeinde die Lärmempfindlichkeitsstufe (ES) III zugeordnet. Der Immissionsgrenzwert Tag beträgt hier somit 65 dB(A). Für die Gewerbezone II gilt die ES IV und damit ein Immissionsgrenzwert Tag von 70 dB(A). Zwei Parzellen am Abschnitt West der Ortsdurchfahrt liegen in der Zone mit Planungspflicht (ZPP) Nr. 2, welche als Nutzung Wohn-

¹⁸ Lärmempfindliche Räume sind Räume in Wohnungen (ausgenommen Küchen ohne Wohnanteil, Sanitärräume und Abstellräume) sowie Räume in Betrieben, in denen sich Personen regelmässig während längerer Zeit aufhalten (ausgenommen Räume mit Nutztierhaltung und Räume mit erheblichem Betriebslärm).

¹⁹ Wegen der logarithmischen Dezibelskala dürfen die Emissionspegel nicht arithmetisch addiert werden.

nen und mässig störendes Gewerbe vorsieht. Dieser ZPP wird im Baureglement noch keine Empfindlichkeitsstufe zugeordnet, aufgrund der geplanten Nutzung kann es sich jedoch nur um ES III handeln.

Die Lärmimmissionen entlang der Ortsdurchfahrt von Kallnach wurden vom kantonalen Tiefbauamt (TBA) vor einigen Jahren auf der Basis der Verkehrszählungen von 2006 ermittelt. Dabei zeigte sich, dass die Immissionsgrenzwerte teilweise überschritten wurden und die Ortsdurchfahrt folglich sanierungsbedürftig war. Das Lärm-Sanierungsprojekt des Kantons wurden vor Kurzem abgeschlossen. An einem Abschnitt (Gimmerz) wurde eine Lärmschutzwand erstellt. Da nicht alle der exponiertesten Gebäude abgeschirmt werden konnten, gibt es heute und auch im Ausgangszustand des Vorhabens immer noch Immissionsorte mit Überschreitungen des Immissionsgrenzwertes. Dies wird durch die durchgeführten groben Lärmberechnungen bestätigt.

Bei lärmsanierten Strassen darf der Mehrverkehr nicht zu einer Erhöhung der Immissionen von 1 Dezibel oder mehr führen. Mit ungefähr 0.3 dB(A) liegt die Erhöhung durch den Verkehr des Vorhabens sicher unter der massgebenden Grenze.

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

Industrie- und Gewerbelärm

Die geplante Kiesgrube stellt nach Lärmschutz-Verordnung (LSV) eine neue ortsfeste Anlage dar. Ihre Lärmemissionen sind nach Art. 7 LSV so weit zu begrenzen, als dies technisch und betrieblich möglich sowie wirtschaftlich tragbar ist, und dass die von der Anlage allein erzeugten Lärmimmissionen die Planungswerte nicht überschreiten. Die Planungswerte gelten bei Gebäuden mit lärmempfindlichen Räumen.

Der Lärm von der Kiesgrube stammt von den Maschinen und Geräten (Dozer, Radlader, Bagger, Brecher, Siebanlage) sowie den Lastwagen. Die Maschinen und Geräte weisen Schalleistungspegel zwischen etwa 105 und 113 dB(A) auf. Sie werden hauptsächlich auf tieferen Lagen innerhalb der Kiesgrube arbeiten, so dass ihre Emissionen durch die Grubenwände abgeschirmt sind. Weniger oder nicht abgeschirmt sind die Lärmemissionen vom Abtrag des Bodens und des Abdeckung.

Die Kiesgrube befindet sich inmitten eines ausgedehnten Waldes weit abseits von Siedlungen. Die nächsten Wohnhäuser von Kallnach und Fräschels liegen rund 800 m bzw. 1 km von der Grube entfernt (s. Fig. 1). Zwischen der Grube und den nächsten Wohnhäusern von Kallnach erhebt sich ein Hügel, welcher die Lärmemissionen von der Grube vollständig abschirmt. In Richtung Fräschels ist das Gelände zuerst leicht coupiert, bevor es gegen den Waldrand zu abfällt. Auch in diese Richtung bewirkt die Topographie eine starke Abschirmung der Lärmemissionen. Auch der Wald selber wirkt als Lärmhindernis. Der Lärm vom Betrieb der Kiesgrube wird daher nirgends zu nennenswerten Lärmimmissionen führen.

Fahrzeuge und Maschinen auf dem Installationsplatz Chäppeli führen zu gewissen Lärmemissionen. Auf dem erhöhten Zwischenlagerplatz werden die Emissionen durch die voraussichtlich während der meisten Zeit am Rand des Platzes vorhandenen Materialhaufen zumindest teilweise abgeschirmt. Der nächste Immissionsort liegt über einen Kilometer vom Installationsplatz entfernt im Niederried-Moos. Hier werden keine relevanten Lärmim-

missionen vom Installationsplatz auftreten.

Weitere vorsorgliche Massnahmen zur Lärmbegrenzung bringen angesichts der grossen Entfernungen der nächsten Immissionsorte und der mehrfachen Abschirmungen Richtung der Ortschaften keinen wahrnehmbaren Nutzen mehr.

Die Anforderungen von Art. 7 LSV werden durch das Vorhaben mit Sicherheit erfüllt.

53 Erschütterungen

Der Betrieb der Kiesgrube, welche rund 800 m vom nächsten Wohnhaus entfernt liegt, verursacht keine Erschütterungsimmissionen.

54 Schutz vor nichtionisierenden Strahlungen

Der Betrieb der Kiesgrube umfasst keine Anlagen, die der Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) unterworfen sind. In der Kiesgrube wird es keine Orte mit empfindlicher Nutzung²⁰ geben.

Der Aspekt nichtionisierende Strahlung ist durch das Vorhaben somit nicht betroffen.

55 Gewässerschutz (Geotest AG)

Allgemeine rechtliche Grundlagen

- Bundesgesetz vom 24. Januar 1991 über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, GSchG), SR 814.20
- Gewässerschutzverordnung vom 28. Oktober 1998 (GSchV), SR 814.201
- Kantonale Gewässerschutzverordnung vom 24. März 1996 (KGV), BSG 821.1
- Geoportal des Kantons Bern (Gewässerschutzkarte): unter <http://www.map.apps.be.ch>

Grundsätzlich gilt gemäss Art. 3 GSchG eine Sorgfaltspflicht, um nachteilige Einwirkungen auf die Gewässer zu vermeiden. Bei allen Massnahmen nach GSchV müssen die ökologischen Ziele für Gewässer gemäss Anhang 1 GSchV berücksichtigt werden (Art. 1 GSchV).

Grundwasser

Rechtliche Grundlagen

Es ist abzuklären, welche Auswirkung das Projekt auf das Grundwasser hat. Generell können unterirdische Gewässer auf verschiedene Weise tangiert werden:

- *Quantitative Beeinträchtigung (Erhaltung von Grundwasservorkommen)*: Grundwasservorkommen dürfen nicht dauernd miteinander verbunden werden, wenn dadurch Menge oder Qualität des Grundwassers beeinträchtigt werden kann (Art. 43 Abs. 3 GSchG). Speichervolumen und Durchfluss nutzbarer Grundwasservorkommen dürfen durch Einbauten nicht wesentlich und dauernd verringert werden (Art. 43 Abs. 4 GSchG).

²⁰ Räume in Gebäuden, in denen sich Personen regelmässig während längerer Zeit aufhalten.

- *Qualitative Beeinträchtigung:* Es ist untersagt, Stoffe, die Wasser verunreinigen können, mittelbar oder unmittelbar in ein Gewässer einzubringen oder sie versickern zu lassen (Art. 6 GSchG). Es ist auch untersagt, solche Stoffe ausserhalb eines Gewässers abzulagern oder auszubringen, sofern dadurch die konkrete Gefahr einer Verunreinigung des Wassers entsteht.

Im Anhang 1 GSchV sind folgende *ökologischen Ziele* aufgeführt:

- Der Grundwasserleiter (Durchflussquerschnitt, Durchlässigkeiten), der Grundwasserstauer und die Deckschichten sowie die Hydrodynamik des Grundwassers sollen naturnahen Verhältnissen entsprechen (Ziff. 2 Abs. 2 Anhang 1 GSchV).
- Die Grundwasserqualität soll so beschaffen sein, dass, unter anderem, im Wasser keine künstlichen, langlebigen Stoffe enthalten sind und andere Stoffe, die Gewässer verunreinigen können, keine nachteiligen Einwirkungen auf die Nutzung des Grundwassers haben (Ziff. 2 Abs. 3 Anh. 1 GSchV).

Vorschriften betreffend Abbau von Kies und Sand sind in Art. 44 GSchG aufgeführt:

- Wer Kies, Sand oder anderes Material abbauen will, braucht eine Bewilligung.
- Die Bewilligung für solche Arbeiten darf nicht erteilt werden:
 - a. in Grundwasserschutzonen;
 - b. unterhalb des Grundwasserspiegels bei einem Grundwasservorkommen, das sich nach Menge und Qualität für die Wassergewinnung eignet.

Gemäss Art. 21 Abs. 1 KGV ist bei Materialabbau ein Mindestabstand von zwei Metern über dem natürlichen, höchstmöglichen Grundwasserspiegel einzuhalten.

Ist- und Ausgangszustand

Geologie

Das Kiesvorkommen²¹ befindet sich im Hügelzug Kerzers-Kallnach, welcher die südliche Begrenzung des Seelandtroges bildet und von unten nach oben wie folgt aufgebaut ist:

Die Molasseoberfläche im Bereich des Kiesvorkommens liegt generell über der Terrainkote des Grossen Mooses und ist in Richtung Südost (Aare, Saanetal) ansteigend. Der *Molassefels* ist stellenweise überdeckt von *älterer Moräne*, welche ihrerseits überlagert ist von *Seelandschotter* (eiszeitliche Flussablagerung) sowie von *Moräne der letzten Vergletscherung*.

Die Seelandschotter werden durch einen ca. 7 m mächtigen Stauhorizont in ein oberes und unteres Vorkommen geteilt. Der vorgesehene Abbau betrifft ausschliesslich das obere Vorkommen.

Das Kiesvorkommen wurde in den letzten Jahren mittels Geoelektrik und sechs Bohrungen untersucht (s. Beilage 8). Zusammenfassend wurde im Bereich des Kiesvorkommens folgende Gesteinsabfolge angetroffen:

Unter der Bodenbildung liegt generell eine Moräne der letzten Vergletscherung mit Mäch-

²¹ Mit dem Wort «Kiesvorkommen» wird der gesamte Bereich, in welchem abbauwürdiger Kies vorkommt, bezeichnet. Der Begriff «Abbaugebiet» bezieht sich ausschliesslich auf die geplante Kiesgrube.

tigkeiten bis 21 m. Die unterlagernden Seelandschotter (oberes Vorkommen) bilden eine über 30 m mächtige Kiesschicht. Allgemein sind die Schotter in den oberen 15 bis 20 m recht homogen und zeigen im unteren Teil Einschaltungen von sandigen und siltigen Schichten wechselnder Mächtigkeit. Die Schotter lagern im Grenzbereich zum Kanton Freiburg (Kb 1/13 und Kb 1/09) auf Stillwasserablagerungen, im zentralen Bereich auf Moräne und im Nordosten auf Molassefels.

Innerhalb des vorgesehenen Abbauperimeters wurden zwei Bohrungen abgeteuft (Kb 3/13 und Kb 4/13), welche folgendes generelle Bohrprofil aufweisen:

Tab. 15: Schichtenabfolge in den beiden Bohrungen innerhalb des Abbauperimeters (für die Lage der Bohrungen s. Beilage 8).

	Bohrung Kb 3/13	Bohrung Kb 4/13
Schicht	Terrainkote 510 m ü.M.	Terrainkote 515.37 m ü.M.
Bodenbildung	0-1.1 m	0-2.4 m
Moränenmaterial	1.1-7.4 m	-
Seelandschotter (oberes Vorkommen)	7.4-40.0 m	2.4-41.0 m
Moränenmaterial (Stauhorizont)	40.0-42.0 m	41.0-43.7 m

In den Bohrungen wurde auf den Koten 470.0 m ü.M. (Kb 3/13) resp. 474.4 m ü.M. (Kb 4/13) die Untergrenze des oberen Vorkommens der Seeland-Schotter erreicht. Bei den unterliegenden Grundwasser stauenden Schichten handelt es sich um Moränenmaterial.

In der Bohrung Kb 5/13 nordöstlich des Abbauperimeters (Terrainkote 525.32 m ü.M.) wurden folgende Schichten festgestellt:

0-1.2 m	Bodenbildung
1.2-13.7 m	verschwemmte Moräne
13.7-16.9 m	fluviatile Ablagerung
16.9-21.0 m	Moräne,
21.0-38.6 m	Seeland-Schotter (oberes Vorkommen)
38.6-39.5 m	untere Süsswassermolasse (Fels, Stauhorizont)

Bei der ca. 1 km südwestlich der geplanten Kiesgrube liegenden Trinkwasserfassung der Gemeinde Fräschels (Fassung Hänisried, s. Fig. 7) kann gemäss der vorhandenen Unterlagen (Kellerhals+Haefeli, 1996, 2007 und 2013) von folgendem Bodenaufbau ausgegangen werden:

0-7.6 m	Moränenmaterial
7.6-21.5 m	fluviatile Ablagerungen, vorwiegend Feinsand mit wenig Kies
21.5-48.6 m	fluviatile Ablagerungen (Seelandschotter, oberes Vorkommen, trocken), Kies mit wechselndem Sand- und Steingehalt
48.6 - 55.6 m	siltiger Feinsand (Stauhorizont)
55.6 - 77.0 m	fluviatile Ablagerungen (Seelandschotter, unteres Vorkommen, Grundwasserleiter)

In den Bohrungen Kb 1/09 und Kb 1/13 (westlich des Abbauperimeters) wurde auf den Koten 466.6 resp. 468.7 m ü.M. die Untergrenze des oberen Vorkommens der Seeland-Schotter erreicht. Bei den unterliegenden Grundwasser stauenden Schichten handelt es sich um siltige Feinsande mit Feinkies- und Sandlinsen (Stillwasserablagerungen und Moräne). Sowohl aufgrund der Zusammensetzung als auch der Höhenlage (Grundwasserfassung Hänisried: Stillwasserablagerungen zwischen 458.40 und 465.40 m ü.M.) handelt es sich dabei vermutlich um die gleiche Schicht, die im Bereich des Pumpwerks Hänisried einen markanten Stauhorizont über dem eigentlichen Grundwasser führenden Schottervorkommen (unteres Vorkommen) bildet (s. Fig. 8).

Im prospektierten Bereich wurden unterhalb von diesem Stauhorizont keine Schotter mehr erbohrt, sondern es folgt direkt Moränenmaterial. Aufgrund der Bohrung Kb 1/09 und der Kenntnis über den Felsverlauf im Abbaugbiet kann davon ausgegangen werden, dass das durch die Fassung Hänisried genutzte Grundwasservorkommen nicht bis in den Abbauperimeter reicht.

Hydrogeologie

Die Seelandschotter sind ein Grundwasserleiter, welcher hoch über dem Grossen Moos gelegen ist. Ältere Moräne und Molassefels bilden den unterliegenden Stauer. Die Entwässerung der Seelandschotter erfolgt über Überlaufquellen am Hangfuss zum Grossen Moos sowie durch unterirdischen Übertritt in das Grundwasser des Grossen Mooses.

Seit April 2013 erfolgt monatlich eine Messrunde in den sechs für die Kiesprospektion abgeteufte Bohrungen. Die Ganglinien der Messungen bis April 2016 zeigt Beilage 9. Der höchste gemessene Wasserstand (16.05.2013) in den Bohrungen Kb 3/13 und Kb 4/13 lag bei 472.91 bzw. 474.76 m ü.M. Generell fliesst das Grundwasser von Osten nach Westen und orientiert sich im Bereich der Bohrungen Kb 1/13 und Kb 1/09 Richtung Nordwesten. Das angetroffene Schichtwasser ist wenige Dezimeter bis maximal 3 Meter mächtig und bildet kein nutzbares Grundwasservorkommen. Die bestehende Zuteilung des Kiesvorkommens zum Gewässerschutzbereich üB ist somit gerechtfertigt.

In der Bohrung Kb 5/13 wurde an der Basis der Seeland-Schotter kein Wasser angetroffen. Hingegen wurde in hochgelegenen fluviatilen Ablagerungen über dem Seeland-Schotter Schichtwasser angetroffen.

Quellen

Gemäss Gewässerschutzkarte liegt nordöstlich des Abbauperimeters auf ca. 500 m ü.M. die Pfarrquelle (mittlere Quellschüttung 7.5 l/min), welche nicht aufgefunden werden konnte. Aufgrund der Höhenverhältnisse ist eine Speisung aus dem Abbauperimeter nicht möglich (maximaler Grundwasserspiegel in Kb 4/13 ist 474.76 m ü.M.). Wahrscheinlicher erscheint eine Speisung aus dem Bereich der Bohrung Kb 5/13 (minimaler Grundwasserspiegel 510.32 m ü.M.)

Ein Wasseraustritt ist nordwestlich des Abbauperimeters auf 475 m ü. M sichtbar (Hellbachquelle). In diesem Bereich wurden ebenfalls Wasseraustritte am Wegrand (oberhalb Punkt 506 m ü. M.) beobachtet. Aufgrund der Höhenverhältnisse ist eine Speisung aus dem Abbauperimeter unmöglich. Vermutlich erstreckt sich das Einzugsgebiet der Hellbachquelle

über den östlich gelegenen Hügel (Punkt 529 m ü.M.).

Trinkwasserfassung Fräschels

Der Brunnen bezieht das Wasser aus dem tiefliegenden unteren Seeland-Schotter, welcher durch das Abbauprojekt nicht tangiert ist.

Die hauptsächliche Zuströmrichtung zur Fassung erfolgt gemäss dem Schutzzonengutachten (Kellerhals+Haefeli, 2007) von Osten, wobei dies nicht durch Bohrungen belegt worden ist.

Aufgrund der Tatsache, dass das Grundwasser erst in einer Tiefe von rund 66 m unter Terrain, unter einer mehrere Meter mächtigen, schlecht durchlässigen Deckschicht (48.6 bis 55.6 m unter Terrain) auftritt, wurden für die Schutzzone nur der Fassungsbereich (S1) sowie die Weitere Schutzzone (S3) ausgeschieden. Auf die Ausscheidung einer engeren Schutzzone wurde verzichtet. Die Ausdehnung der Schutzzonen S1 und S3 zeigt Figur 7. In Figur 8 sind die geologisch-hydrogeologischen Gegebenheiten schematisch dargestellt.

Aus den zwischen Mai 2005 und November 2013 im Auftrag der Wasserversorgung durchgeführten Chemie- und Bakteriologieanalysen (Kantonales Laboratorium und Amt für Umwelt Kanton Freiburg) sind hauptsächlich die Nitrat-Analysen sowie die Feldparameter Temperatur und elektrische Leitfähigkeit relevant. Der Nitratgehalt schwankt zwischen 18–26 mg/l (Toleranzwert 40 mg/l gemäss Verordnung des EDI über Fremd- und Inhaltsstoffe in Lebensmitteln (FIV)). Obwohl der Nitratgehalt die Anforderungen der FIV einhält, liegt er höher als bei einem unbeeinflussten Grundwasser (Erfahrungswert: 5–10 mg/l). Dies deutet darauf hin, dass die Grundwasserfassung durch die landwirtschaftliche Tätigkeit beeinflusst ist, und dass die Fassung zum Teil auch von Südosten her gespeist wird. Die Temperatur ist auffallend konstant bei 10–12 °C und die elektrische Leitfähigkeit ist mit 580–690 µS/cm relativ hoch.

Auswirkungen des Vorhabens

Quellen

Aufgrund des Einzugsgebietes sind für die Hellbach- sowie die Pfarrquelle keine Auswirkungen zu erwarten.

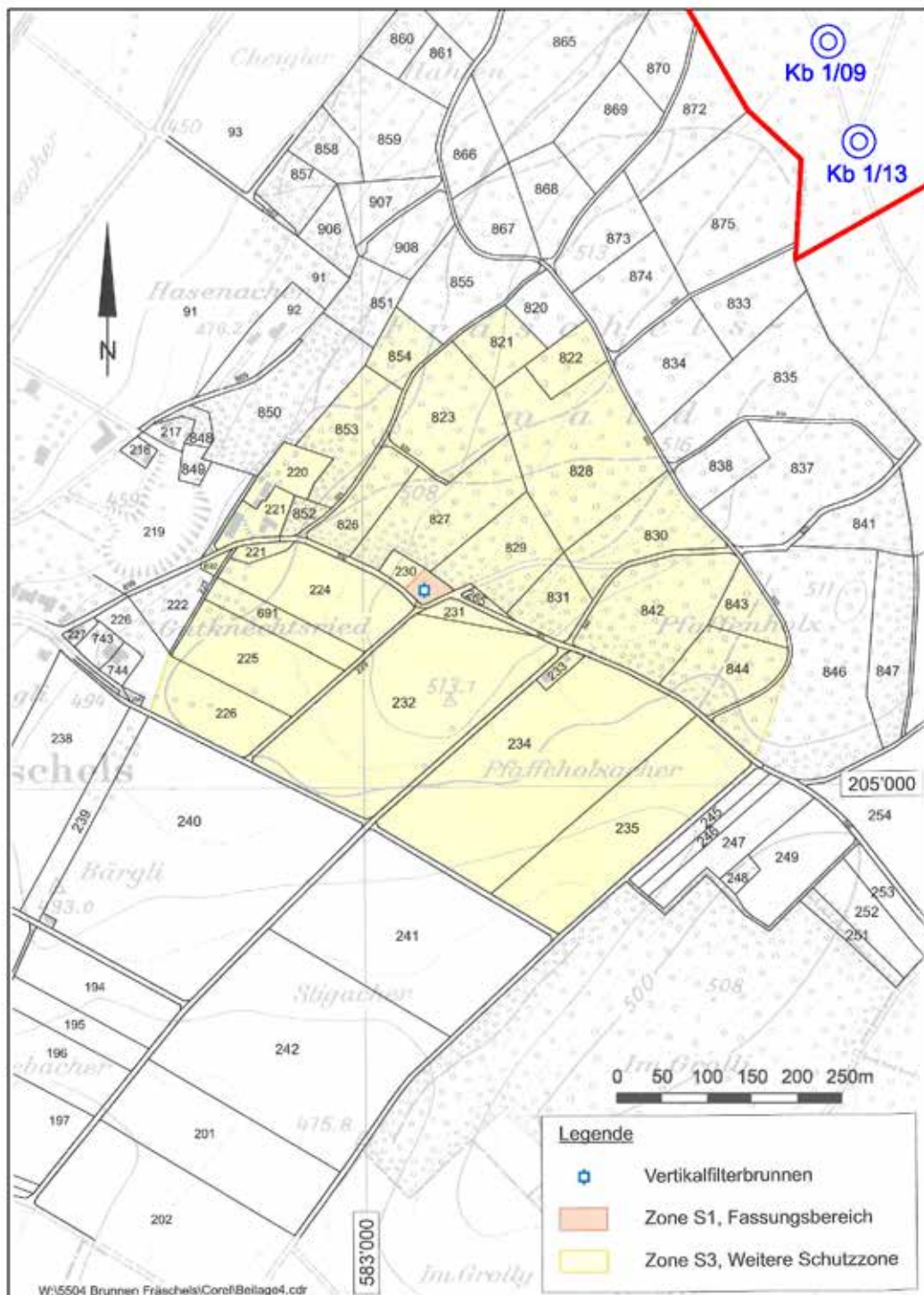
Trinkwasserfassung Fräschels

Eine Gefährdung der Wasserfassung Hänisried ist nur möglich, wenn ein Wasserpfad zwischen der Kiesabbaustelle und der Fassung besteht. Nach heutigem Kenntnisstand wird davon ausgegangen, dass dieser Pfad nicht existiert:

- Die siltig feinsandigen Stillwasserablagerungen liegen im Projektperimeter direkt über der Molasse. Das von der Fassung Hänisried genutzte untere Kiesstockwerk existiert im Abbauperimeter nicht.
- Die Fassung Hänisried bezieht ihr Wasser aus einem durch eine 7 m mächtige Schicht von siltig bis feinsandigen Stillwasserablagerungen gut geschützten Grundwasserleiter. Diese Schicht trennt einen oberen trockenen Schotterkörper (Seelandschotter, oberes Vorkommen) von einem unteren grundwasserführenden Schottervorkommen (Seelandschotter, unteres Vorkommen) ab. Aufgrund der vergleichbaren Zusammensetzung sowie

der praktisch identischen Tiefenlage ist anzunehmen, dass es sich dabei um den gleichen Stauhorizont handelt, der in den Bohrungen Kb 1/09 und Kb 1/13 an der Basis des Kiesvorkommens erschlossen wurde (s. Fig. 8). Im Bereich des Abbauperimeters gelangt das über diesem Stauhorizont zirkulierende Schichtwasser kaum ins untere Stockwerk.

Fig. 7: Ausschnitt aus dem Schutzzonenplan der Grundwasserfassung Hänisried, roter Bereich = Westteil des Rohstoffvorkommens Challnechwald (Massstab 1:7'500).

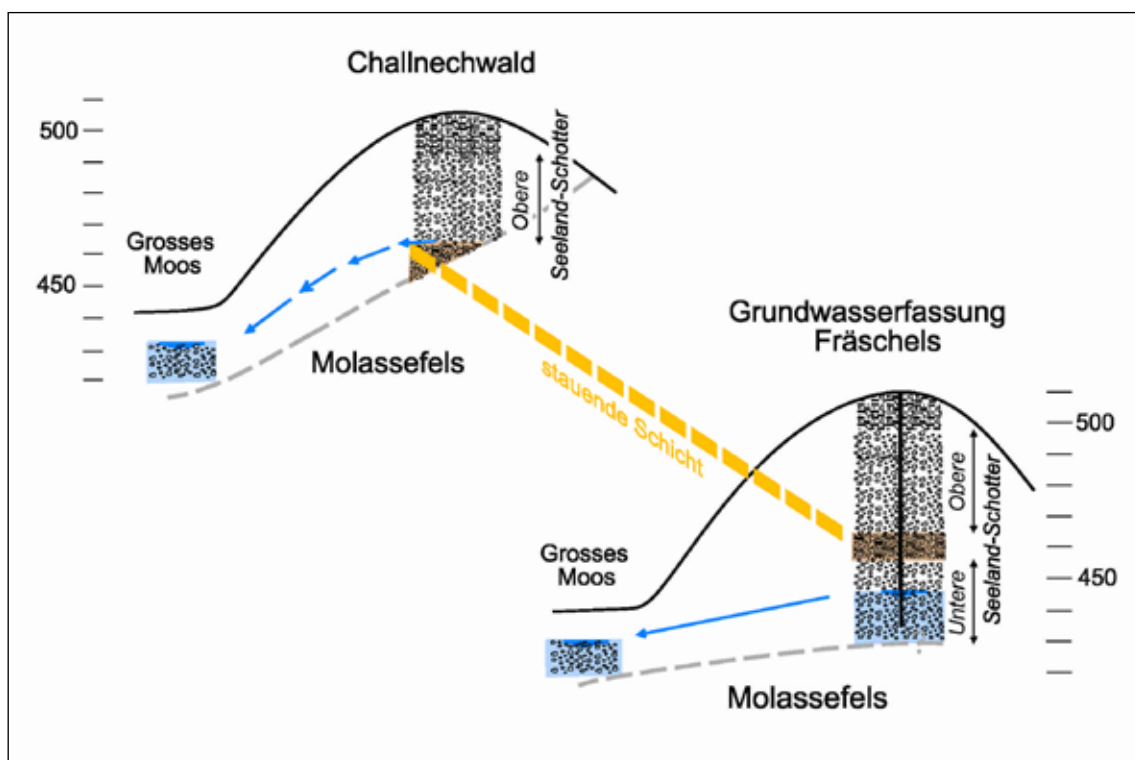


- Das Wasser der Fassung Hänisried weist einen mittleren Nitratgehalt von 22–23 mg/l auf. Das Einzugsgebiet befindet sich nicht nur im Wald, sonst wäre der Nitratgehalt vermutlich tiefer (5–10 mg/l). Es müssen auch bedeutende Teile im südlich und westlich der Fassung befindlichen Landwirtschaftsgebiet liegen.
- Die relativ hohe Leitfähigkeit sowie die ausgeglichene Temperatur weisen auf eine längere Verweildauer im Boden hin (keine oder nur sehr beschränkte Beeinflussung durch Niederschlagswasser). Dies belegt eine wirksame Trennung der oberen und unteren Schottervorkommen.

Sollte wider Erwarten ein Wasserpfad zwischen dem Abbauperimeter und der Wasserfassung Hänisried existieren, sind zusätzlich folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- Eine allfällige Gefährdung des Grundwassers durch den Kiesabbau ist als sehr gering zu beurteilen.
- Der Beitrag aus dem Abbaugebiet zur Ergiebigkeit des Grundwasservorkommens im Bereich der Fassung Hänisried wäre sehr untergeordnet.

Fig. 8: Vergleich der hydrogeologischen Situationen Challnechwald und Grundwasserfassung Hänisried (schematisch).



Grundwasser

Quantitative Beeinträchtigung: Es findet kein Abbau im Grundwasser statt, somit können ein Grundwasseraufstau sowie eine Veränderung der natürlichen Strömungsverhältnisse ausgeschlossen werden. Grundwasservorkommen werden durch das Vorhaben nicht verbunden.

Durch den Kiesabbau werden schlecht durchlässige Schichten abgetragen, dadurch ist während des Betriebs eine Zunahme der Grundwasserneubildung zu erwarten. Nach er-

folgt Kiesabbau wird die Grube mit unverschmutztem Aushubmaterial (häufig feinkörnig und schlecht durchlässig) verfüllt. Im Endzustand wird betreffend Grundwasserneubildung annähernd die ursprüngliche Situation wiederhergestellt.

Qualitative Beeinträchtigung: Mit dem fortschreitenden Abbau wird die Mächtigkeit der Überdeckung des Grundwasserleiters und somit deren Filterwirkung abnehmen. Im Sohlenbereich wird deswegen zum Schutz des Grundwassers eine zwei Meter mächtige Kiesschicht belassen (gemäss Abs. 1 Art. 21 KGV).

Ökologische Ziele: Der Grundwasserleiter (Durchflussquerschnitt, Durchlässigkeiten), der Grundwasserstauer sowie die Hydrodynamik des Grundwassers (Grundwasserstände, Abflussverhältnisse) werden durch das Vorhaben nicht verändert.

Beurteilung

Eine Beeinträchtigung der Fassung Hänisried durch den geplanten Kiesabbau ist aufgrund des heutigen Kenntnisstandes sowohl quantitativ als auch qualitativ als unwahrscheinlich bzw. nicht relevant einzuschätzen.

Durch den Kiesabbau wird das Grundwasser weder quantitativ noch qualitativ beeinträchtigt. Die Vorschriften für die Erteilung einer Abbaubewilligung gemäss Art. 44 GSchG sind erfüllt.

Oberflächengewässer, aquatische Lebensräume

Das nächste Oberflächengewässer ist der Hellbach, welcher ab der Hellbachquelle (Distanz ca. 200 m zum Abbaubereich) in Richtung Nordwesten fliesst (s. Beilage 8 und Gewässerschutzkarte im Geoportal des Kantons, unter <http://www.map.apps.be.ch>). Vom Waldrand an verläuft der Hellbach heute eingedolt durch das Chäppeli, unterquert die Kantonsstrasse und mündet westlich davon in den Brästegraben im Grossen Moos.

Beim Bau des Installationsbereichs A im Chäppeli soll der Hellbach auf einer Länge von 75 m zwischen Waldrand und neuem Geschiebefang offengelegt werden (vgl. Kap. 4.1 und Fig. 5). Das neue Gerinne am Fuss der Böschung des Installationsplatzes und seine Uferbereiche stellen eine der Massnahmen des ökologischen Ausgleichs dar. Seine ökologische Bedeutung wird in Kapitel 5.12 (Flora, Fauna, Lebensräume) beschrieben. Der offene Hellbach liegt innerhalb des Geltungsbereichs der ÜO. Er bleibt auch nach dem Rückbau des Installationsbereichs A und der erneuten landwirtschaftlichen Nutzung erhalten.

Der vermutete Quellaustritt des Hellbachs liegt ungefähr 10 m neben der geplanten Güterstrasse vom Chäppeli zur Kiesgrube. Während des Bau der Strasse werden Massnahmen ergriffen, um Beeinträchtigungen der Quellenspeisung zu verhindern (sanfte Baumethode, Gewährleistung der Durchlässigkeit unter der Strasse etc.).

Entwässerung

Für den Kiesabbau ist keine Entwässerung notwendig.

Die Güterstrasse und der Installationsbereich A werden über die Schulter in den angrenzenden Wald bzw. das Landwirtschaftsland entwässert.

56 Boden (Terre AG)

Grundlagen und Vorgehen

Gesetze und Verordnungen

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

Die **Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo)** bezweckt die langfristige Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit und regelt dazu unter anderem die Massnahmen zur Vermeidung nachhaltiger Bodenverdichtung und -erosion sowie die Massnahmen beim Umgang mit ausgehobenem Boden (Art. 6 und 7 VBBo). Aus diesen Artikeln leiten sich die Vorgaben und Massnahmen zum physikalischen Bodenschutz bei Bodenarbeiten ab:

- Wer Anlagen erstellt, muss unter Berücksichtigung der Feuchtigkeit des Bodens Fahrzeuge und Maschinen so auswählen und einsetzen, dass Verdichtungen des Bodens vermieden werden (Art. 6 Abs. 1 VBBo). Im vorliegenden Fall bedeutet dies konkret, dass der Boden nur unter trockenen Bedingungen abgetragen oder angelegt und nicht mit Pneu-fahrzeugen befahren werden darf.
- Wer Boden aushebt, muss damit so umgehen, dass dieser als Boden wieder verwendet werden kann (Art. 7 Abs. 1 VBBo). Der im Zuge des Kiesabbaus anfallende Aushub an Ober- und Unterboden darf somit weder beschädigt, noch entsorgt werden, sondern ist bei Rekultivierungen als Boden wieder anzulegen.

Die Anhänge 1 und 2 der VBBo legen zur Beurteilung von Bodenbelastungen Richt-, Prüf- und Sanierungswerte für anorganische und organische Schadstoffe im Boden fest und definieren, wie die Ermittlung der Schadstoffgehalte zu erfolgen hat. In Abhängigkeit seiner Schadstoffgehalte wird Boden als unbelastet, belastet oder stark belastet eingestuft. Gemäss Wegleitung Bodenaushub (Bafu, 2011) kann unbelasteter Bodenaushub uneingeschränkt als Boden wiederverwendet werden, schwach belasteter Bodenaushub kann eingeschränkt entlang von Verkehrsanlagen resp. in Bereichen mit gleicher oder höherer Schadstoffbelastung aufgebracht werden und stark belasteter Bodenaushub muss als Abfall entsorgt werden. Im vorliegenden Fall ist davon auszugehen, dass die Böden im Abbaubereich unbelastet sind, während entlang der Kantonsstrasse erfahrungsgemäss mit schwach belasteten Böden zu rechnen ist.

Die **Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA)** verlangt, dass abgetragener Ober- und Unterboden möglichst vollständig verwertet wird, wenn er sich aufgrund seiner Eigenschaften für die vorgesehene Verwertung eignet und die Richtwerte nach den Anhängen 1 und 2 der Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo) einhält (Art. 18 VVEA).

Wegleitungen, Richtlinien, Normen

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

- *Verwertung von ausgehobenem Boden (Wegleitung Bodenaushub, Bafu (2001))*: Vorgaben

zur Verhinderung sekundärer Bodenbelastungen und Gewässerverunreinigungen durch Verschieben und Verwerten von verschmutztem Bodenaushub. Enthält Entscheidungskriterien, ob der Bodenaushub verwertet werden kann oder als Abfall behandelt werden muss.

- *Leitfaden Bodenschutz beim Bauen (Bafu, 2001)*: Beinhaltet konkrete praktische Anleitungen zum Schutz des Bodens in allen Bauphasen (Bodenkundliche Baubegleitung, Bodenabtrag, Zwischenlagerung von Boden, Wiederherstellung, Folgebewirtschaftung, Befahren des Bodens).
- *Rekultivierungsrichtlinie des Schweizerischen Fachverbandes für Sand und Kies (FSK, 2001)*: Für den fachgerechten Umgang mit Böden bei Abbaustellen.
- *Kartieren und Beurteilen von Landwirtschaftsböden (FAL, 1997)*: Anleitung zur Methodik der Bodenkartierung und -bewertung.
- *Schweizer Norm SN 640 582, Erdbau, Boden: Erfassung des Ausgangszustandes, Triage des Bodenaushubes (VSS, 1999)*: Vorgehen zur Erfassung des chemischen und physikalischen Ausgangszustandes des Bodens und zur Triage des Bodenaushubs sowie die Massnahmen zum Schutz der Böden.
- *Schweizer Norm SN 640 583, Erdbau, Boden: Eingriff in den Boden, Zwischenlagerung, Schutzmassnahmen, Wiederherstellung und Abnahme (VSS, 2000)*: Behandelt die bodenkundliche Baubegleitung, die Zwischenlagerung von Bodenaushub, Bodenschutzmassnahmen während des Baus sowie die Wiederherstellung, Rekultivierung und Folgebewirtschaftung des Bodens.

Vorgehen

Zur Erfassung und Beurteilung des vom Projekt betroffenen Bodens wurden an verschiedenen Standorten insgesamt über 50 Bohrstocksondierungen mittels Pürckhauer durchgeführt (gemäss FAL (1997) und SN 640 582). Bei den Sondierungen wurden der Bodentyp und dessen Wasserhaushalt, Gründigkeit, Korngrössenverteilung (Feinerde und Skelett), Gefüge, Lagerung und Verdichtungsempfindlichkeit erfasst und beschrieben. Auf der Basis dieser Sondierungen wurden Bodenkarten erstellt.

Aus den im Gebiet der geplanten Kiesgrube abgeteuften Prospektionsbohrungen gehen ausserdem die Maximalmächtigkeiten der vorhandenen Böden hervor (Schuler, 2013).

Ist- und Ausgangszustand

Betroffene Flächen

Der geplante Kiesabbau hat an mehreren Orten Auswirkungen auf Böden. Dazu gehören:

- Die Waldböden im Perimeter der geplanten Kiesgrube (ca. 13.7 ha).
- Die Waldböden entlang der heutigen Waldstrasse, welche für die Erschliessung der Kiesgrube verbreitert wird. Es wird angenommen, dass dazu der Boden auf einer Fläche von 0.39 ha (durchschnittliche Breite 6.5 m) abzutragen ist.
- Die Landwirtschaftsböden beim geplanten Installationsbereich A einschliesslich des Gewässerraums des zu öffnenden Hellbachs (ca. 1.2 ha).

- Der externe landwirtschaftliche Boden, welcher aufgeforstet wird (1.62 ha beim Aspiwald in Kallnach).

Bodeneigenschaften

Gemäss den durchgeführten Bohrstocksondierungen befinden sich im gesamten Abbaupereimeter der geplanten Kiesgrube extrem tiefgründige Braunerden. Mit den Bohrstocksondierungen (bis maximal 1 m Tiefe) wurde der Untergrund (C-Horizont) nicht erreicht. Aus den Prospektionsbohrungen (Schuler, 2013) ist ersichtlich, dass der Untergrund erst in einer Tiefe von ungefähr 1.2 bis 2.4 m erreicht wird. Es ist deshalb von Horizontmächtigkeiten von durchschnittlich 5-10 cm für den Waldoberboden und 150-160 cm für den Waldunterboden auszugehen. Der Boden ist stauwasserbeeinflusst mit teilweise sichtbaren Rostflecken. Die angetroffene Bodenart ist grösstenteils als skelettärmer bis schwach skeletthaltiger, lehmreicher Sand einzustufen.

Eine Kartierung des Bodens im Bereich der heutigen Waldstrasse, welche zur Güterstrasse ausgebaut werden soll (Niederriedkühweg), wurde nicht durchgeführt.

Bei den Bohrstocksondierungen auf der Fläche für den Installationsbereich A sowie der Fläche für die Ersatzaufforstung wurden grösstenteils Braunerden und Kalkbraunerden vorgefunden.

Die auf Basis der Untersuchungsergebnisse gemäss FAL (1997) erstellten Bodenkarten für das Abbaugbiet, den Installationsbereich A und die externe Aufforstungsfläche sowie eine tabellarische Zusammenstellung der Ergebnisse der Bohrstocksondierungen finden sich in den Beilagen 10 und 11.

Bodenbelastungen

Während der Kartierung wurden im Perimeter der Kiesgrube und auf dem grössten Teil der kartierten Flächen für Ersatzaufforstungen keine Fremdstoffe festgestellt. Beim Installationsbereich A (Chäppeli) wurde entlang der Kantonsstrasse Anthroposol identifiziert. Hier wurden vereinzelt Ziegel- und Belagsbruchstücke an der Oberfläche gefunden. Bei diesem Standort ist im Anthroposol unter anderem auch wegen der Nähe zur Kantonsstrasse vor Ausführung von Aushubarbeiten eine Untersuchung des Bodenmaterials auf Schadstoffe durchzuführen. Je nachdem, wie stark der Boden belastet ist, kann er für Rekultivierungen verwendet oder muss entsprechend den Vorgaben der Wegleitung Bodenaushub (Bafu, 2001) bzw. der VVEA entsorgt werden.

Auswirkungen des Vorhabens

Materialmanagement

A. Grundsätze zum Umgang mit dem Bodenaushub

Die im Abbaubereich vorhandenen Böden (der weitaus grösste Teil der vom Vorhaben betroffenen Böden) sind von guter Qualität und daher für Rekultivierungszwecke geeignet. Der Boden ist deshalb gemäss VVEA und VBBo zwingend werterhaltend einzusetzen.

Die Überbauungsordnung für die Kiesgrube Challnechwald legt folgende Grundsätze zum Umgang mit dem anfallenden Bodenaushub fest (Art. 11 ÜV):

1. Bevor die Betreiberin abschnittsweise Boden abträgt, organisiert sie frühzeitig dessen Verwendung oder Zwischenlagerung.
2. Die kantonale Fachstelle genehmigt die von der Betreiberin beabsichtigte Bodenverwendung.
3. Die biologische aktive Bodenschicht (Ober- und Unterboden) wird bei trockenen Bedingungen getrennt abgetragen und separat abgeführt. Die Abtragsarbeiten erfolgen nach den einschlägigen Richtlinien der kantonalen Fachstelle und werden durch eine anerkannte Fachperson begleitet.
4. Waldoberboden ist für die Wiederherstellung von Waldböden zu verwenden.
5. Die Verwendung des Unterbodens erfolgt gemäss Punkt 1 und 2.
6. Nach Abschluss der abschnittswisen Bodenabtragsarbeiten kontrolliert die Grubenkommission die ordnungsgemässe Bodenverwendung.
7. Für die Rekultivierung ist nur geeignetes Unter- und Oberbodenmaterial zu verwenden. Die Eignung wird durch die beigezogene anerkannte Fachperson festgestellt. Die betroffenen kantonalen Fachstellen können Weisungen erlassen. Die Herkunft des verwendeten Bodenmaterials ist festzuhalten.

Die zu beachtenden Grundsätze und vorgesehenen Massnahmen für den stofflichen und physikalischen Bodenschutz während der Bodenarbeiten richten sich nach den Vorgaben der VBBo, den Rekultivierungsrichtlinien des FSK (2001) und der SN 640 583 (VSS, 2000). und sind in der Beilage 12 zusammengestellt.

B. Anfall von Bodenaushub

Durch das etappenweise Vorgehen beim Kiesabbau wird über viele Jahrzehnte Bodenaushub anfallen, und grosse Flächen der Abbaustelle werden offen bleiben. Bis zur ersten Rekultivierung werden etwa 25 Jahre vergehen. Daher können voraussichtlich zwei Drittel des im Abbaubereich anfallenden Bodens nicht durch Direktumlagerung für die Rekultivierung des Waldbodens vor Ort verwendet werden. Eine Zwischenlagerung über so grosse Zeitspannen ist aus Sicht des Bodenschutzes nicht sinnvoll, da der Boden dabei bedeutend an Qualität einbüsst. Zudem stehen die für die Bodendepots notwendigen Flächen im Bereich des Abbauperimeters im Wald nicht zur Verfügung. Dieser Bodenaushub muss daher abgeführt werden.

Weiter wird Bodenmaterial durch die Verbreiterung der Erschliessungsstrasse der Kiesgrube und bei der Erstellung des Installationsbereich A anfallen.

C. Weiterverwendung

Die Weiterverwendung erfolgt gemäss Wegleitung Bodenaushub (Bafu, 2001). Sämtlicher Bodenaushub wird bei optischer und geruchlicher Unauffälligkeit nach Oberboden (inkl. Wurzelstockfräsgut) und Unterboden getrennt abgeführt, allenfalls zwischengelagert, und am Zielort wieder aufgebracht. Es wird davon ausgegangen, dass nach voraussichtlich etwa 20 Jahren Betriebszeit der Kiesgrube der dann anfallende Bodenaushub für die Rekultivierung der Abbauetappe 1 direkt umgelagert werden kann. Etwa ein Drittel des anfallenden Bodenaushubs wird auf diese Weise verwertet werden.

Für eine allfällige Zwischenlagerung von Bodenmaterial wird im Installationsbereich A eine Fläche von ca. 0.5 ha zur Verfügung gestellt.

Für den anfallenden Waldboden wurden verschiedene Verwertungsmöglichkeiten geprüft (Gantner, 2014). Dabei konnte aufgezeigt werden, dass in den nächsten 20 bis 30 Jahren mehrere Abbau- und Deponiestandorte in der Region rekultiviert und aufgeforstet werden, die einen Bedarf an Waldboden haben. Zudem ist denkbar, dass die geplante Fläche für die externe Ersatzaufforstung beim Aspiwald zumindest teilweise vorgängig mit Waldbodenmaterial aus dem Challnechwald angereichert wird, um ein Substrat mit ausreichendem Wurzelraumvolumen und einer genügenden Gründigkeit zu schaffen.

D. Rekultivierung

Das Vorgehen zur Rekultivierung stützt auf die VBBö, die FSK-Richtlinien (2001) und die Norm SN 640 583 (VSS, 2000) ab. Die gesamte Grubenfläche wird nach Abschluss von Abbau und Auffüllung wieder in den Ausgangszustand zurückgeführt und somit zu Wald. Die Aufforstung erfolgt mit standortgerechten, heimischen Baumarten. Das Bestockungskonzept und der Aufforstungsplan werden zu einem späteren Zeitpunkt festgelegt. Damit auf dem Gelände ein wuchskräftiger, stabiler Wald entstehen kann, muss der Boden tiefgründig, wasserdurchlässig und fruchtbar sein. Dazu und zur Erhöhung des Wurzelraumvolumens ist vor dem Bodenauftrag eine Übergangsschicht aus verwittertem Aushubmaterial (BC-Horizont) lose anzulegen.

Die geplanten Zielmächtigkeiten (lose) betragen:

- für Waldoberboden (A-Horizont): 10 cm
- für Waldunterboden (B-Horizont) 50 cm
- für die Übergangsschicht (BC-Horizont) 50 cm

Der Auftrag der Bodenhorizonte erfolgt nach den in Beilage 12 beschriebenen Grundsätzen und Massnahmen.

Für die landwirtschaftlich genutzte Fläche des Installationsbereichs A ist ebenfalls ein fruchtbarer und tiefgründiger Boden notwendig. Von zentraler Bedeutung ist eine funktionierende Entwässerung. Dazu ist der Aufbau des Bodens entsprechend auszubilden (s. Beilage 11). Als Zielmächtigkeiten (lose) sind vorgesehen:

- für Oberboden (A-Horizont) 20 cm
- für Unterboden (B-Horizont) 40 cm

Die vorgesehene Fläche Aspi für die externe Ersatzaufforstung weist einen überwiegend mässig tiefgründigen Boden auf (siehe Beilagen 10 und 11). Es wird deshalb empfohlen, an gewissen Stellen vor der Aufforstung Waldbodenmaterial zuzuführen, um eine ausreichende Gründigkeit und somit Wurzelraumvolumen zu schaffen. Dieses Bodenmaterial könnte aus dem Challnechwald bezogen werden.

Für die Rekultivierung der Grube und des Installationsbereichs A wird externer Unter- und Oberboden zugeführt werden müssen (vgl. Tab. 17). Dieser muss nachweislich unbelastet sein (Bafu, 2001) und sich hinsichtlich Chemismus und Qualität als Wald- resp. Landwirtschaftsboden am gegebenen Standort eignen. Zugeführtes Bodenmaterial soll keinen hohen Ton- und Skelettanteil aufweisen und möglichst frei von Hydromorphie (Stau- oder Fremdnessemerkmale) sein.

Materialbilanz

Zum jetzigen Planungszeitpunkt können erst grobe Schätzungen der Bodenkubaturen erstellt werden. Die zu erwartenden Bodenaushubkubaturen sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt. Aufgrund der räumlichen Variabilität und der unscharfen Abgrenzung ist die Angabe für den Unterboden mit einer grösseren Unsicherheit behaftet. Beim Oberboden kommt zum angegebenen Volumen noch das Volumen für das Fräsgut hinzu, welches jedoch nicht quantifizierbar ist. Die Entfernung der Wurzelstöcke hat zudem erfahrungsgemäss eine Verminderung des Waldoberbodenvolumens von bis zu 50% zur Folge. Die geplanten archäologischen Sondierkampagnen führen vermutlich ebenfalls zu einem Verlust an Waldboden. Es wird daher im Wald mit einer durchschnittlichen Oberbodenmächtigkeit von 0.05 m gerechnet.

Tab. 16: Grobe Abschätzung der zu erwartenden Bodenaushubkubaturen (ohne Wurzelstockfräsgut). Der Auflockerungsfaktor beträgt 1.3.

Bereich	Horizont	Fläche (m ²)	mittlere Mächtigkeit (m)	Bodenaushub	
				fest (m ³)	lose (m ³)
Kiesgrube	Oberboden	137 000	0.05	6 850	8 900
	Unterboden	137 000	1.5	205 500	267 150
Güterstrasse	Oberboden	3 900	0.05	195	255
	Unterboden	3 900	1.0	3 900	5 070
Installationsbereich A	Oberboden	12 000	0.2	2 400	3 120
	Unterboden	12 000	0.4	4 800	6 240
Total	Oberboden			9 445	12 275
	Unterboden			214 200	278 460

Wie oben erläutert wird davon ausgegangen, dass etwa zwei Drittel des im Abbaubereich anfallenden Bodenaushubs abgeführt werden muss. Der Boden von der Güterstrasse und vom Installationsbereich A wird vollständig abgeführt werden. Insgesamt sind daher etwa 9300 m³ (lose) Ober- und 190 000 m³ (lose) Unterboden abzuführen.

Die Bodenkubaturen, welche für die erst in einigen Jahrzehnten anstehende Rekultivierung benötigt werden, sind zum heutigen Zeitpunkt schwierig abzuschätzen. Die in der Tabelle 17 angegebenen Werte sind daher mit grösseren Unsicherheiten behaftet.

Beurteilung

Der Abbau der Kiesvorräte im Challnechwald hat einen grossen Einfluss auf den Boden sowohl im Gebiet des Abbaus als auch im Bereich der benötigten Infrastruktur (Güterstrasse, Installationsbereich mit Zwischenlagerplatz) und auf den Flächen der externen Ersatzaufforstung. Aus dem Abbauperimeter werden grosse Mengen an Bodenmaterial anfallen, welche grösstenteils nicht direkt umgelagert werden können und deshalb anderweitig verwertet werden müssen.

Um die gesetzlichen Vorgaben zum Bodenmanagement und -schutz während der gesamten Dauer des Kiesabbaus erfüllen zu können, müssen die beschriebenen Grundsätze und Massnahmen eingehalten werden.

Eine definitive Planung zur Verwertung des während des gesamten Betriebs der Grube anfallenden Bodenmaterials ist wegen der langen Dauer des Kiesabbaus von mindestens etwa 30 Jahren nicht sinnvoll oder möglich. Die Grundsätze zum Vorgehen bei der Verwertung sind in der Überbauungsordnung verbindlich festgelegt.

Mit der Umsetzung der vorgesehenen Massnahmen können die gesetzlichen Vorgaben zum Bodenschutz eingehalten werden.

Tab. 17: Grobe Abschätzung der benötigten Bodenkubaturen.

		Fläche	Zielmächtigkeit	Benötigter Bodenaushub
Bereich	Horizont	(m ²)	(m)	(m ³ lose)
Kiesgrube total (Wald)	Oberboden	137 000	0.1	13 700
	Unterboden	137 000	0.5	68 500
	Übergangsschicht	137 000	0.5	68 500
Kiesgrube, mit Direktumlagerung	Oberboden	50 000	0.1	5 000
	Unterboden	50 000	0.5	25 000
	Übergangsschicht	50 000	0.5	25 000
Kiesgrube, mit zugeführtem Material	Oberboden	87 000	0.1	8 700
	Unterboden	87 000	0.5	43 500
	Übergangsschicht	87 000	0.5	43 500
Güterstrasse (Wald)	Oberboden	3 900	0.1	390
	Unterboden	3 900	0.5	1 950
	Übergangsschicht	3 900	0.5	1 950
Installationsbereich A (Landwirtschaft)	Oberboden	12 000	0.2	2 400
	Unterboden	12 000	0.4	4 800
Total	Oberboden			16 490
	Unterboden			75 250
	Übergangsschicht			70 450

57 Altlasten

Das Vorhaben beansprucht keine Flächen belasteter Standorte (vgl. Kataster der belasteten Standorte, unter http://www.map.apps.be.ch/pub/synserver?project=a42pub_kbs&userprofile=geo&language=de).

58 Abfälle, umweltgefährdende Stoffe

Der Kiesabbau verursacht praktisch keine Abfälle. Die geringen Mengen an Siedlungsabfällen und gewerblichen Abfällen werden ordnungsgemäss entsorgt. Im Projektperimeter werden keine Abfälle abgelagert (Auffüllung mit unverschmutztem Material).

59 Umweltgefährdende Organismen (Cycad AG)

Grundlagen und Vorgehen

Mit Bezug zum vorliegenden Vorhaben Kiesgrube Challnechwald handelt es sich bei umweltgefährdenden Organismen um Neobiota, mit besonderem Augenmerk auf invasive Neophyten, deren Umgang in den folgenden Dokumenten geregelt ist:

- Verordnung über den Umgang mit Organismen in der Umwelt (Freisetzungsverordnung, FrSV) vom 10. September 2008, SR 814.911.
- InfoFlora (2014) Schwarze Liste und Watchliste (Beobachtungsliste) (<http://www.infoflora.ch>).
- Merkblätter zur Umweltverträglichkeitsprüfung (M-UVP-17) Invasive Neophyten in der UVP, Testversion, 7. November 2008, Bau-, Verkehrs- und Energiedirektion, Bern.

Die Erfassung der aktuellen Situation erfolgte im Rahmen einer Geländebegehung des Projektperimeters sowie angrenzender Waldbereiche im Juli 2014.

Ist- und Ausgangszustand

Der Challnechwald ist ein Mosaik aus Natur- und Wirtschaftswald unterschiedlicher Altersstufen. Diese Mosaikstruktur sowie das ausgedehnte Wegnetz sind verantwortlich für stellenweise sehr lichte Waldbereiche. Lichtbedürftige Pionierarten besiedeln diese Lebensräume bevorzugt. Dazu gehören auch die beiden invasiven Neophyten Goldrute (*Solidago canadensis* und *Solidago gigantea*) und das Einjährige Berufkraut (*Erigeron annuus*), die innerhalb des Projektperimeters sowie in angrenzenden Waldarealen auftreten.

Projektauswirkungen

Offene Kiesflächen und Bodendepots innerhalb von Grubenarealen ähneln natürlichen Pionierstandorten und Ruderalflächen und stellen somit potenzielle Siedlungsflächen für unerwünschte Neophyten dar. Sowohl durch natürlichen Eintrag von Samen aus angrenzenden Flächen als auch durch Transportfahrzeuge sowie während der Auffüllphase durch mit Neophytenmaterial kontaminiertes Bodenmaterial können Neophyten innerhalb des Projektperimeters auftreten. Die Überbauungsvorschriften bestimmen deshalb, dass invasive Neophyten während der gesamten Betriebs- und Abschlussphase zu bekämpfen sind (Art. 12 Abs. 6 ÜV). Dazu wird das gesamte Betriebsareal regelmässig auf Neophyten kontrolliert. Treten invasive Neophyten auf, werden entsprechende Bekämpfungsmassnahmen ergriffen und anfallendes Pflanzenmaterial wird fachgerecht entsorgt, um eine Weiterverbreitung zu verhindern.

Da es mindestens 15 Jahre dauert, bis wesentliche Mengen Auffüllmaterial angeliefert und abgelagert werden, scheint es verfrüht, bereits heute ein detailliertes Konzept für die Neophytenbekämpfung in dieser Phase zu erarbeiten. Die Überbauungsvorschriften verlangen jedoch, dass vor der Zuführung wesentlicher Materialmengen die Betreiberin dem Amt für Wald ein Überwachungs- und Bekämpfungskonzept zur Genehmigung vorzulegen hat (Art. 12 Abs. 6 ÜV).

Nach der Wiederauffüllung erfolgt die Rekultivierung der Flächen als Wald, der, entsprechend dem Ausgangszustand, wieder der Forstwirtschaft sowie der Naherholung dient. In den ersten Jahren nach der Rekultivierung obliegt die Nachsorge noch der Betreiberin. Im Anschluss geht die Nachsorge auf die Grundeigentümer über.

Beurteilung

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

Unter Berücksichtigung der geplanten Massnahmen sowie der Bestimmungen in den Überbauungsvorschriften erfüllen das Kiesabbauprojekt sowie die anschliessende Wiederauffüllung im Challnechwald die gesetzlichen Anforderungen.

510 Störfallvorsorge

Der Dieseltreibstoff für die Maschinen und Geräte wird in einem Tank gelagert. Die vorhandene Höchstmenge ist sehr viel kleiner als die Mengenschwelle der Störfallverordnung (StFV) für Dieselöl von 500 000 kg (Bafu, 2006). Andere Stoffe oder Zubereitungen sind nur in geringen Mengen vor Ort vorhanden (maximal einige 10 kg).

Das Vorhaben ist der Störfallverordnung somit nicht unterworfen.

511 Wald (Cycad AG)

Rechtliche Grundlagen

- Bundesgesetz über den Wald (Waldgesetz, WaG) vom 4. Oktober 1991, SR 921.0
- Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz (NHG) vom 1. Juli 1966, SR 451

Ausgangszustand

Der Challnechwald gehört zu den grossen Wäldern im Übergangsbereich vom landwirtschaftlich intensiv genutzten Grossen Moos zum hügeligen Landwirtschaftsland entlang der Aare und der Saane. Karten von 1879 zeigen, dass der Wald in seiner heutigen Ausdehnung bereits seit mindestens 130 Jahren mehr oder weniger unverändert besteht. Archäologische Funde sowie im Lidar-Scan erkennbare Ackerterrassen (vgl. Kap. 5.14) weisen jedoch darauf hin, dass zumindest Teile des Waldes im Mittelalter gerodet waren, um sie landwirtschaft-

lich als Weide- oder Ackerfläche zu nutzen. Die bodenkundlichen Aufnahmen weisen denn auch das Vorhandensein tiefgründiger Braunerden nach. Das hohe Ertragsvermögen des Standorts widerspiegelt sich in der einzig angetroffenen Waldgesellschaft (Beilage 13), dem Waldmeister-Buchenwald (E+K 7). Im Rodungsperimeter kommt er grösstenteils in seiner typischen Ausprägung, im südlichsten Teil des Perimeters in der etwas feuchteren Variante mit Lungenkraut vor (für weitere Einzelheiten siehe Kap. 5.12 Flora, Fauna und Lebensräume). Im Projektperimeter sind alle Entwicklungsstufen vertreten, mehrheitlich jedoch Baumhölzer (s. Beilagen 14 und 15). Die Bestände bestehen je zur Hälfte aus Nadelholz (Fichte) oder Laubholz (vorwiegend Buche). Inventurdaten liegen für den Projektperimeter keine vor (der Zuwachs liegt mit Sicherheit über dem regionalen Mittel).

Der Wald im Projektgebiet, wie auch der allergrösste Teil des Challnechwalds, gehört der Burgergemeinde Kallnach. Im Vordergrund der eigenen Waldnutzung steht die Holzproduktion. Über die Wirtschaftlichkeit der Waldbewirtschaftung und die vergangenen Nutzungen wurden keine Daten erhoben. Der gesamte Challnechwald ist gut mit lastwagenbefahrbaren Waldstrassen erschlossen. Im Projektgebiet ist der Wald mit 100 Laufmeter Waldstrassen pro Hektare übererschlossen. Die hohe Strassendichte ist besonders bei Naherholungssuchenden wie Hundehaltern beliebt. Der Challnechwald ist aber auch bei anderen Besuchern beliebt wegen der Waldhütte oder dem Wanderweg (vgl. Kap. 5.13).

Projektauswirkungen

Übersicht

Im Challnechwald wird für eine Dauer von rund 40 Jahren auf einer Waldfläche von 16 ha eine Kiesgrube mit Zufahrtsstrasse errichtet. Während dieser Zeit werden archäologische Grabungen durchgeführt, Sand und Kies gewonnen, Rohstoff und zugeführte mineralische Bauabfälle aufbereitet sowie anschliessend die Grube wieder zu 80–100% aufgefüllt und aufgeforstet. Ein Teil des Rodungsersatzes erfolgt aus verschiedenen Gründen ausserhalb des Projektperimeters mittels einer Ersatzaufforstung in Kallnach und mittels Massnahmen zu Gunsten des Natur- und Landschaftsschutzes in Kallnach und Barga.

Alle Tätigkeiten in der Kiesgrube oder im Zusammenhang mit der Erschliessung sind während Errichtung, Betrieb, Abschluss und Nachsorge durch eine kommunale Überbauungsordnung (ÜO) gesetzlich geregelt. Die Überbauungsvorschriften enthalten mehr als zehn walderhaltungsrelevante Bestimmungen (Artikel 3–13). Die ÜO ist Bestandteil des Aufgabledossiers, weshalb an dieser Stelle auf eine detaillierte Wiedergabe der einzelnen Bestimmungen verzichtet wird. Für das Verständnis des Projekts und der berücksichtigten Umweltnutzungsinteressen ist die ÜO mit Plänen, Vorschriften und dem erläuternden Technischen Bericht jedoch von zentraler Bedeutung. Aus Sicht der Walderhaltung und -nutzung lassen sich die mit der ÜO verfolgten Absichten wie folgt zusammen fassen:

- Unter Berücksichtigung der geologischen Ausstattung und der betrieblichen Randbedingungen beinhaltet das entwickelte Abbau- und Auffüllkonzept und dessen planerische Umsetzung (z.B. Installationsbereich B) eine langfristig logische Erweiterung der Kiesgrube nach Nordosten oder Südwesten. Für einen landschaftsverträglichen Abschluss der Kiesgrube ist deren spätere Erweiterung jedoch weder eine Voraussetzung noch ein

Hindernis.

- Die Erschliessung der Kiesgrube erfolgt über das bestehende Wegnetz.
- Die archäologischen Grabungen sind Teil des Abbau- und Auffüllkonzepts und damit integraler Bestandteil des Projekts (ausgenommen Bau- und Rodungsbewilligungen für Grabungen).
- Randeffekte bzw. -probleme wie Sonnenbrand, Windwurf oder Neophyten sind, soweit sinnvoll, Bestandteil des Projekts und beispielsweise bei der Gestaltung des ökologischen Ausgleichs berücksichtigt.
- Für die Endgestaltung besteht eine Nebenvariante mit einem tieferen Auffüllgrad, welche den ordentlichen Abschluss der Grube bei einem regionalen Auffüllmanko garantiert.
- Wegen Fragezeichen bei der archäologischen Grabungsdauer und bei der sich in der Grube einstellenden Flora und Fauna wird auf ökologische Detailfestlegungen, welche frühestens in zehn Jahren oder später getroffen werden müssen, bei der Endgestaltung, beim ökologischen Ausgleich oder auch bei der Neophytenbekämpfung, konsequent verzichtet. Stattdessen enthalten die Überbauungsvorschriften mehrere prozedurale Anweisungen. Das Einverständnis des Kawa ist insbesondere beim Neophytenkonzept und bei der Festlegung des ökologischen Ausgleichs in der Endgestaltung notwendig. Das Amt ist ausserdies in der Grubenkommission vertreten.
- Die vollständige Wiederaufforstung des Challnechwalds ist nicht wald-, sondern planungsrechtlich gesichert.

Betriebszustand: Errichtung der Erschliessung

Die heutige Waldstrasse vom Chäppeli ins Projektgebiet wird auf einer Länge von 550 m von 3.5 auf 7 m verbreitert und asphaltiert. Die Nulllinie wird grundsätzlich beibehalten, was teils eine Steigung im Längsgefälle von 12% bedeutet. Varianten mit weniger Steigung oder einem anderen Anschlusspunkt an die Kiesgrube wurden alle verworfen, weil sie ohne wesentliche Vorteile für Betrieb oder Umwelt sind und alle zu einer deutlich längeren Erschliessungsstrasse führen. Die heutige Waldstrasse wird auf einer Breite von 13 m für die Dauer des Vorhabens definitiv aus dem Waldareal entlassen. Talseitig steigt wegen Böschungen die Rodungsbreite teils an, diese Flächen werden temporär gerodet. Insgesamt benötigt die Erschliessung so die Rodung von 92 Aren Wald (Etappe S), davon sind 83 Aren definitiv. Wie der Technische Bericht (Kapitel 42) und die Projektpläne zeigen, erfolgen entlang der verbreiterten Wald- bzw. Güterstrasse flankierend waldbauliche Pflegeeingriffe, welche einerseits den verbleibenden Bestand stabilisieren und andererseits die Biodiversität erhöhen.

Betriebszustand: Errichtung und Betrieb Kiesgrube

Während der Errichtungsphase erfolgen Baumrodung, Stockrodung, Abtrag des Ober- und Unterbodens, archäologische Grabung und ökologischer Ausgleich eng koordiniert. Danach werden die nicht verwertbaren Deckschichten wegtransportiert. Erst anschliessend ist das Rohstofflager zum Abbau zugänglich. Nach der Rohstoffgewinnung wird die Grube mit unverschmutztem Aushub aufgefüllt, der Boden rekultiviert und die gesamte Fläche wieder aufgeforstet. Die Rodung für die Kiesgrube ist in die Etappen 1–4 eingeteilt (s. Beilage 6).

Für die Freigabe der Etappen 2 bis 4 sind Bedingungen formuliert, welche nach heutigem Ermessen einhaltbar sind (Artikel 6 ÜV).

Die Auswirkungen des Vorhabens während der Betriebsphase lassen sich grob in vier Punkte zusammenfassen:

- Reduktion des Waldareals im Challnechwald um 6–12 ha während einer Dauer von 40 Jahren. Zerstörung von Lebensraum und von Lebewesen auf einer Fläche von insgesamt 16 ha.
- Störungen des umliegenden Waldes und dessen Nutzer durch den Transportverkehr, den Abbau-, Aufbereitungs- und Auffüllbetrieb und die archäologischen Grabungen, so z.B. Beeinträchtigung der Tier- und Pflanzenwelt durch Immissionen, Neophytenbekämpfung, vergrössertes Neophytenausbreitungsrisiko trotz Säuberungseingriffen, Bestandesrandschäden wie Windwurf oder Sonnenbrand, quantitative und qualitative Verschlechterung des Besuchernutzens.
- Deutlich ansteigende Artenvielfalt im gesamten Geltungsbereich der Überbauungsordnung.
- Definitive Verlegung der Waldhütte ins Gebiet Windfall.

Endzustand: Erschliessung und Kiesgrube

Das Projekt beinhaltet hinsichtlich Endgestaltung eine Haupt- und eine Nebenvariante. Letztere wird vom Gemeinderat bei der Freigabe der Abbauetappe 2 beschlossen, falls ein regionales Manko an unverschmutztem Aushub herrscht. Aus heutiger Sicht ist es eher wenig wahrscheinlich, dass die Kiesgrube nicht vollständig wieder aufgefüllt werden kann.²² Der kantonale Sachplan verlangt jedoch von mittelgrossen und grossen Auffüllvorhaben ein Projekt in Varianten. So oder so hat ein verminderter Auffüllgrad von etwa 80% keine Nachteile für den neuen Wald und dessen Nutzer.

Die Wiederaufforstung erfolgt in sechs Schritten (s. Beilage 6), wovon die fünf Etappen I bis V waldderechtlich und die übrigen Aufforstungen planungsrechtlich gesichert sind. Die Wiederaufforstung setzt voraus, dass vorgängig die Kiesgrube aufgefüllt werden kann. Mit der Auffüllung kann tatsächlich bereits zu einem frühen Zeitpunkt begonnen werden, weil sie in der östlichsten und damit untiefsten Ecke der Grube beginnt. Dies ist deshalb vorteilhaft, weil so weniger Abraum abtransportiert werden muss. Die Wiederauffüllung stösst allerdings bereits nach wenigen Jahren an Grenzen, weil die grosse Tiefe der Kiesgrube eine rasche Verfüllung verunmöglicht. Später, wenn die Auffüllung wieder besser voran schreitet, kommt es wegen dem Installationsbereich B bei der Wiederaufforstung zu Verzögerungen. In der Folge bedeutet dies, dass etwa die Hälfte der Kiesgrube durchschnittlich bis rasch und die andere Hälfte vergleichsweise langsam oder sehr langsam wieder mit Bäumen bestockt ist. Grundsätzlich wird der gesamte für das Vorhaben gerodete Wald nach Abschluss der Kiesgrube wieder zu Wald – so auch die zurückgebaute Güterstrasse. Sofern die Kiesgrube in 30 Jahren nicht erweitert wird, ist der Wald in etwa 40 Jahren nach Abbaubeginn wieder gepflanzt. Bis der aufkommende Wald wieder einigermassen im gleichen Umfang wie der

²² Aeberhard S, Hostettler M (2014) Region Biel–Seeland: Feststellung und Prognose der Auffüll- und Deponiereserven 2014–2033. Bern: Cycad AG. 31 p.

heutige Wald Ökosystemleistungen erbringt, wird es aber noch mehrere Jahrzehnte länger dauern. Für die Festlegung von Bestockungs- und Jungwaldpflegeplänen ist es zum heutigen Zeitpunkt zu früh. Die Bodenrekultivierung und anschliessende Wiederbestockung lassen sich technisch problemlos bewerkstelligen. Auch der ökologische Ausgleich, welcher spätestens bei der Freigabe der Rodungsetappe 3 festgelegt ist, fügt sich technisch mühelos und waldrechtlich unproblematisch in die Endgestaltung ein. Bis der Waldboden allerdings wieder ein ähnlich hohes Ertragsvermögen wie heute aufweist, wird es mehr als nur einige Jahrzehnte dauern.

Endzustand: Rodungersatz ausserhalb der Kiesgrube

Ausserhalb der Kiesgrube wird Rodungersatz geleistet mit einer 1.6 ha grossen Aufforstung entlang des Aspiwäldlis und mit zwölf Massnahmen zu Gunsten des Natur- und Landschaftschutzes, wobei acht dieser Massnahmen im Wald liegen. Die geplanten Massnahmen werden auf Land der Einwohner- und der Burgergemeinde Kallnach und der Burgergemeinde Barga realisiert. Weil voraussichtlich nur die Etappen S und 1 ordentlich und nicht generell bewilligt werden, muss der Rodungersatz auch nur für diese beiden ersten Etappen konkretisiert vorliegen bzw. bewilligt werden. Die beiden ersten Rodungsetappen bedeuten definitive Rodungen im Umfang von 3.4 ha. Für den Ersatz werden 1.6 ha entlang des Aspiwäldlis aufgeforstet, die beiden Windschutzstreifen Nord und Süd aufgewertet sowie die Öffnung des Hellbachs realisiert. Einzelheiten zum Rodungersatz ausserhalb der Kiesgrube sind im Dokument Nr. 28 enthalten.

Beurteilung

Die Beurteilung des Vorhabens aus Sicht der Walderhaltung geschieht an zwei Stellen. Der UVB beinhaltet die fachlich-technische Beurteilung des Vorhabens und leitet in die Beurteilung nach Art. 5 Abs. 2 WaG ein. Teile der waldrechtlichen Beurteilung nach Waldgesetz stehen in Zusammenhang mit der Gesamtinteressenabwägung und gehen auch aus den Kapiteln 5 und 6 des Planungsberichts hervor.

Die Umweltverträglichkeit des Vorhabens aus technischer Sicht ist im vorliegenden Vorhaben nicht nur eine Folge des aufgelegten Abbau- und Auffüllprojekts, sondern auch der konkreten Ausführung des Bauvorhabens. Die lange Projektdauer und die Unwägbarkeiten im Zusammenhang mit den archäologischen Grabungen und der sich in der Grube einstellenden Pflanzen- und Tierwelt führen zu einer höheren Bedeutung als andernorts von fachlicher Begleitung und von stetigen Absprachen zwischen den verschiedenen Nutzungsinteressen.

Mit diesem Hintergrund lässt sich festhalten, dass (1) das Projekt im eigentlichen Sinne ausgesprochen gründlich ausgearbeitet vorliegt und die Interessen der Walderhaltung, sofern sie heute bereits klar sind, berücksichtigt und (2) die Überbauungsvorschriften mit ihren zeitlich gestaffelten Entscheiden die kontinuierliche Optimierung verlangen und regeln. Ersteingriff («Greenfield») und die archäologischen Fundstellen charakterisieren das Vorhaben. Aus Sicht der Walderhaltung sind die ausgebaute Güterstrasse, der Bedarf für den Installationsbereich B und die zusätzliche Belastung durch die archäologischen Grabungen relevant. Aus forstlicher Sicht sind aber auch die hohen Abbauwände in der Mitte

des Perimeters erwähnenswert, weil sie zwar eine hohe Nutzungseffizienz garantieren, aber auch die zügige Wiederauffüllung und Bestockung der Grube behindern. Eine Rechtsunsicherheit besteht für künftige Pflegeeingriffe in den umliegenden Beständen. Diese sollen, wie der Technische Bericht im Abschnitt 8.1 ausführt, früh und konsequent erfolgen. Sie können planungsrechtlich jedoch nicht durch die ÜO angeordnet werden und sind daher als Empfehlung an die Waldeigentümerin zu verstehen.

Schliesslich zu den waldrechtlichen Anforderungen nach Art. 5 WaG. Der Nachweis der relativen Standortgebundenheit (Abs. 2 lit. a) geschah in einem mehrjährigen und mehrstufigen Prozess, in welchem ausgehend von einer umfangreichen Standortevaluation alle Aspekte und Fragen durch die regionale Richtplanung und die zuständigen Behörden des Kantons – in Anhörung des Bundes – geprüft wurden. Die letzten Nachweise im Zusammenhang mit dem aufgelegten Projekt gehen aus den Kapiteln 51 und 52 des Planungsberichts hervor. Mit regionaler Richtplanung ADT und kommunaler Nutzungsplanung sind die Voraussetzungen der Raumplanung sachlich erfüllt (Abs. 2 lit. b). Gemäss dem vorliegenden, positiv abschliessenden UVB liegt keine Gefährdung der Umwelt vor (Art. 2 lit. c). Und mit der konzeptionellen Integration der archäologischen Grabungen ins Abbau- und Auffüllprojekt ist auch dem Natur- und Heimatschutz weitestgehend Rechnung getragen (Art. 4).

512 Flora, Fauna, Lebensräume (Cycad AG, Landschaftswerk Biel-Seeland AG)

Grundlagen und Vorgehen

Gesetzliche Grundlagen:

- Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz (NHG) vom 1. Juli 1966, SR 451
- Verordnung über den Natur- und Heimatschutz (NHV) vom 16. Januar 1991, SR 451.1
- Bundesgesetz über die Jagd und den Schutz wildlebender Säugetiere und Vögel (JSG) vom 20. Juni 1986, SR 922
- Naturschutzgesetz (NSchG) vom 15. September 1992, BSG 426.11
- Naturschutzverordnung (NSchV) vom 10. November 1993, BSG 426.111
- Gesetz über Jagd und Wildtierschutz (JWG) vom 25. März 2002, BSG 922.11
- Verordnung über den Wildtierschutz (WTSchV) vom 26. Februar 2003, BSG 922.63

Inventare, Schutzzonen, Planwerke:

- Naturschutzkarte und Biotopinventare: Geoportal Bund (<http://map.bafu.admin.ch>) und Kanton (<http://www.map.apps.be.ch>), Stand: 16. Juni 2014.
- Beobachtungen der Fauna aus den Datenbanken der CSCF/SZKF und der Vogelwarte Sempach. Diese Daten liegen pro Quadratkilometer vor. Abgefragt wurden die vom Vorhaben berührten Quadrate.

Weitere Grundlagen:

- Bafu (2011): Liste der national prioritären Arten. Arten mit nationaler Priorität für die Erhaltung und Förderung, Stand 2010. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. 1103: 132 S.
- Cordillot F., Klaus G. (2011): Gefährdete Arten in der Schweiz. Synthese Rote Listen, Stand

2010. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Zustand Nr. 1120: 111 S.

- Delarze, R. & Gonseth, Y. (2008) Lebensräume der Schweiz: Ökologie - Gefährdung - Kennarten, Ott Verlag, Thun.
- Birrer S., Mosimann-Kampe P., Nuber M., Strebel S., Zbinden N. (2013): Ökologischer Ausgleich und Brutvögel - das Beispiel Grosses Moos 1997-2009. Ornithol. Beob. 110: 475-494
- Begehung des Gebietes: Brutvogelbestandesaufnahme, gezielte Nachsuche von geschützten bzw. Rote-Liste-Arten Flora/Fauna, Juni 2013, Juli 2013, Juli 2014.
- Expertenbefragungen: S. Zumbach (Karch), S. Althaus (Karch), W. Ammann (ehemaliger Revierförster), A. Ammann (Revierförster), H.U. Haussener (Wildhüter), C. Eicher (Fledermausschutz Kanton Bern).

Der Geltungsbereich der ÜO umfasst neben dem geplanten Abbauareal auch die Erschliessungsstrasse (Güterstrasse) ins Abbaugebiet sowie eine Fläche im Chäppeli mit dem geplanten Installationsbereich A und dem Gewässerraum des Hellbachs (s. Fig. 1). Mit Ausnahme der landwirtschaftlich genutzten Fläche Chäppeli liegt dieser Perimeter im Wald. Betrachtet wird jedoch nicht nur der Geltungsbereich der ÜO, sondern, so weit für die Analyse der Auswirkungen erforderlich, der gesamte Challnechwald.

Teil des Untersuchungsgebietes sind zudem die Flächen für den externen Rodungersersatz. Sie setzen sich zusammen aus der Ersatzaufforstungsfläche Aspi in Kallnach sowie aus Flächen für Massnahmen zugunsten des Natur- und Landschaftsschutzes im Wald in Kallnach und Barga und ausserhalb des Waldes in Kallnach (zwischen Kallnachkanal und Hauptkanal).

Ist- und Ausgangszustand

Flora

Sowohl im geplanten Abbaubereich als auch in den umliegenden Waldbereichen kommt das Weisse Breitkölbchen (*Platanthera bifolia*) vor. Die Art gilt im westlichen Mittelland als potentiell gefährdet (NT²³). Eine weitere Orchideenart, das Rote Waldvögelein (*Cephalanthera rubra*), wurde in Waldbereichen, welche an den Projektperimeter angrenzen, erfasst. Die Art ist nicht gefährdet (LC). Gemäss Art. 20 Abs. 1 und Anhang 2 NHV sind alle Orchideenarten geschützt. Weitere geschützte Pflanzen kommen nach heutigem Kenntnisstand im Abbaubereich und im Bereich der Güterstrasse nicht vor.

Der zurzeit landwirtschaftlich genutzte Bereich des geplanten Installationsbereichs A im Chäppeli wurde nicht spezifisch auf das Vorkommen seltener Pflanzenarten untersucht.

Fauna

Säugetiere: Nach Auskunft des zuständigen Wildhüters kommen im Challnechwald unter anderem Rehe, Wildschweine und Füchse vor. Am Nordrand des Perimeters leben möglicher-

²³ Die Gefährdungskategorien der Roten Listen Schweiz sind: RE (regional ausgestorben), CR (vom Aussterben bedroht), EN (stark gefährdet), VU (verletzlich), NT (potenziell gefährdet) und LC (nicht gefährdet).

weise mehrere Dachse. Südlich des Challnechwalds zwischen Ägertehubel und Riederberg ist der Biber entlang des Haslibachs und des Ägelseegrabens aktiv. Gemäss Datenbankabfrage bei CSCF und C. Eicher vom Fledermausschutz Kanton Bern sind in Niederried und Kallnach Kolonien des Grossen Mausohrs (*Myotis myotis*) bekannt, welche den Challnechwald als Jagdhabitat nutzen. Es sind auch Kolonien von Zwergfledermäusen bekannt. Zudem existieren Nachweise des Langohrs (*Plecotus auritus*) und der Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteini*). Diese nutzen Hohlräume und Spalten in Bäumen als Quartier. Die bestehenden Daten basieren auf Meldungen aus der Bevölkerung. Die Vorkommen von Fledermäusen im betroffenen Gebiet des Challnechwaldes wurden jedoch nie systematisch untersucht.

Insekten, Invertebraten: Innerhalb des Rodungsperimeters, aber ausserhalb des Abbaubereichs, befinden sich an mehreren Standorten (s. Lebensraumkarte, Beilage 13) Ameisenhaufen der roten Waldameise (*Formica rufa*), die gemäss Art. 20 Abs. 2 und Anhang 3 NHV geschützt ist. Die Datenbankabfrage (Angaben pro Kilometerquadrat) hat zudem drei Schmetterlingsarten der Roten Liste (Schönbär, Russischer Bär und Grasglucke), sowie vier Bockkäferarten der roten Liste (Widderbock, Blütenbock, Kurzdeckenbock und Rothaarbock) in der Umgebung des Vorhabens ergeben. Gezielte Felderhebungen zu Insekten und Invertebraten im Untersuchungsgebiet wurden nicht vorgenommen.

Vögel: Für die Erfassung der im Waldareal vorkommenden Brutvogelarten erfolgte eine Begehung im Juni 2013. Zusätzlich wurden die Monitoringergebnisse der Vogelwarte Sempach für das Grosse Moos im Zeitraum 1997–2009 berücksichtigt. Die Brutvogelkartierung ergab, dass 25 meist häufige und weit verbreitete Arten im gesamten Waldbereich vorkommen. Vereinzelt wurde die Gartengraszmücke (*Sylvia borin*), die als potenziell gefährdet (NT) eingestuft wird, beobachtet.

Amphibien, Reptilien: Gemäss den Datenbankabfragen und Gesprächen mit der Karch gibt es im Challnechwald Vorkommen der als stark gefährdet (EN) eingestuftes Gelbbauchunke (*Bombina variegata*). Für den Feuersalamander (*Salamandra salamandra*), einer als verletzlich (VU) eingestuftes Rote-Liste-Art, wurden Funde von adulten Tieren gemeldet. Larvenfunde in potentiellen Laichgewässern sind bisher ausgeblieben. Des Weiteren kommen im Challnechwald die als verletzlich (VU) eingestufte Erdkröte (*Bufo bufo*), der als nicht gefährdet (LC) eingestufte Bergmolch (*Ichthyosaura alpestris*), der stark gefährdete (EN) Teichmolch (*Lissotriton vulgaris*) und der als verletzlich (VU) eingestufte Fadenmolch (*Lissotriton helveticus*) vor.

Innerhalb der geprüften Kilometerquadrate sind Vorkommen der als verletzlich (VU) klassifizierten Zauneidechse (*Lacerta agilis*) bekannt. Deren Lebensraum ist nicht im Wald, sie können jedoch in ein zukünftiges Grubenareal einwandern.

Im Windschutzstreifen im benachbarten Landwirtschaftsgebiet des Grossen Moores (Donnerloch) sowie im Bereich des Zusammenflusses von Saane und Aare kommt gemäss Karch der als stark gefährdet (EN) eingestufte Laubfrosch (*Hyla arborea*) vor. Die ebenfalls stark gefährdete Kreuzkröte (*Epidalea calamita*) wurde in den Gemeinden Barga und Finsterhennen nachgewiesen, während der stark gefährdete Kammmolch (*Triturus cristatus*) in der Gemeinde Barga erfasst wurde.

Lebensräume

Im Projektperimeter befinden sich keine inventarisierten Biotop des Kantons oder des Bundes. Kommunale Natur- und Landschaftsschutzgebiete werden vom Projektperimeter nicht tangiert. Mit Ausnahme der landwirtschaftlich genutzten Fläche Chäppeli liegt der gesamte Projektperimeter im Wald. Der geplante Abbaubereich sowie der Bereich nördlich der geplanten Güterstrasse gehören pflanzensoziologisch zum typischen Waldmeister-Buchenwald (*Galio odorati-Fagetum typicum*, 7a) (s. Standortkartierung Waldgesellschaften, Beilage 13). Teilbereiche im Süden des Projektperimeters sowie auf der südlichen Seite der Güterstrasse sind der Ausprägung Waldmeister-Buchenwald mit Lungenkraut (*Galio odorati-Fagetum pulmonarietosum*, 7f) zuzuordnen. Nördlich der Güterstrasse grenzt der Wirkungsbereich der Nutzungsplanung teilweise an typischen Waldmeister-Buchenwald der Ausprägung mit Hainsimse (7aL). Im Projektperimeter sind keine schützenswerten Waldgesellschaften gemäss Art. 14 Abs. 3 und Anhang 1 NHV vorhanden.

Der Projektperimeter und die umgebenden Waldbereiche werden forstwirtschaftlich genutzt. Die Buchenwälder wurden teilweise mit Fichten, Lärchen und Eichenpflanzungen ergänzt. Vom Projekt nicht tangiert wird das in der näheren Umgebung liegende Objekt Nr. 30403 des Waldinventars und die an feuchteren Standorten vorhandenen Übergänge zu typischen Ahorn-Eschenwäldern (*Aceri-Fraxinetum*, 26), die als schutzwürdig eingestuft werden.

In der näheren Umgebung des Projektperimeters sind mehrere kleinere Waldteiche vorhanden, welche besonders in Bezug auf Amphibien interessant sind. Gemäss kantonalem Landschaftsentwicklungskonzept durchqueren zwei Wildtierkorridore den Challnechwald. Der eine ist als überregional bezeichnet und verläuft von Nordwest nach Südost direkt durch den Abbaubereich.

Der Hellbach entspringt im Challnechwald unterhalb der zukünftigen Güterstrasse. Er fliesst als natürliches Gewässer nordwestlich durch den Wald in Richtung Chäppeli. Im unteren Bereich speist er ein Feuchtbiotop. Am Waldrand wird er mittels eines Geschiebefangs gefasst und fliesst danach eingedolt und unter der Kantonsstrasse hindurch bis in den Brästegrabe im Grossen Moos.

Die Fläche Chäppeli wird landwirtschaftlich zum grössten Teil in Form von Ackerbau genutzt. Ein Streifen entlang des Waldrandes wird als extensive Wiese bewirtschaftet. Der Waldrand ist nordwestexponiert und gestuft.

Auswirkungen des Vorhabens

Flora

Das Weisse Breitkölbchen (*Platanthera bifolia*), eine geschützte Orchidee, ist direkt vom Projekt betroffen. Die Standorte dieser Art gehen definitiv verloren. Die Standorte des Roten Waldvögeleins, der zweiten im Betrachtungsraum vorkommenden Orchidee, werden durch das Abbauvorhaben nicht tangiert.

Durch die Rodung und die grossen offenen Flächen in und um die geplante Kiesgrube ist die Wahrscheinlichkeit hoch, dass sich invasive Neophyten im Bereich der Grube und der Güterstrasse ansiedeln (vgl. Kapitel 5.9).

Fauna

Durch die Rodung und den Kiesabbau werden im Challnechwald die auf den Lebensraum Wald angewiesenen Arten zurückgedrängt. Für die Fauna ist durch das Abbauvorhaben zudem mit einer erhöhten Störungsintensität zu rechnen. Sollte sich während der Rodungs- und Abbauarbeiten herausstellen, dass Nester der geschützten Roten Waldameise (*Formica rufa*) direkt betroffen sind, so werden diese unter Begleitung einer Fachperson an andere geeignete Standorte umgesetzt (s. unten, Massnahmen).

Für das Wild wird sich durch die Sukzessionsflächen entlang der Güterstrasse, den Randbereichen der Grube und auf den für die archäologischen Grabungen gerodeten Flächen das Äsungsangebot während einer längeren Zeit erhöhen.

Mit den Rodungen wird der Altholzbestand (Baumholz III in Bestandeskarte, Beilage 14) im Challnechwald reduziert, was das Angebot an Spalten und Höhlen insbesondere auch für (potenziell vorhandene) Fledermäuse mindert. Das Baumholz III ist im Rodungsperimeter mit 15% der Fläche nur schwach vertreten. Durch die Förderung und Sicherung von vorhandenen Alt- und Höhlenbäumen im umliegenden Wald sollen diese soweit wie möglich geschützt und von der forstlichen Nutzung ausgenommen werden. Die Schaffung von Waldrändern, Strauchsäume, Pionierflächen und offenen Wasserflächen innerhalb des Abbauperimeters im Rahmen des ökologischen Ausgleichs sowie die Massnahmen zugunsten des Natur- und Landschaftsschutzes im Rahmen des Rodungsersatzes werden sich zudem positiv auf das Nahrungsangebot insbesondere auch für Fledermäuse auswirken. Es wird deshalb davon ausgegangen, dass allenfalls vorkommende Fledermäuse durch das Vorhaben kaum gefährdet sind.

Erfahrungsgemäss kann davon ausgegangen werden, dass Amphibien und Reptilien von den offenen Flächen und Pionierlebensräumen profitieren werden (s. unten, ökologischer Ausgleich). Durch den grösseren Lichteinfall infolge der Rodung ist verstärkt mit krautiger Vegetation zu rechnen, was sich für Insekten durch das grössere Blütenangebot positiv auswirken dürfte. Die drei Schmetterlingsarten der roten Liste werden von den neu entstandenen Lebensräumen voraussichtlich profitieren.

Es kann zum heutigen Zeitpunkt nicht vorhergesagt werden, welche Organismen sich im Abbaubereich ansiedeln werden. Die geplanten Massnahmen zum ökologischen Ausgleich werden sich auf verschiedene Tiergruppen positiv auswirken.

Lebensräume

Das Abbauvorhaben bedingt die Rodung von 16 ha für die Kiesgrube und die Erschliessungsstrasse (s. Kap. 5.11). Dadurch gehen die entsprechenden Waldlebensräume verloren, wobei die Ausdehnung der offenen Fläche über die Betriebszeit sehr variabel ist. Somit stellt das Abbauvorhaben einen grossen Eingriff innerhalb des Challnechwaldes dar, von dem aber keine schützenswerten Lebensräume gemäss Anhang 1 NHV tangiert werden. Der durch den Abbaubereich führende überregionale Wildtierkorridor ist zwar vom Vorhaben betroffen. Gemäss J. Schindler vom Jagdinspektorat Kanton Bern (Besprechung vom 20. Oktober 2014) sind die Wildtierkorridore in ihrer Lage jedoch nicht präzise definiert. Es sei nicht davon auszugehen, dass die Wildtierkorridore durch das Abbauvorhaben unterbrochen werden, da es sich nicht um einen linearen Eingriff in der Landschaft wie z.B. eine Strasse

handle. Auf die Wildtierpassierbarkeit wird insbesondere bei Umzäunungen besonderes Augenmerk gelegt und der zuständige Wildhüter beratend beigezogen.

Eine Felderhebung durch C. Eicher vom Fledermausschutz Kanton Bern soll im Sommer 2016 nähere Kenntnisse über die im Challnechwald vorkommenden Fledermausarten erbringen. Es kann heute angenommen werden, dass mit der Rodung ein Teil des Jagdhabitats von spezialisierten Arten verloren gehen wird. Die ÜV verlangen denn auch, dass gestützt auf wissenschaftliche Grundlagen im und ausserhalb des Geltungsbereichs der ÜO Lebensräume für Fledermäuse und Vögel zu schaffen und zu unterhalten seien (Art. 13 Abs. 4 Bst. h). Als Massnahmen zur Förderung der Feldermausarten kann, neben dem Schutz von Alt- und Höhlenbäumen, das Anlegen von Leitstrukturen wie Hecken oder Obstbaumreihen zwischen den Quartieren im Dorf und dem Jagdhabitat Wald oder das Anlegen und Betreuen von Fledermauskästen geprüft werden. Die Massnahmen können jedoch erst zielgerichtet konkretisiert werden, wenn gesicherte Grundlagen vorliegen.

Schutz- und Ersatzmassnahmen, ökologischer Ausgleich

Übersicht

Die vorgesehenen Massnahmen, welche gemäss NHG die Minimierung der Auswirkungen des Vorhabens auf die Natur zum Ziel haben, gliedern sich in drei Kategorien.

- Allgemeine Massnahmen zum Schutz von Flora und Fauna (Tab. 18).
- Ersatzmassnahmen für Arten oder Lebensräume, die gemäss NHG geschützt sind und nach heutigem Wissensstand im Projektperimeter vorkommen. Diese Massnahmen sind direkt auf die vom Vorhaben betroffenen Arten oder Lebensräume zugeschnitten (Tab. 19).
- Massnahmen des ökologischen Ausgleichs, welche innerhalb des Projektperimeters umgesetzt werden und zu einer Verbesserung der ökologischen Qualität führen sollen. Diese Massnahmen sind auf Zielarten zugeschnitten, bieten aber Vorteile für eine Vielzahl von Artengruppen, da sie die Lebensraumvielfalt erhöhen.

Zusätzlich zu diesen Massnahmen nach NHG sind Massnahmen des Rodungersatzes nach Art. 7 WaG geplant. Diese gliedern sich in Realersatzmassnahmen und in Massnahmen zugunsten des Natur- und Landschaftsschutzes.

Schutz- und Ersatzmassnahmen nach NHG

Tab. 18: Allgemeine Massnahmen zum Schutz von Flora und Fauna.

Code	Massnahme	Zielsetzung	Kurzbeschreibung
A1	Neophytenkonzept (Art. 12 Abs. 6 ÜV)	Invasive Neophyten werden effizient bekämpft	Erarbeiten eines Konzepts zur Überwachung und Bekämpfung der invasiven Neophyten. Regelmässige Kontrollen, Dokumentation und fachgerechte Bekämpfung werden durchgeführt.
A2	Abstimmen von Rodungsarbeiten auf Brut- und Setzzeit	Schonung der Wildtiere	Rodungsarbeiten erfolgen nicht in den Monaten März bis Juli
A3	Minimieren von Störungen in der Nacht und in der Dämmerung	Schonung der Wildtiere	Archäologische Grabungen erfolgen nicht nachts (Art. 12 Abs. 2 ÜV). Abbau- und Auffüllbetrieb erfolgen nur bei Tageslicht, ebenso Fahrten von und zur Kantonsstrasse während der Zeit der Amphibienwanderung. Eine künstliche Beleuchtung des Grubenareals wird unterlassen.
A4	Wildtierpassierbarkeit	Umzäunungen werden wildtiergerecht gestaltet	Wo eine Umzäunung notwendig ist, werden Zäune wildtierdurchlässig gestaltet (z.B. durch Einhaltung eines Abstandes von 30 cm zwischen Zaun und Boden).
A5	Schutz von Alt- und Höhlenbäumen	Erhaltung von Hohlräumen und Spalten für Fledermäuse und Vögel	Sicherung von Alt- und Höhlenbäumen im umliegenden Wald in Zusammenarbeit mit Forst und Waldeigentümer.

Tab. 19: Ersatzmassnahmen nach NHG.

Code	Massnahme	Zielsetzung	Kurzbeschreibung
NHG1	Umsiedlung der Orchideen	Erhaltung der geschützten Orchideen	Das Weisse Breitkölbchen wird (zusammen mit ca. einer Baggerschaufel Substrat pro Pflanzengruppe wegen Symbiose mit Mykorrhiza) unter Einbezug einer Fachperson an Standorte mit entsprechender ökologischer Eignung umgesiedelt.
NHG2	Umsiedlung der Nester der Waldameisen	Erhaltung der geschützten Waldameisen	Vom Vorhaben allenfalls betroffene Nester der Waldameisen werden unter Einbezug einer Fachperson umgesiedelt.

Ökologischer Ausgleich

Der ökologische Ausgleich für das Vorhaben erfolgt gemäss Branchenvereinbarung zum Naturschutz im Kies- und Steinbruchgewerbe. Er beinhaltet zum grossen Teil so genannte Wanderbiotope, welche aufgrund der laufenden Veränderungen im Projektperimeter temporären

Charakter haben, aber insgesamt 15% der offenen Grubenfläche umfassen.²⁴ Innerhalb der Grube erfolgen im Abstand von fünf Jahren regelmässige Erfassungen der vorkommenden Organismen durch eine Fachperson. Entsprechend der Resultate werden die spezifischen Förder- und Schutzmassnahmen im Rahmen des ökologischen Ausgleichs formuliert. Gegebenenfalls werden die Massnahmen an die Ansprüche schützenswerter Arten angepasst. Nachfolgend sind die Massnahmen des ökologischen Ausgleichs im Überblick aufgeführt.

Tab. 20: Massnahmen des ökologischen Ausgleichs während des Betriebes der Kiesgrube.

Code	Massnahme	Zielsetzung	Kurzbeschreibung
öA1	Unkentümpel	Förderung der Gelbbauchunke	50 bis 100 Kleinstgewässer (je ca. 1 m ²), die sich rasch erwärmen und nur temporär Wasser führen.
öA2	Stein und Asthaufen	Erhöhung der Strukturvielfalt	Gut besonnte Stein- und Asthaufen mit je ca. 2 m ² Fläche sowie Totholz (Wurzelstöcke, Baumstämme) in den Randbereichen der Grube, entlang von Strauchgürteln, Waldrändern und auf gerodeten Flächen.
öA3	Strauchsäume	Erhöhen der Lebensraumvielfalt u.a. für Vögel, Insekten und Fledermäuse	Neuanlegen von dornenreichen und standortgerechten Strauchsäumen beim Installationsbereich A (Chäppeli) und am Grubenrand.
öA4	gestufte Waldränder	Erhöhen der Lebensraumvielfalt u.a. für Vögel, Insekten und Fledermäuse	Gestufte Ausgestaltung der Waldränder entlang der Grube auf einer Tiefe von ca. 20 m.
öA5	artenreiche Krautsäume	Vernetzung und Erhöhen des Nahrungsangebotes insbesondere für Insekten	Anlegen von artenreichen Krautsäumen von 5-8 m Breite in den Randbereichen der Grube.
öA6	Ruderalflächen	Erhalten von verschiedenen Sukzessionsstadien für auf Rohböden spezialisierte Pflanzen und Tierarten wie Wildbienen	Belassen von offenen Böden, besonders an gut besonnten und steileren Bereichen der Grube. Wenn nötig Abschürfen von Teilbereichen, um erneut offene Flächen zu schaffen.
öA7	Chäppeli: Artenreiche Wiese, Unkentümpel und Entwässerungsgraben	Förderung von Amphibien und Reptilien durch Erhöhung der Strukturvielfalt, Förderung der Lebensraumvielfalt und der Vernetzung	Anlegen eines artenreichen, südexponierten Trockenrasens mit Strukturelementen wie Steinlinsen. Anlegen eines offenen Entwässerungsgrabens mit Unkentümpeln entlang des Waldrandes und des Hellbachs.
öA8	Pioniergewässer	Erstellen von Pioniergewässern für die Zielart Kreuzkröte	Erstellen von vegetationsfreien temporären Pioniergewässern im Grubenbereich und auf Ruderalstandorten zur Förderung der Kreuzkröte.

²⁴ Solange die Betreiberin der Branchenvereinbarung des Amtes für Landwirtschaft und Natur angeschlossen ist, dürfen die Wanderbiotope weniger als 15%, müssen jedoch mindestens 10% betragen (Art. 13 Abs. 5 ÜV).

Gemäss Überbauungsordnung werden die Massnahmen in einem Natur- und Landschaftsplan mit erläuterndem Text festgehalten. Dieser Plan (s. Beilage 7) wird alle fünf Jahre aktualisiert und jeweils anschliessend durch die Grubenkommission genehmigt. Für die Freigabe der Abbauetappen 2 und 3 wird der Plan vorgängig durch die zuständige kantonale Fachstelle genehmigt. Die Betreiberfirma weist zudem der Grubenkommission sowie der kantonalen Fachstelle den Erfolg der ökologischen Massnahmen schriftlich nach.

Im Anschluss an das Abbauvorhaben und die Auffüllung erfolgt eine naturnahe Rekultivierung als standortgerechter Wald mit heimischen Baumarten gemäss Endgestaltungsplan (s. Beilage 4). Die beiden Auffüllvarianten (vgl. Kap. 4.1) spielen bezüglich der Auswirkungen auf Flora, Fauna und Lebensräume nur eine untergeordnete Rolle.

Das Chäppeli wird, mit Ausnahme des offen geführten Hellbachs, gemäss seiner Ursprungsnutzung als Landwirtschaftsfläche rekultiviert. Ein Teil des Projektperimeters wird für den ökologischen Ausgleich ausgeschieden. Die Endgestaltung der Rekultivierung wird noch nicht exakt definiert, dies erfolgt erst mit der Freigabe der zweiten Abbauetappe. Sie wird in Form eines Endgestaltungsplans dargestellt. Der ökologische Ausgleich wird spätestens bei der Freigabe der Abbauetappe 3 im Endgestaltungsplan ergänzt und richtet sich nach den Bedürfnissen der zu diesem Zeitpunkt vorkommenden Zielarten. Der vorgesehene ökologische Ausgleich im Endzustand ist durch das Amt für Wald und das Amt für Landwirtschaft und Natur zu genehmigen (Art. 13 Abs. 6 ÜV).

Externer Rodungersatz

Für die definitive Rodungsfläche im Umfang von 6 ha muss ein Rodungersatz ausserhalb des Rodungsperimeters geleistet werden. Dieser umfasst einerseits Realersatz (Ersatzaufforstungen) und andererseits Massnahmen zugunsten des Natur- und Landschaftsschutzes (vgl. Kap. 4 und Kap. 5.10).

Der Realersatz für die Rodung wird auf der Fläche Aspi in Kallnach (1.62 ha) geleistet. Diese ist heute landwirtschaftliche Nutzfläche, welche durch die Aufforstung in Wald umgewandelt wird. Die Aufforstungsfläche Aspi vergrössert das isoliert in der Agrarlandschaft liegende Aspiwäldchen (Waldnaturinventar Objekt Nr. 304.01). Die Aufforstung erfolgt mit standortgerechten heimischen Baumarten und die Waldränder werden gestuft angelegt.

Für die verbleibenden 4.38 ha Rodung werden Massnahmen zugunsten des Natur- und Landschaftsschutzes im Umfang von CHF 657 000 (CHF 15 pro m²) geleistet. Geplant sind acht Massnahmen im Wald im Umfang von CHF 450 000. Das Ziel der Massnahmen im Wald ist die Aufwertung von bestehenden und die Schaffung von neuen ökologischen Qualitäten sowie deren langfristige Erhaltung. Ein Schwerpunkt wird dabei auf Massnahmen zugunsten von Amphibien gesetzt. Bei den gewählten Massnahmen handelt es sich um die Aufwertung eines Objekts aus dem Waldnaturinventar (Objekt Nr. 304.02 Erlenwäldli), die Aufwertung von zwei Windschutzstreifen in der Ebene des Grossen Moores sowie die Aufwertung von fünf Feuchtbiotopen im Wald.

Zusätzlich sind Massnahmen ausserhalb des Waldes im Umfang von CHF 207 000 vorgesehen. Einerseits die Ausdolung des Hellbachs entlang des zukünftigen Installationsplatzes Chäppeli auf einer Länge von 75 m und andererseits die Beteiligung an einem umfangreicheren Projekt, welches eine offene und möglichst naturnahe Verbindung des Systems der

Binnenkanäle im Grossen Moos mit der Aare durch die Verlängerung des Hauptkanals bis in den Kallnachkanal herstellen soll. Mit dieser Massnahme (unterteilt in drei Einzelmassnahmen) soll die freie Fischwanderung (Vernetzung) zwischen dem Broyekanal und dem Kallnachkanal hergestellt sowie das bestehende Be- und Entwässerungssystem im Grossen Moos verbessert und um eine zusätzliche offene Gerinnestrecke erweitert. Ausserdem sollen im Nahbereich des neuen Gerinnes neue temporäre und ständig wasserführende Kleingewässer geschaffen sowie Hochstaudenfluren, Feucht- und Riedwiesen angelegt werden.

Beurteilung

Challnechwald

Durch das Abbauvorhaben werden vorkommende Organismen und Lebensräume beeinträchtigt oder dauerhaft zerstört. Der Lebensraumverlust wird jedoch durch die vorgesehenen Massnahmen aus Naturschutzsicht teilweise kompensiert. Es werden zudem Lebensräume geschaffen, die derzeit sowohl im Challnechwald als auch in der grossräumigen Umgebung selten und besonders für Amphibien relevant sind. Die aquatischen Biotope tragen in bedeutendem Masse bei zur Förderung der Gelbbauchunken-Population, welche im Challnechwald noch vergleichsweise stark ist, sowie zur Förderung von Kammolch und Kreuzkröte in der Region. Schützenswerte oder gar geschützte Lebensräume sind durch das Vorhaben nicht betroffen.

Die im Projektperimeter festgestellten geschützten Arten werden durch das Vorhaben zwar beeinträchtigt, in ihrem regionalen Vorkommen oder Bestand aber nicht wesentlich geschmälert. Durch die Umsetzung der geplanten Ersatz- und Ausgleichsmassnahmen können die negativen Auswirkungen insgesamt auf ein vertretbares Mass reduziert werden.

Externer Rodungersatz

Der Realersatz wird, nach entsprechender Aufwuchszeit, einen Teil der verloren gegangenen Waldlebensräume ersetzen, wenn auch nicht an Ort und Stelle. Durch die Aufforstung relativ intensiv genutzter Landwirtschaftsflächen gehen die entsprechenden Lebensräume im Offenland verloren. Dagegen entstehen auf der Aufforstungsfläche für zahlreiche im Wald sowie entlang des Waldrandes lebende Organismen neue Lebensräume. Die Aufforstung bewirkt neben einer Flächenvergrösserung des Aspiwäldchens auch eine Verbesserung der heutigen Vernetzungssituation im Landschaftsgefüge.

Ökologische Bilanzierung

Gemäss Stellungnahme des Kantons zum Pflichtenheft sollte zur ökologischen Bilanzierung der geplanten Eingriffe eine neue Methode des Bafu zur Anwendung kommen. Da diese im Dezember 2014 aber noch nicht verfügbar war, wurde mit der Abteilung Naturförderung vereinbart, die Beurteilung nach der bisher benutzten Methode (Bafu, 2002) vorzunehmen.

In einem ersten Schritt wurde der ökologische Ausgangswert ermittelt. Hierfür wurden alle tangierten Flächen anhand von sieben Kriterien mit einem Qualitätsfaktor bewertet. Das Produkt der Summe dieser sieben Faktoren mit der Fläche ergibt den ökologischen Wert der Teilfläche. Die Summe über alle Teilflächen repräsentiert den ökologischen Ausgangswert

der vom Projekt betroffenen Flächen. In einem zweiten Schritt wurde in einem analogen Vorgehen der ökologische Wert der Ersatz- und Ausgleichsmassnahmen ermittelt.

Für die ökologische Bewertung der Rodung, des Realersatzes und der Massnahmen zugunsten des Natur- und Landschaftsschutzes im Wald wurden alle dadurch betroffenen Flächen bewertet. Für den Rodungersatz durch Massnahmen zugunsten des Natur- und Landschaftsschutzes wurde von der gesamten Fläche von ca. 6 ha, welche für das Projekt «Verbindung Hauptkanal-Kallnachkanal» vorgesehen ist, ein Anteil angenommen, welcher dem Anteil des Beitrages des Rodungersatzes an den gesamten Projektkosten entspricht.²⁵ Für die Bewertung des ökologischen Ausgleichs wurde ein Betriebszustand angenommen, wie er ungefähr fünf Jahre nach Betriebsbeginn zu erwarten ist (s. Beilage 5). Dies entspricht einem Zustand der Massnahmen zum ökologischen Ausgleich in einer frühen Umsetzungsphase. Der ökologische Wert wird nach diesem Zustand noch weiter steigen. Eine Übersicht über die ökologische Bilanzierung gibt die folgende Tabelle. Die vollständige Bewertung findet sich in Beilage 15.

Tab. 21: Übersicht über die ökologische Bilanz.

Fläche	Lebensraum	Ausgangszu- stand		Endzustand	
		Fläche (Aren)	Wert (-)	Fläche (Aren)	Wert (-)
Flächen im Rodungsperrimeter					
1-10 Jahre	7a, typischer Waldmeister-Buchenwald	91	212	-	-
10-20 Jahre	7a, typischer Waldmeister-Buchenwald	69	209	-	-
20-30 Jahre	7a, typischer Waldmeister-Buchenwald	379	1268	-	-
30-50 Jahre	7a, typischer Waldmeister-Buchenwald	661	2433	-	-
> 50 Jahre	7a, typischer Waldmeister-Buchenwald	208	905	-	-
20-30 Jahre	7f, Waldmeister-Buchenwald mit Lungenkraut	59	197	-	-
30-50 Jahre	7f, Waldmeister-Buchenwald mit Lungenkraut	32	118	-	-
Rodung für Güterstrasse					
30-50 Jahre	7a, typischer Waldmeister-Buchenwald	46	127	-	-
30-50 Jahre	7f, Waldmeister-Buchenwald mit Lungenkraut	46	127	-	-
Rodungersatz: Wiederaufforstung					
		-	-	991	3508
Rodungersatz: Flächen Realersatz					
Aspi	Acker	162	32	162	236
Rodungersatz: Massnahmen zugunsten Natur- und Landschaftsschutz im Wald					
A	WNI Erlenwäldli	350	223	350	328
B	Windschutz Süd	249	100	249	128
C	Windschutz Nord	350	154	350	370

²⁵ Die Gesamtkosten des Projektes werden auf CHF 2.7 Mio. geschätzt. Der Beitrag für den Rodungersatz von CHF 150 000 entspricht einem Kostenanteil von 5.6%. Für die ökologische Bilanzierung wird daher eine Fläche von $0.056 * 6 \text{ ha} = 0.33 \text{ ha}$ eingesetzt.

Fläche	Lebensraum	Ausgangszu- stand		Endzustand	
		Fläche (Aren)	Wert (-)	Fläche (Aren)	Wert (-)
D	Biotop Oberi Süri	8	9	8	9
E	Quellaufstoss Gauchert	5	5	5	7
F	Biotop Hellbach	5	4	5	7
G	Biotop ehemalige Grube	5	5	5	7
H	Biotop Weiermatt	5	5	5	7
Rodungersatz: Massnahmen zugunsten Natur- und Landschaftsschutz ausserhalb Wald					
Chäppeli	Acker, Ausdolung Hellbach	5	1	5	15
Büeltige	Acker, Öffnung Hauptkanal	33	8	33	127
Ökologische Ausgleichsflächen					
	extensive Wiese Chäppeli	19	7	-	-
	Ackerfläche Chäppeli	94	19	-	-
öA1	Unkentümpel	-	-	1	14
öA2	Kleinstrukturen	-	-	1	5
öA3	Chäppeli artenreiche Strauchgürtel	-	-	10	20
öA3	Strauchsäume an Grubenrand	-	-	10	41
öA4	gestufter Waldrand	-	-	52	264
öA5	Artenreicher Krautsaum	-	-	18	113
öA6	Ruderalfläche	-	-	144	1'123
öA7	Chäppeli: artenreiche Wiese, Unkentümpel und Entwässerungsgraben	-	-	7	25
öA8	Pioniergewässer	-	-	1	10
Bilanzierung					
	ökologischer Ausgangswert		6167		
	ökologischer Endwert				6364
	Differenz				+ 197

In der ökologischen Bilanz wird der Ausgangswert der Rodungsflächen sowie der Ersatz- und Ausgleichsflächen dem Endwert der Ersatz- und Ausgleichsflächen gegenübergestellt. Der Vergleich ergibt eine ausgeglichene Bilanz mit einem ökologischen Wert des Endzustands von 103% des Ausgangswerts. Dieser Bewertung liegt wie erwähnt ein sehr früher Betriebszustand zugrunde. Mit der weiteren Zunahme der offenen Grubenfläche in den ersten Betriebsjahren werden auch die Flächen mit ökologischen Ausgleichsmassnahmen zunehmen, was die berechnete Bilanz noch verbessern wird.

Insgesamt werden als Folge des Abbauvorhabens auf 29 Hektaren Lebensräume beeinträchtigt und auf 24 Hektaren ökologische Aufwertungsmassnahmen durchgeführt. Zudem sind verschiedene, auf einzelne Arten ausgerichtete Schutz- und Ersatzmassnahmen geplant. Damit wird der nach Art. 14 NHV geforderte Ersatz für vorgenommene Eingriffe ausreichend erfüllt. Mit den geplanten ökologischen Massnahmen können auch die Ziele des ökologischen Ausgleichs gemäss Art. 18b NHG und Art. 15 NHV erreicht werden.

513 Landschaft und Ortsbild (Cycad AG)

Grundlagen und Vorgehen

- 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
- Ortsplanungen der Gemeinden Kallnach vom 6.2.1991 und Niederried b.K. vom 4.11.2002 (seit 1.1.13 Kallnach).
- Kantonaler Sachplan Wanderroutennetz 2012
- Kantonaler Sachplan Abbau, Deponie, Transporte 2012
- Geoportale Bund (<http://map.bafu.admin.ch>) und Kanton (<http://www.map.apps.be.ch>): Biotopinventare, BLN, Naturschutzgebiete, Fruchtfolgeflächen, ökologische Ausgleichsflächen.

Das Vorhaben wird auf seine Vereinbarkeit mit den Vorgaben der aufgezählten Grundlagen überprüft. Das Gebiet wurde mehrmals begangen und mit Flugzeug befliegen. Die Auswirkungen des Vorhabens auf das nähere und fernere Landschaftsbild werden qualitativ beschrieben. Der Ortsbildschutz ist vom Vorhaben nicht betroffen.

Die historischen Verkehrswege (IVS) sowie die zwei archäologischen Schutzgebiete werden im Kapitel Kulturdenkmäler und archäologische Stätten behandelt.

Ist- und Ausgangszustand

In der weiteren Umgebung des Challnechwald können zwei Landschaftstypen unterschieden werden (s. z.B. Fig. 1): Im Osten der Aarelauf mit Niederriedstausee, Steilhängen und angrenzender klein-strukturierter Landschaft und im Norden das Grosse Moos mit intensiver Landwirtschaft und ökologischen Kleinstrukturen (Windschutzstreifen, einzelne Teiche, ökologische Ausgleichsflächen). Das Gebiet um den Niederriedstausee ist sowohl kantonales Naturschutzgebiet als auch BLN-Objekt. Das Landwirtschaftsgebiet zwischen dem nordöstlichen Rand des Challnechwalds und dem Dorf Kallnach gehört zum kommunalen Landschaftsschutzgebiet.

Der Challnechwald bedeckt einen Teil eines durch Moräne und Schotter überlagerten Molassehügels und ist eines der grossen zusammenhängenden Waldgebiete im Seeland. Das gesamte Waldgebiet zwischen Kallnach und Fräschels (Challnechwald inkl. Fräschelswald und Ägertehubel) umfasst eine Fläche von 230 ha. Der reich strukturierte und lichte Laubmischwald (Waldmeister-Buchenwald) ist mit Pflanzungen von Fichten und jungen Eichen durchsetzt. Der Wald dient auf Grund seiner Siedlungsnähe als Naherholungsgebiet, wovon ein dichtes Waldwegnetz, Wanderrouten sowie ein Vitaparcours zeugen.

Der Abbauperimeter befindet sich zentral im Challnechwald auf einer Hügelkuppe mit der höchsten Erhebung auf 512 m ü.M. (s. Fig. 1). Durch den Perimeter verlaufen mehrere Wege, darunter auch ein ungefähr Nord-Süd ausgerichteter Wanderweg, der die Gemeinden Kallnach und Fräschels miteinander verbindet. Dabei handelt es sich gemäss kantonalem Sachplan Wanderroutennetz um eine Hauptwanderroute. Auf dieser Wanderroute verläuft auch der jährlich stattfindende Kerzers-Lauf. Die Waldhütte der Burgergemeinde Kallnach befindet sich direkt an der Route und ebenfalls im Abbauperimeter. Im Challnechwald sind

hallstattzeitliche Grabhügel nachgewiesen, welche sich im Gelände mehr oder weniger deutlich abzeichnen; am deutlichsten erkennbar ist der Grabhügel direkt bei der Waldhütte (vgl. Kap. 5.14).

Nebst der Kiesgrube im Wald sieht das Vorhaben die Errichtung eines Installationsbereichs im sogenannten Chäppeli vor (s. Beilage 1). Dieses Gebiet bildet eine Geländemulde und wird von drei Seiten von Wald umgeben, im Nordwesten ist es durch die Kantonsstrasse begrenzt. Die heutige Landwirtschaftsfläche von insgesamt gut 2 ha weist Fruchtfolgequalität auf. Gemäss dem kantonalen Geoportal gilt ein ca. 15 m breiter Streifen entlang des Waldrandes als ökologische Ausgleichsfläche (extensiv genutzte Wiese, s. Fig. 9). Vom Vorhaben beansprucht wird mit 1.2 ha etwas mehr als die Hälfte des Chäppelis.

Im Weiteren beinhaltet das Vorhaben den Ausbau einer bestehenden Waldstrasse (Niederriedkühweg) zur Güterstrasse. Bei dieser Strasse handelt es sich um einen historischen Verkehrsweg, welcher im Gelände ansatzweise als Hohlweg erkennbar ist (vgl. Kap. 5.14).

Fig. 9: Das Gebiet Chäppeli in Blickrichtung Südwest (Richtung Fräschels). Im vorderen Teil des Gebiets soll der Installationsbereich erstellt werden.

Foto: Aeberhard (2013)



Auswirkungen des Vorhabens

Betriebsphase

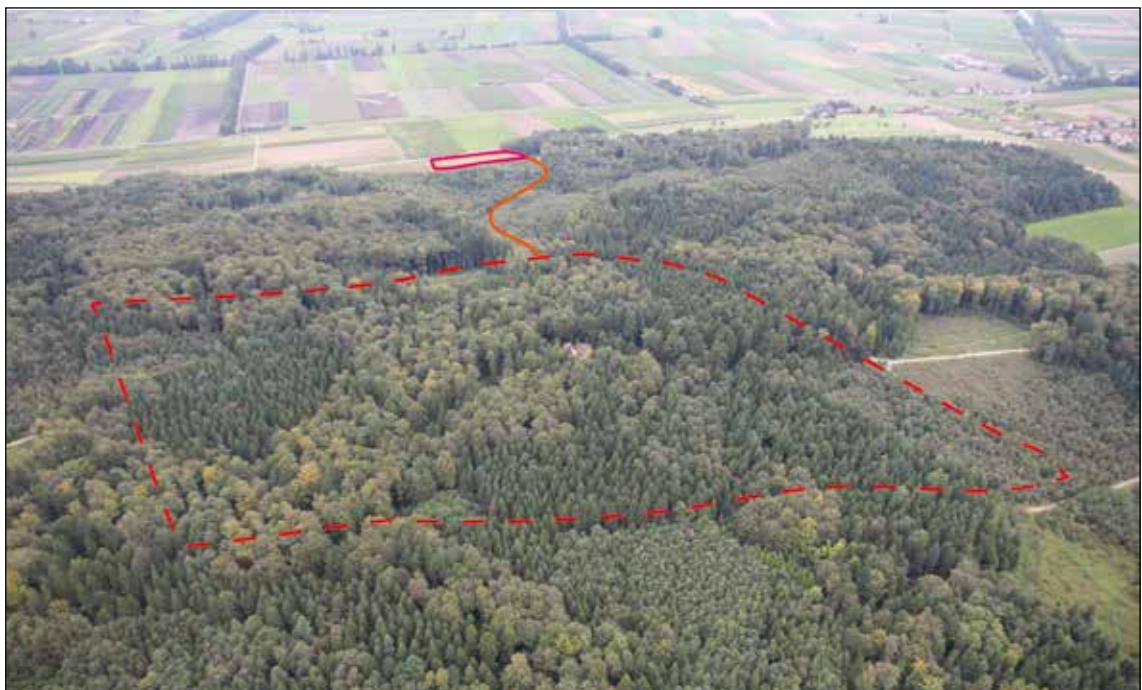
Abbau, Auffüllung und Rekultivierung erfolgen in Etappen. Der Abbauperimeter, zentral in einem grösseren Waldgebiet liegend, wird in Etappen gerodet. Zwar wird durch die Abbautätigkeit ein relativ grosses und tiefes Loch entstehen. Da der umschliessende Wald jedoch die Einsicht verhindert, wird die Abbaustelle aus weiterer Entfernung kaum wahrnehmbar sein. Die Grube wird daher das übergeordnete Landschaftsbild zwischen den Gemeinden

Kallnach und Fräschels nicht beeinträchtigen. Wie Schrägaufnahmen (vgl. Fig. 10 und 11) aus dem Flugzeug nahelegen, wird man die Kiesgrube einzig aus der Luft sehen. Umliegende Geländehöhen sind entweder zu tief, so dass die Einsicht durch den umgebenden Wald verhindert wird, oder sie sind zu weit entfernt (z.B. erste Jurakette), als dass die Kiesgrube erkennbar wäre.

Im näheren Umkreis um die Grube sind Erholungsuchende – besonders Sportler, Wanderer und Hundebesitzer – betroffen, die vorbeiführende Wege nutzen. Der Wanderweg wird verlegt, so dass die Wanderwegverbindung zwischen Fräschels und Kallnach immer gewährleistet sein wird. Einige Waldwege werden unterbrochen (vgl. Kap. 4.1). Eine zusätzliche Beeinträchtigung wird durch die Güterstrasse und den mit dem Vorhaben verbundenen Transportverkehr entstehen. Die Waldhütte wird an einen Ersatzstandort versetzt. Vorgesehen ist ein Standort auf der Hügelkuppe ungefähr 750 m nordöstlich der heutigen Waldhütte (s. Fig. 4).

Fig. 10: Luftaufnahme des Challnechwaldes in Richtung grosses Moos (von Südost nach Nordwest). Rot gestrichelt der ungefähre Abbauperimeter, orange die Erschliessung, lila der Installationsbereich A im Chäppeli. Rechts oben im Bild sind die ersten Häuser von Kallnach erkennbar.

Foto: Gilgen (2014)



Die Einrichtung eines Installationsbereichs A im Chäppeli wird für vorbeifahrende Autofahrer sowie vom Grossen Moos her erkennbar sein. Die Einsehbarkeit wird jedoch durch die Pflanzung eines Strauchgürtels und Einzelbäumen vermindert (s. Fig. 3). Von den Ortschaften Fräschels und Kallnach aus ist das Chäppeli wegen des umliegenden Waldes und der Topografie nicht sichtbar.

Die Errichtung des Installationsbereichs A im Chäppeli beansprucht ungefähr 1.2 ha Fruchtfolgefläche, wovon 0.2 ha als ökologische Ausgleichsfläche angemeldet sind. Die bei einer Beanspruchung von Fruchtfolgefläche erforderliche Standortevaluation und Interes-

senabwägung ist im Planungsbericht dargelegt. Die heutige ökologische Ausgleichsfläche wird durch das Vorhaben aufgelöst. Auf das Landschaftsbild hat deren Auflösung jedoch keinen Einfluss. Während des Abbaubetriebes sind im Gebiet Chäppeli erneute Massnahmen zum ökologischen Ausgleich vorgesehen (Grünstreifen entlang der Kantonsstrasse, Abstufung des Waldrandes, Trockenwiese auf südwestlicher Böschung etc., vgl. Kap. 5.12). Mit dem Bau des Installationsbereichs wird zudem der Hellbach auf einer Länge von 75 m offengelegt und seine Ufer werden naturnah gestaltet.

Fig. 11: Luftaufnahme des Challnechwaldes von Nordwesten nach Südosten. Vorne im Bild das Chäppeli (lila), orange die Erschliessung, rot gestrichelt der ungefähre Abbauperimeter. Oben im Bild der Niederriedstausee.

Foto: Gilgen (2014)



Endzustand

Es wird von einer Auffüllung der Kiesgrube zu 100% ausgegangen. Für den Fall, dass zum Zeitpunkt der Auffüllung nicht ausreichend Material zur Verfügung steht, soll eine Minimalvariante mit einem Auffüllgrad von 83% realisiert werden. Die topographische Rekonstruktion würde in diesem Fall weniger hügelig ausfallen (s. Endgestaltung, Beilage 4). Der gerodete Wald wird nach Abschluss des Projekts wiederhergestellt. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass der Wald – wozu auch der Erholungsnutzen gehört – erst zu einem sehr viel späteren Zeitpunkt vollumfänglich wiederhergestellt sein werden. Der Unterschied zwischen den rekultivierten Flächen und den umgebenden Waldflächen wird für eine längere Zeit deutlich wahrnehmbar sein.

Der Installationsbereich A im Chäppeli wird nach ca. 20 Betriebsjahren zum grössten Teil und nach Abschluss des Abbaus vollständig zurückgebaut und rekultiviert. Die Fruchtfolgequalität des Bodens wird wiederhergestellt. Die Güterstrasse wird ebenfalls, aber frühestens in etwa 40 Jahren, zurückgebaut.

Beurteilung

Wegen ihrer zentralen Lage im Challnechwald ist die Grube durch den umgebenden Waldsaum kaum einsehbar und von ausserhalb des Waldes nicht wahrnehmbar. Die Grube wird nach erfolgtem Abbau vollständig oder fast vollständig aufgefüllt und das ursprüngliche Gelände zumindest annähernd wiederhergestellt und aufgeforstet. Die Auswirkungen auf das Landschaftsbild sind gering, weshalb das Abbauvorhaben als landschaftsverträglich angesehen wird.

Durch die Grube und die Güterstrasse beeinträchtigt wird hauptsächlich der Erholungsnutzen, was jedoch durch entsprechende Massnahmen gemindert werden kann. Die verzögerte Wiederherstellung des Waldes innerhalb des Projektperimeters entspricht der mosaikartigen Waldbewirtschaftung in anderen Waldbereichen und ist deshalb aus landschaftlicher Sicht von geringer Bedeutung.

Am deutlichsten wird das Vorhaben durch den Installationsbereich Chäppeli in Erscheinung treten. Die Einsicht wird jedoch durch die vorgesehene Bepflanzung wesentlich gemindert. Der Installationsbereich wird im Laufe des Betriebes schrittweise zurückgebaut und der Ausgangszustand wiederhergestellt. Durch die Offenlegung des Hellbachs wird der heute eher eintönige Anblick der Landwirtschaftsfläche des Chäppeli aufgewertet.

Das Vorhaben wird somit insgesamt als landschaftsverträglich beurteilt.

514 Kulturdenkmäler, archäologische Stätten (Cycad AG)

Grundlagen und Vorgehen

Rechtliche Grundlagen

- Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz (NHG) vom 1. Juli 1996 (SR 451).
- Bundesgesetz über Fuss- und Wanderwege (FWG) vom 4. Oktober 1985 (SR 704).
- Verordnung über das Bundesinventar der historischen Verkehrswege der Schweiz (VISV) vom 14. April 2010 (SR 451.13).
- Gesetz über die Denkmalpflege (DPG) vom 8. September 1999 (BSG 426.41).
- Verordnung über die Denkmalpflege (DPV) vom 25. Oktober 2000 (BSG 426.411).
- Baugesetz (BauG) vom 9. Juni 1985 (BSG 721).
- Bauverordnung (BauV) vom 6. März 1985 (BSG 721.1).

Vorgehen

Der kommunale Schutzzonenplan der Gemeinde Niederried (heute Kallnach) zeigt im Challnechwald zwei archäologische Schutzgebiete. Um zu einer genaueren Einschätzung der archäologischen Schutzgebiete zu gelangen, wurden unter Einbezug des archäologischen Dienstes des Kantons Bern (ADB) in der Zeit von 2010–2012 vier umfangreiche Felduntersuchungen durchgeführt. Auf Wunsch des ADB wurden die Untersuchungen ohne Bodeneingriffe durchgeführt (Georadar, Geomagnetometer, Metalldetektor, Lidarscan). Die Ergebnisse der Untersuchungen wurden in diversen Berichten dargelegt und sind in Prospect 2012a zusammengefasst.

Im Rahmen der Richtplanvorprüfung hat der ADB ein Gutachten der Eidgenössischen Kommission für Denkmalpflege (EKD) angefordert, welches Aussagen zur Bedeutung der

Archäologie im Challnechwald macht.

Unter Federführung des ADB wurde im Frühjahr 2015 der Bereich der vermuteten Graben-Wall-Anlage mittels Baggerschlitzsondierungen weiter untersucht. Diese Untersuchungen dienten dazu, die bisher noch wenig bekannten Strukturen genügend detailliert zu erfassen, um diese in ein ausführliches Grabungsprogramm einzubinden, welches mit dem Kiesabbau koordiniert ist.

Durchgeführte Untersuchungen, Berichte

- Prospect (2010) Challnechwald (Niederried BE): Hallstattzeitliche Grabhügelgruppe: Archäologisches Gutachten. Reinach: Prospect. 11 p.
- Prospect (2012a) Challnechwald (Niederried BE): Ergebnisse der archäologischen Prospektion 2011–2012. Reinach: Prospect. 12 p.
- Prospect (2012b) Challnechwald (Niederried BE): Metalldetektorprospektion. Oktober/November 2011 und März 2012. Reinach: Prospect. 12 p.
- PZP (2012) Archäologisch-geophysikalische Prospektion im Challnechwald bei Niederried, Kanton Bern im März 2012. Magnetometer- und Bodenradarprospektion vom 19.03. bis 22.03.2012: Archäologisches Gutachten. Marburg: Posselt & Zickgraf Prospektionen. 37 p.
- Ramstein M (2012) Challnechwald (Niederried b.K.): Ergebnisse der Prospektion im archäologischen Schutzgebiet 2012. Bern: Archäologischer Dienst. 9 p.
- Ramstein (2013) Niederried bei Kallnach, Challnechwald: Erkenntnisse aus der Analyse des Terrainmodells und Geländeprospektion. In: Archäologischer Dienst Kanton Bern. Archäologie Bern/Archéologie Bernois 2013. Bern: Archäologischer Dienst. pp. 197–208.
- Prospect (2014) Kiesgrube Challnechwald (Kallnach BE): Grobkonzept / Mögliches Vorgehen der archäologischen Untersuchungen. Reinach: Prospect. 6 p.
- EKD (2014) BE Niederried bei Kallnach, Archäologie Challnechwald. Stellungnahme vom 4. September 2014. Bern: Eidgenössische Kommission für Denkmalpflege. 5 p.

Grundlagen historische Verkehrswege

- Inventar historischer Verkehrswege der Schweiz, Objektblatt BE 2365.
- Inventar historischer Verkehrswege der Schweiz, Objektblatt BE 2366.
- TBA (2011) Historische Verkehrswege im Kanton Bern: Erläuterungen zum Vollzug. Bern: Tiefbauamt des Kantons Bern. 71 p.

Ist- und Ausgangszustand

Archäologische Stätten

Im Challnechwald zeigt der kommunale Schutzzonenplan zwei archäologische Schutzgebiete (008.002–003), welche über dem prospektierten Kiesvorkommen liegen. Die Schutzgebiete werden im Bereich der Überbauungsordnung mit deren Erlass aufgehoben und der Schutzzonenplan wird entsprechend geändert. Im einen Schutzgebiet befindet sich die seit langem bekannte hallstattzeitliche Grabhügelgruppe (s. Übersichtsplan, Fig. 12). Prospect (2012a:11) fassen die verschiedenen Untersuchungsergebnisse wie folgt zusammen:

«Die Prospektionsergebnisse zeigen, dass sowohl innerhalb wie auch ausserhalb der bestehenden Schutzzonen mit weiteren, bislang unbekanntem Überresten hallstattzeitlicher Grabhügel zu rechnen ist. Darüber hinaus ist im Kontext dieser Grabhügel mit weiteren zugehörigen archäologischen Strukturen zu rechnen (Gruben, Gräben, Grab[areal]umgrenzungen u.ä.). Eine Eingrenzung der mit hallstattzeitlichen Grabhügeln belegten Areale ist anhand der erzielten Resultate nicht möglich. Vielmehr deuten die im Lidarscan und mit den geophysikalischen Methoden erfassten Strukturen darauf hin, dass im Challnechwald sowohl innerhalb der bestehenden Schutzzonen wie auch ausserhalb derselben mit Überresten von Grabhügeln und/oder anderen archäologischen Befunden gerechnet werden muss. Insbesondere die bislang unbekannte Grabhügelgruppe auf der Kantonsgrenze, welche die Verbindung zu der noch etwas weiter südwestlich, auf Freiburger Kantonsgebiet liegenden Grabhügelgruppe im Pfaffenholz [...] herstellt, macht deutlich, dass es ursprünglich vermutlich auf dem gesamten Hügelrücken westlich des heutigen Waldhauses der Burgergemeinde Kallnach Grabhügel/Grabhügelgruppen gab.

Bezüglich der ursprünglich vorhandenen, effektiven Anzahl Tumuli lässt sich vorderhand nur spekulieren. Der Lidarscan allein erbrachte zusätzlich zu den vier bekannten Grabhügeln 11 weitere [...]. Geht man davon aus, dass es sich bei den mit der Geophysik erfassten drei Verdachtsflächen (IV–VI) um weitere, stark verschliffene und im Gelände nicht mehr sichtbare ehemalige Tumuli handelt, erhöht sich die Anzahl der sicheren und wahrscheinlichen Grabhügel im Areal Challnechwald auf 18.

Die Prospektionsresultate machen zudem deutlich, dass sich die archäologischen Hinterlassenschaften im Challnechwald nicht auf die seit längerem bekannten hallstattzeitlichen Grabhügel beschränken. So erbrachte der Lidarscan Hinweise auf eine mögliche Wall-/Grabenanlage, welche vielleicht als Überrest einer bronzezeitlichen oder römischen Befestigungsanlage zu deuten sind.

Vier römische Münzen, die im Rahmen der Metalldetektorprospektion geborgen wurden, belegen, dass es auch in römischer Zeit Aktivitäten auf dem Hügelzug gab. Diese stehen möglicherweise in Zusammenhang mit römischen Nachbestattungen im Bereich der hallstattzeitlichen Nekropole. Ein anderer Deutungsansatz wäre, dass die Münzen im Zusammenhang mit handwerklichen oder landwirtschaftlichen Aktivitäten im Umfeld des römischen Gutshofs von Kallnach in den Boden gelangten.

Die im Lidarscan deutlich zutage tretenden Ackerterrassen, einzelne Gegenstände die im Rahmen der Metalldetektorprospektion zum Vorschein kamen (Viehlöckchen) sowie einige Strukturen, die mit der Geophysik gefasst wurden, deuten darauf hin, dass der Hügelzug im Mittelalter nicht bewaldet war, sondern landwirtschaftlich (als Weide- und Ackerfläche) genutzt worden ist. Vor diesem Hintergrund ist es nicht auszuschliessen, dass es auf dem Hügelzug im Mittelalter einzelne Siedlungen/Gehöfte gab, deren Überreste noch im Boden erhalten sind.»

Im Abbauperimeter liegen vermutlich folgende der oben aufgeführten archäologischen Stätten (siehe Fig. 12):

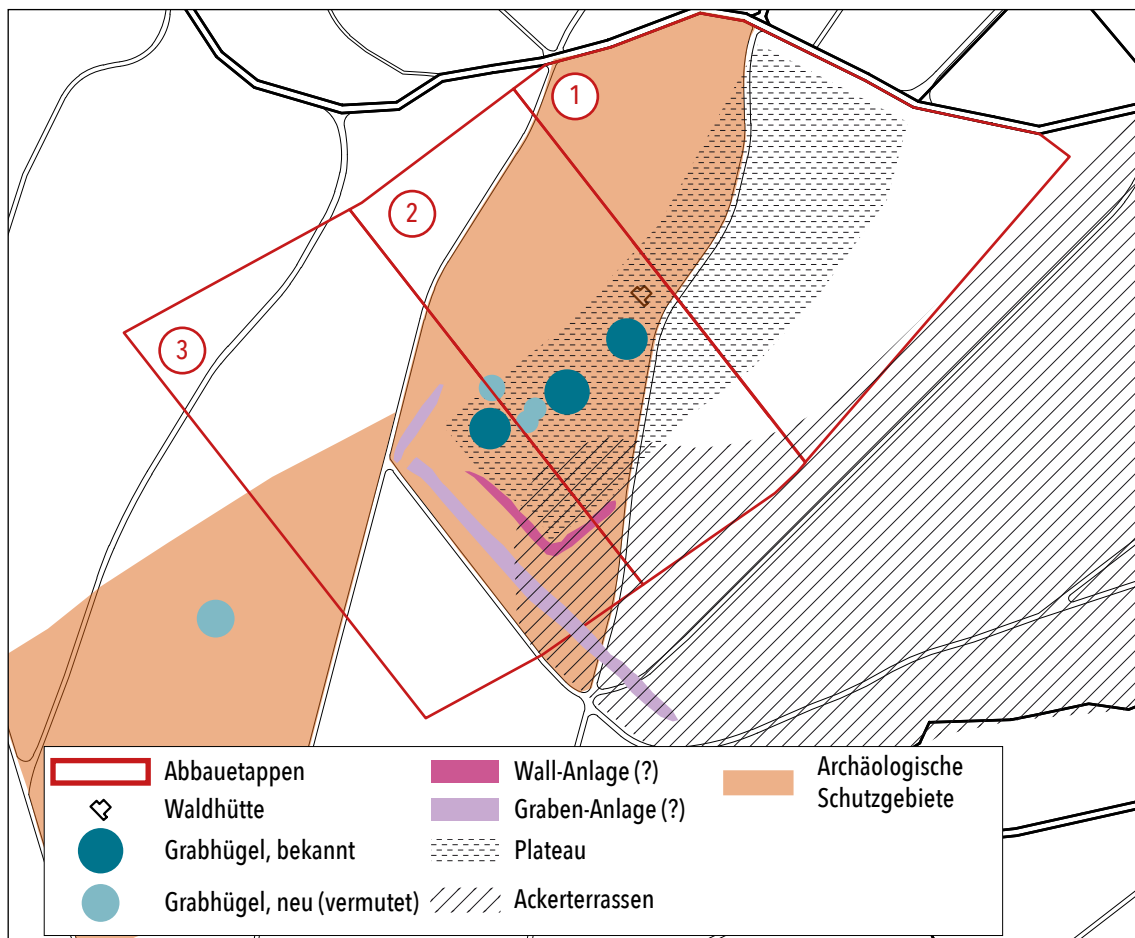
- Drei bekannte hallstattzeitliche Grabhügel, welche bereits im 19. Jahrhundert ergraben wurden.

- Drei neu vermutete hallstattzeitliche Grabhügel.
- Zu Grabhügeln gehörende Strukturen wie Bestattungen, Gruben, Gräben, etc.
- Eine mögliche Graben-Wallanlage. Deren Existenz wurde jedoch durch die Sondiergrabungen vom Mai 2015 nicht bestätigt.
- Ehemalige Ackerterrassen.
- Ein Plateau, welches in verschiedenen Epochen als Siedlungsfläche gedient haben könnte.
- Frühere Wegverbindungen, welche die Siedlungsgebiete und Ackerterrassen erschlossen haben.

Die EKD beurteilt in ihrem Gutachten (EKD 2014) das Ausmass und die Qualität der bisher im Challnechwald sichergestellten Funde und Strukturen sowie die Kontinuität der daraus ableitbaren Besiedlungsgeschichte als von kantonaler Bedeutung. Art. 4 NHG unterscheidet zwischen Objekten nationaler, regionaler und lokaler Bedeutung. Die Fundstellen im Challnechwald werden daher als Objekte von regionaler Bedeutung eingereiht.

Fig. 12: Übersichtsplan mit Projektperimeter, den archäologischen Schutzgebieten sowie den archäologischen Stätten (M 1:5000).

Cycad AG



Historische Verkehrswege

Der Challnechwald wird von zwei Strecken historischer Verkehrswege gequert. Die Teilstrecken BE 2365 und BE 2366 sind vom Projekt betroffen. Beide Strecken sind als historische Verkehrswege lokaler Bedeutung mit Substanz eingestuft.

BE 2365 führt über den Buttenweg von Kallnach über die Butte in den Challnechwald. Das Objektblatt beschreibt den Weg, der den Abbaubereich quert, als Fahrweg, welcher von einem Hohlwegbündel aus zwei Spuren begleitet wird. Die Eintiefung schwankt zwischen 0.3 bis maximal 1.5 m. Im topographischen Atlas der Schweiz (137 Kallnach 1877) erscheint der Weg als Fahrweg ohne Kunstanlage. Der Weg ist heute geschottert.

BE 2366 führt vom Chäppeli nach Niederried. Gemäss Objektblatt wird der Weg im Kartenblatt aus dem Jahr 1845 als Karr- oder Saumweg ausgewiesen. Die neue Güterstrasse, welche die Grube ab dem Chäppeli erschliesst, führt über eine Teilstück dieses Weges.

Auswirkungen des Vorhabens

Archäologische Stätten

Mit dem Vorhaben werden alle archäologischen Denkmäler innerhalb des Abbauperimeters freigelegt, mit anerkannten Methoden ausgegraben, dokumentiert und, soweit sinnvoll, aufbewahrt. Das Abbau- und Auffüllvorhaben ist derart konzipiert, dass die Grabungsarbeiten, soweit sie heute bekannt sind, während der gesamten Abbaudauer nie unter Zeitdruck stehen werden und bei grosser Zeitnot die Betreiberin sogar auf eine benachbarte Abbaufäche ausweichen könnte. Basierend auf den vorhandenen Kenntnissen zu den Fundstellen wird der ADB ein detailliertes Grabungsprogramm ausarbeiten. Darauf abgestützt kann die Koordination mit dem Kiesabbau verfeinert werden.

Fig. 13: Historischer Verkehrsweg von lokaler Bedeutung (Nr. BE 2366), in Fahrtrichtung Grubenperimeter.

Foto: Hostettler (2014)



Nach heutiger Planung soll sich der Abbau in drei Etappen von Nordosten nach Südwesten entwickeln. In Etappe 1 befindet sich ein Teil des Plateaus, welches als Siedlungsfläche genutzt worden sein könnte. In Abbauetappe 2 und 3 befinden sich mit den Grabhügeln archäologische Strukturen, deren Ausgrabung voraussichtlich sechs Jahre dauern wird. Ab Abbaubeginn stehen in Etappe 2 gut neun Jahre für Grabungen zur Verfügung, in Etappe 3 gar 19 Jahre.

Historische Verkehrswege

Der Abschnitt des historischen Verkehrswegs von lokaler Bedeutung im Abbauperimeter (BE 2365) wird mit laufendem Abbaufortschritt aufgehoben respektive entfernt. Im Rahmen der archäologischen Sondierungen wird auch ein Augenmerk auf das Wegnetz im Perimeter gelegt. Bei Abdeckarbeiten im Bereich des Verkehrsweges wird mit grosser Vorsicht und unter Begleitung einer archäologischen Fachperson gearbeitet. Der Verkehrsweg verläuft innerhalb des Abbaubereichs vollständig im Perimeter der archäologischen Grabungen, seine Aufhebung wird daher im Rahmen der Grabungen begleitet. Sollte sich zeigen, dass unter dem Strassenkoffer aus Schotter relevante historische Bausubstanz zum Vorschein kommt, wird das Tiefbauamt des Kantons Bern informiert. Nach einer allfälligen Sicherung der Bausubstanz werden die Arbeiten wieder aufgenommen. Im Rahmen der Planung der Endgestaltung legt der zuständige Forstbetrieb die neuen Verläufe der Waldstrassen fest. Möglicherweise wird der Verlauf des historischen Weges dabei berücksichtigt und wiederhergestellt.

Die Strecke des historischen Verkehrsweges BE 2366 zwischen Chäppeli und Grube ist von der Errichtung der neuen Güterstrasse (Trasse total 10 m breit) betroffen. Das Projekt sieht vor, die heute 3.5 m breite Strasse in talseitige Richtung zu verbreitern. Die Verbreiterung wird daher durch eine Materialaufschüttung und nicht durch einen hangseitigen Einschnitt erwirkt. Dies hat zur Folge, dass der historische Verkehrsweg mit seiner allfällig vorhandenen Substanz zwar überschüttet, jedoch nicht zerstört wird. Die Güterstrasse ist ein temporäres Bauwerk, welches nach Beendigung des Grubenbetriebes wieder rückgebaut wird. Durch den Rückbau wird der historische Verkehrsweg wieder freigelegt und in seinen Ausgangszustand zurückversetzt.

Beurteilung

Archäologische Stätten

Aus einer technischen Perspektive ist das vorliegende Abbau- und Auffüllvorhaben im Rahmen der heute vorliegenden Kenntnisse über die archäologischen Stätten und über die Grabungsstrategie des ADB optimiert. Die Optimierung beinhaltet folgende Bestandteile: (1) Das Abbauprojekt wurde konzeptionell konsequent auf die bevorstehenden archäologischen Grabungen ausgerichtet; (2) für die aufwändigeren Teile der archäologischen Grabungen stehen mehr als 15 Jahre zur Verfügung; (3) beim Auftreten von archäologischen Überraschungen kann notfalls auf das im Nordosten liegende Rohstoffvorkommen ausgewichen werden (Zwischenergebnis).

Mit der fachgerechten, sorgfältigen Ausgrabung der archäologischen Stätten werden die

gesetzlichen Vorgaben (DPG und DPV) erfüllt. Das Vorhaben ist daher aus Sicht des Kulturgüterschutzes als umweltverträglich zu beurteilen.

Historische Verkehrswege

Art. 10 Abs. 1 Bst. e des kantonalen Baugesetzes schreibt vor, dass in besonderem Masse Rücksicht genommen werden muss auf geschichtliche und archäologische Stätten, Fundstellen und Ruinen. Die historischen Verkehrswege fallen zweifelsohne zu den geschichtlichen Stätten. Der Verweis auf die historischen Verkehrswege regionaler und lokaler Bedeutung erfolgt in der kantonalen Bauverordnung (Art. 13e Abs. 1) unter dem Titel «andere Inventare». Diese anderen Inventare oder Verzeichnisse weisen auf die Möglichkeit einer Schutz- oder Erhaltungswürdigkeit hin, über die im Verfahren definitiv zu befinden ist. Die vom Projekt betroffenen Streckenabschnitte der historischen Verkehrswege werden aufgrund der Länge, mit welcher historische Verkehrswege lokaler Bedeutung mit Substanz auftreten (2161 km im Kanton Bern), als nicht erhaltungswürdig beurteilt. Eine Beeinträchtigung resp. Aufhebung der Wege (insgesamt ca. 1 km) ist damit vertretbar.

6 Auswirkungen in der Bauphase

61 Auswirkungen und Massnahmen

Es wird keine eigentliche Bauphase unterschieden. Die Auswirkungen der Arbeiten zur Abbauvorbereitung und allfällige diesbezügliche Massnahmen werden in den betreffenden Fachkapiteln behandelt.

62 Umweltbaubegleitung

Eine umfassende Umweltbaubegleitung (UBB) ist nicht vorgesehen. Der Betrieb wird jedoch in zwei Bereichen von Umweltfachpersonen begleitet:

- Alle Arbeiten mit Boden (Abtrag, Zwischenlagerung, Rekultivierung) werden durch eine bodenkundliche Baubegleitung (BBB) überwacht.
- Für die Ersatzmassnahmen und den ökologischen Ausgleich zieht die Grubenkommission regelmässig eine ökologisch ausgebildete Fachperson bei (Art. 1 Abs. 4 Reglement der Grubenkommission).

Die Grubenkommission kann ausserdem bei Bedarf auch andere Fachpersonen beiziehen.

7 Massnahmenübersicht

Zahlreiche Massnahmen zur Verminderung der Umweltauswirkungen des Vorhabens sind vorgesehen. Die wichtigsten davon zeigt die folgende Tabelle. Die Massnahmen werden unterteilt nach Umweltbereichen (Luft, Lärm etc.).

Tab. 22: Übersicht der wichtigsten Massnahmen des Vorhabens.

Code	Umweltbereich	Massnahme	Wirkung
Massnahmen während Betriebsphase des Vorhabens			
1-A	allgemein	Einsetzung einer ständigen Grubenkommission zur Aufsicht der Kiesgrube.	Kontrolle Betrieb und Rekultivierung. Periodische Aktualisierung Natur- und Landschaftsplanung.
2-A	allgemein	Sichtschutz entlang der Kantonsstrasse (Strauchgürtel mit Bäumen).	Abschirmung des Installationsplatzes für Passanten.
2-LU	Luft	Ausrüstung der Maschinen und Geräte mit Partikelfilter.	Massive Reduktion der Emissionen von Dieselmotoren (PM10).
3-LU	Luft	Radwaschanlage bei Ausfahrt	Verhinderung von Verschmutzungen der Kantonsstrasse und als Folge Staubemissionen bei trockener Witterung.
4-LU	Luft	Reinigung der Güterstrasse mit Kehrmaschine nach Bedarf. Sauberhalten der Kantonsstrasse.	Verhinderung erheblicher Staubemissionen.
1-GW	Grundwasser	Begrenzung der Abbaukote so, dass mindestens 2 m mächtige Schicht über Grundwasser belassen.	Schutz des Grundwassers vor Verunreinigungen durch allfälliges Auslaufen wassergefährdender Flüssigkeiten.
2-GW	Grundwasser	Auffüllung der Grube ausschliesslich mit sauberem Aushub-, Ausbruch- oder Abraummaterial.	Schutz des Grundwassers vor Verunreinigungen durch Auswaschung von Schadstoffen aus Auffüllmaterial.
1-OW	Oberflächengewässer	Offenlegen des eingedolten Hellbachs auf 75 m Länge im Bereich Chäppeli.	Wiederherstellung eines naturnahen Zustandes (gewundener Lauf, standorttypische Bepflanzung). Gewässer-raum von 11 m innerhalb Perimeter der ÜO.
1-BO	Boden	Zahlreiche Massnahmen für Vorgehen bei Abtrag, Zwischenlagerung und Rekultivierung.	Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit des vorhandenen Bodenmaterials.
2-BO	Boden	Abtransport des Bodens von Etappen 1 und 2, Zufuhr des fehlenden Bodens am Schluss.	Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit (Zeitdauer für Zwischenlagerung zu lange).
3-BO	Boden	Waldoberboden muss für die Wiederherstellung von Waldböden verwendet werden.	Erhaltung des hohen Wertes des Bodens für Waldstandorte.
4-BO	Boden	Organisation der Verwendung oder Zwischenlagerung von Boden vor dem Abtrag und Genehmigung durch Kanton.	Sicherstellung, dass der Boden wiederverwendet wird.
5-BO	Boden	Bodenkundliche Baubegleitung zur Überwachung und Umsetzung geplanten Massnahmen und der Auflagen.	Sicherstellung vor Ort, dass Arbeiten mit dem fruchtbaren Boden gemäss UVB und Bewilligung ausgeführt werden.
6-BO	Boden	Bodenaufbau für Rekultivierung Grube (lose): 0.5 m Übergangsschicht, 0.5 m Waldunter- und 0.1 m Waldoberboden.	Wiederherstellung eines tiefgründigen Bodens für wuchskräftigen, stabilen Wald.

Code	Umweltbereich	Massnahme	Wirkung
7-BO	Boden	Bodenaufbau für Rekultivierung Installationsbereich A (lose): 0.4 m Unter- und 0.2 m Oberboden.	Wiederherstellung eines tiefgründigen Bodens für landwirtschaftliche Nutzung.
1-NEO	Neophyten	Begrünung Bodendepots. Kontrolle offener Flächen durch Fachperson, Bekämpfungsmassnahmen, falls nötig.	Verhinderung, dass sich invasive Neophyten spontan ansiedeln und unkontrolliert ausbreiten.
1-NEO	Neophyten	Detailliertes, spezifisches Konzept zur Überwachung und Bekämpfung, sobald grössere Mengen an Auffüllmaterial angeliefert.	Verhinderung, dass sich invasive Neophyten durch Verschleppung mit Auffüllmaterial ansiedeln und unkontrolliert ausbreiten.
1-W	Wald	Laufende Wiederaufforstung an Ort und Stelle mit standortheimischen Baumarten.	Wiederherstellung des Waldes auf der gesamten Rodungsfläche.
2-W	Wald	Ersatzaufforstung auf externer Fläche (1.62 ha).	Rodungersatz für Flächen, die wegen der langen Dauer als definitiv gerodet gelten.
3-W	Wald	Massnahmen zugunsten Natur- und Landschaftsschutz als Rodungersatz (8 Massnahmen im Wald, Beteiligung an Projekt zur Verbindung Hauptkanal-Kallnachkanal, Ausdolen Hellbach).	Rodungersatz für Flächen, die wegen der langen Dauer als definitiv gerodet gelten. Ökologische Aufwertung der umliegenden Wälder und des Grossen Mooses.
1-FF	Flora, Fauna, Lebensräume	Allgemeine Schutzmassnahmen (keine Rodungen von März bis Juli, keine Arbeiten nachts, Umzäunungen für Wildtiere passierbar).	Betroffene Tierarten sollen möglichst geschont werden.
2-FF	Flora, Fauna, Lebensräume	Ersatzmassnahmen für geschützte Arten und Lebensräume im Abbaubereich.	Erhaltung der geschützten Vorkommen von Orchideen und Nester von Waldameisen durch Umsiedlung.
3-FF	Flora, Fauna, Lebensräume	Ökologischer Ausgleich während Betriebsphase durch Wanderbiotope im Umfang von 10 bis 15% der offenen Grubenfläche. Tümpel, Strauchgürtel, Ruderalflächen, gestufte Waldränder, artenreiche Krautsäume, Pioniergewässer. Im Chäppeli: artenreiche Wiese, Unkentümpel, Entwässerungsgraben.	Auf Zielarten zugeschnittene Verbesserung der ökologischen Qualität in den genutzten Bereichen. Vorteile für zahlreiche Artengruppen durch Erhöhung der Lebensraumvielfalt.
4-FF	Flora, Fauna, Lebensräume	Ökologische Massnahmen werden in einem Natur- und Landschaftsplan festgehalten. Aktualisierung alle fünf Jahre.	Überwachung und laufende Optimierung der Massnahmen während Betriebsphase.
5-FF	Flora, Fauna, Lebensräume	Festlegung der Endgestaltung und des ökologischen Ausgleichs im Endzustand spätestens bei Freigabe der Abbauetappe 3.	Berücksichtigung der Entwicklung der Wanderbiotope. Ausrichtung auf die Bedürfnisse der dann zumal vorkommenden Zielarten.
1-LS	Landschaft	Verlegung Wanderweg. Neue Waldhütte der Burgergemeinde.	Wanderweg wird durchgehend benutzt werden können.

Code	Umweltbereich	Massnahme	Wirkung
2-LS	Landschaft	Pflanzung eines Strauchgürtels entlang Kantonsstrasse in Installationsbereich A (Chäppeli).	Sichtschutz für den Installationsbereich. Teil des ökologischen Ausgleichs.
3-LS	Landschaft	Vollständige oder weitgehende Auffüllung (83%) der Grube.	(Weitgehende) Wiederherstellung des ursprünglichen Terrains.
4-LS	Landschaft	Offenlegen des eingedolten Hellbachs auf 75 m Länge im Bereich Chäppeli. Erhaltung nach Rückbau Installationsbereich.	Wiederherstellung eines naturnahen Gewässerzustandes. Aufwertung des eher eintönigen Landschaftsbildes im Bereich Chäppeli.
1-KA	Kulturdenkmäler, archäologische Stätten	Alle archäologischen Denkmäler innerhalb des Abbaubereichs werden freigelegt, ausgegraben, dokumentiert und, so weit sinnvoll, aufbewahrt.	Vollständige Erfassung und Dokumentation aller materiellen Hinterlassenschaften früherer Besiedlung und Nutzung.

8 Gesamtbetrachtung

In seinen Grundsätzen legt der regionale Richtplan ADT fest, dass sich die Region Biel-See-land aus ihren fünf so genannten Rohstoffsäulen mit Sand und Kies versorgen und jede Rohstoffsäule auf Stufe Richtplanung mindestens 30 Jahre Reserve aufweisen solle. In der Rohstoffsäule Biel-West, welche von der Firma Hurni Kies- und Betonwerk AG in Sutz heute aus ihren Kiesgruben in Walperswil und Finsterhennen versorgt wird, gehen die bewilligten Abbaureserven bald zur Neige, und es besteht ein dringender Bedarf nach einer neuen, grossen Abbaustelle.

In einem langjährigen Planungsprozess wurden alle Kiesvorkommen im Gebiet Biel-West eingehend untersucht. Der Standort Challnechwald in der Gemeinde Kallnach erwies sich dabei, nicht zuletzt wegen seiner Grösse und seiner hohen Bodennutzungseffizienz, als die beste Lösung für die langfristige Versorgung. Der Standort wurde in der Folge im Januar 2015 im regionalen Richtplan ADT festgesetzt. Da sich der Standort vollständig im Wald befindet und im Challnechwald mehrere archäologische Objekte bekannt sind und zahlreiche weitere vermutet werden, stehen dem Abbauvorhaben die Interessen der Walderhaltung und des Denkmalschutzes entgegen. Für die Festsetzung musste daher von den zuständigen Behörden eine umfassende Interessenabwägung vorgenommen werden. Diese kam zum Ergebnis, dass die Interessen der Rohstoffversorgung überwiegen würden.

Der raumplanerische Entscheid, eine neue Abbaustelle zu eröffnen («Greenfield-Projekt»), hat zur Konsequenz, dass vergleichsweise grosse flächenmässige Beanspruchungen und Umweltauswirkungen zu gewärtigen sind. Zusätzlich zu der auch bei einem Erweiterungsvorhaben unvermeidlichen Fläche für die eigentliche Grube müssen für den Standort Challnechwald vorgängig zuerst ein gut 1 ha grosser Installationsbereich im Landwirtschaftsland (Chäppeli) sowie eine 550 m lange Güterstrasse durch den Wald erstellt werden. Wegen des fehlenden Platzes für eine Zwischenlagerung müssen der Boden und der Abraum von der Überdeckung in den ersten Jahren des Betriebes abgeführt werden. Im Laufe des Abbaus

wird ein Teil des wieder aufgefüllten Grubenbereichs als Installationsbereich dienen, was wegen der langen zeitlichen Beanspruchung zur Folge hat, dass für den gerodeten Wald teilweise ausserhalb des Perimeters Ersatz zu schaffen ist. Die sorgfältige Planung trägt den besonderen Umständen des Greenfield-Projektes Rechnung, so dass die gesamte Beanspruchung von Wald und Landwirtschaftsland zeitlich und räumlich so weit wie möglich und auf ein im Vergleich zu anderen Abbaustellen eher unterdurchschnittliches Mass begrenzt wird. Ein aussergewöhnlicher Umstand für das Vorhaben stellen die im Abbaubereich vorhandenen archäologischen Fundstellen dar. Das Abbauvorgehen ist so geplant, dass genügend Zeit bleibt, diese vor dem Abbau vollständig auszugraben. Zusammen mit der Errichtung des Installationsbereichs im Chäppeli soll der eingedolte Hellbach auf einer Länge von 75 m offengelegt und als naturnahes Gewässer gestaltet werden. Dies bringt, ausser der Renaturierung des heutigen künstlichen Zustandes, auch zusätzlichen ökologischen Ausgleich und eine Aufwertung des Landschaftsbildes und wird ausserdem als Teil des Rodungersatzes akzeptiert.

Obwohl der gesamte Abbaubereich dereinst wieder zu Wald wird, muss, wie erläutert, teilweise ausserhalb Rodungersatz geleistet werden. Dieser soll sowohl aus Realersatz als auch aus Massnahmen zugunsten Natur- und Landschaftsschutz bestehen. Nach aufwendiger Suche und grundsätzlichen Diskussionen des Interessenkonfliktes zwischen Erhaltung von Wald und Fruchtfolgeflächen wird eine Lösung vorgeschlagen, welche eine Aufforstung einer eher kleinen landwirtschaftlich genutzten Fläche beim Aspiwald in Kallnach vorsieht. Langfristig wird die Waldfläche in der Region jedoch nicht zunehmen, da der Challnechwald wieder vollständig aufgeforstet wird, und die Aufforstung der als definitiv gerodet geltenden Fläche daher für anderweitige Rodungsvorhaben angerechnet werden kann.

Der übrige Rodungersatz im geldwerten Umfang von 4.4 ha wird durch Massnahmen zugunsten des Natur- und Landschaftsschutzes geleistet. Vorgesehen sind 8 Massnahmen im Wald – die Aufwertung eines Objekts aus dem Waldnaturinventar (Erlenwäldli), von zwei Windschutzstreifen in der Ebene des Grossen Mooses sowie von fünf Feuchtbiotopen im Wald – eine Beteiligung am Projekt zur Öffnung des Hauptkanals mit weiteren drei Massnahmen sowie die Offenlegung des Hellbachs.

Die kulturhistorische Bedeutung der archäologischen Fundstellen mit Relikten aus der Eisenzeit über die römische Zeit bis vermutlich ins Mittelalter wurde vom archäologischen Dienst des Kantons als so hoch eingeschätzt, dass er, wie auch die angefragte eidgenössische Kommission für Denkmalschutz, der Festsetzung des Standortes im Richtplan nicht zustimmte. Die archäologische Stätte ist aber nicht nach Gesetz über die Denkmalpflege unter Schutz vor Veränderungen gestellt und auch das kommunale Schutzgebiet enthält keine derartige Bestimmung. Alle archäologischen Denkmäler müssen jedoch vor dem Kiesabbau freigelegt, ausgegraben und dokumentiert werden. Damit kann das Vorhaben die umweltrechtlichen Anforderungen bezüglich Archäologie erfüllen.

Die überdurchschnittlich hohe Bodennutzungseffizienz – eines der wichtigsten Kriterien der Standortwahl – hat den Nachteil, dass die Grube eine relativ grosse offene Fläche einnehmen wird und deshalb die Auffüllung und Rekultivierung erst verhältnismässig spät erfolgen können. Der abgetragene tiefgründige Boden kann deshalb zum grossen Teil nicht für die spätere Wiederverwendung zwischengelagert werden, da er wegen der langen Dauer sonst

seine Qualität einbüßen würde. Verschiedene Verwertungsmöglichkeiten für eine Wiederverwendung des Bodens ausserhalb des Perimeters wurden geprüft. Konkrete Lösungen lassen sich jedoch nicht Jahre im Voraus planen. Die Überbauungsordnung verlangt daher, dass die jeweils beabsichtigte Verwendung von der Behörde genehmigt werden muss. Zusammen mit den üblichen, umfangreichen Massnahmen zum physikalischen Bodenschutz kann so die langfristige Erhaltung des abgetragenen Bodens und dessen Fruchtbarkeit gewährleistet werden.

Die Beeinträchtigung der Tierwelt und ihrer Lebensräume durch den Kiesgrubenbetrieb im Challnechwald wird durch eine Reihe von Schutzmassnahmen, unter anderem ein Rodungsverbot während der Brut- und Setzzeit und ein Arbeitsverbot in der Nacht, abgemildert. Die geschützten Orchideen, welche heute im Abbaubereich vorkommen, werden umgesiedelt. Der gesetzlich verlangte so genannte ökologische Ausgleich für die intensive Nutzung in der Kiesgrube wird durch Massnahmen wie Tümpel, Stein- und Asthaufen, Strauchgürtel, Ruderalflächen, Pioniergewässer, artenreiche Wiese und ähnliches geleistet. Innerhalb der Grube wird der ökologische Ersatz hauptsächlich durch Wanderbiotope auf einer Fläche von 10-15% der jeweils offenen Grubenfläche gebildet. Die Massnahmen des ökologischen Ersatzes sind auf die Förderung bestimmter Zielarten ausgerichtet, bieten aber durch die Erhöhung der Lebensraumvielfalt Vorteile für viele Artengruppen. Durch die Schaffung von heute im Challnechwald und Umgebung seltener Lebensräume wird dieses Gebiet ökologisch wesentlich aufgewertet.

Rund 800 m südwestlich des Abbaubereichs befindet sich die wichtige Trinkwasserfassung Fräschels. Zur Abklärung möglicher Beeinflussungen des genutzten Grundwassers durch den Abbau wurden im Abbaubereich mehrere tiefe Bohrungen abgeteuft. Dabei stellte sich heraus, dass der Grundwasserleiter unter dem Abbaubereich und das in Fräschels genutzte Grundwasser auf verschiedenen Stockwerken liegen, die voneinander durch undurchlässige Schichten getrennt sind. Das in Fräschels genutzte Grundwasser erstreckt sich zudem nicht bis in den Abbaubereich. Eine Beeinträchtigung der Trinkwasserfassung durch den Abbau ist daher äusserst unwahrscheinlich.

Der in der Kiesgrube gewonnene Rohstoff muss zur weiteren Aufbereitung ins Kieswerk nach Sutz transportiert werden. Die Möglichkeit eines Bahntransportes wurde erwogen (vgl. Planungsbericht), ist aber kompliziert und deshalb aufwendig und auch ökologisch nicht vorteilhaft. Die Transporte werden daher mit Lastwagen durchgeführt werden. Mit der direkten Anbindung an die Kantonsstrasse ist die Grube gut erschlossen. Ein Grossteil der Lastwagen wird allerdings Kallnach durchqueren, was zu zusätzlichen Immissionen durch Luftschadstoffe und Lärm entlang der Ortsdurchfahrt führen wird. Die Erhöhungen sind jedoch im Verhältnis zu den bereits heute vorhandenen Immissionen gering und innerhalb des gesetzlich Zulässigen.

Aufgrund dieser Beurteilungen kommen die Autoren des Berichtes zum Schluss, dass das Vorhaben zwar zu erheblichen Umweltauswirkungen führen wird, mit den vorgesehenen Massnahmen zu deren Begrenzung die umweltrechtlichen Anforderungen aber erfüllen kann und damit umweltverträglich im Sinne des Gesetzes ist.

9 Anhang

91 Liste der verwendeten Abkürzungen

ADB	Archäologischer Dienst des Kantons Bern
AltIV	Verordnung vom 26. August 1998 über die Sanierung von belasteten Standorten (Altlasten-Verordnung, AltIV), SR 814.680
AGR	Amt für Gemeinden und Raumordnung
AUE	Amt für Umweltkoordination und Energie
AWA	Amt für Wasser und Abfallwirtschaft
Bafu	Bundesamt für Umwelt
BGF	Bundesgesetz über die Firscherei (BGF) vom 21. Juni 1991, SR 923.0
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)
DPG	Gesetz über die Denkmalpflege (DPG) vom 8. September 1999, BSG 426.41
DPV	Verordnung über die Denkmalpflege (DPV) vom 25. Oktober 2000, BSG 426.411
EKD	Eidgenössische Kommission für Denkmalpflege
FIV	Verordnung des EDI über Fremd- und Inhaltsstoffe in Lebensmitteln (Fremd- und Inhaltsstoffverordnung, FIV) vom 26. Juni 1995, SR 817.021.23
FSKB	Fachverband der Schweizerischen Kies- und Betonindustrie
Fz	Fahrzeug
FWG	Bundesgesetz über Fuss- und Wanderwege (FWG) vom 4. Oktober 1985, SR 704
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	Inventar historischer Verkehrswege der Schweiz
JSG	Bundesgesetz über die Jagd und den Schutz wildlebender Säugetiere und Vögel (JSG) vom 20. Juni 1986, SR 922
JWG	Gesetz über Jagd und Wildtierschutz (JWG) vom 25. März 2002, BSG 922.11
Karch	Koordinationsstelle für Amphibien- und Reptilienschutz in der Schweiz, Neuchâtel
KGSchG	Kantonales Gewässerschutzgesetz (KGSchG) vom 11. November 1996, BSG 821.0
KoG	Koordinationsgesetz (KoG) vom 21. März 1994, BSG 724.1
KUVPV	Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung (KUVPV) vom 16. Mai 1990, BSG 820.111
KWaG	Kantonales Waldgesetz (KWaG) vom 5. Mai 1997, BSG 921.11
LRV	Luftreinhalte-Verordnung vom 16. Dezember 1985, SR 814.318.142.1
LSV	Lärmschutz-Verordnung vom 15. Dezember 1986, SR 814.41
LW	Lastwagen
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 vom 15. September 1992, BSG 426.11
NSchV	Naturschutzverordnung vom 10. November 1993, BSG 426.111
NO	Stickstoffmonoxid
NO ₂	Stickstoffdioxid
NOx	Stickoxide (Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid)
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
VIVS	Verordnung über das Bundesinventar der historischen Verkehrswege der Schweiz (VISV) vom 14. April 2010, SR 451.13
WBG	Gesetz über Gewässerunterhalt und Wasserbau (Wasserbaugesetz, WBG) vom 14. Februar 1989, BSG 751.11
WTSchV	Verordnung über den Wildtierschutz (WTSchV) vom 26. Februar 2003, BSG 922.63

92 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), Liste mit Stoffen und Zubereitungen. Umwelt-Vollzug Nr. 0611, Bundesamt für Umwelt, Bern, 56. S.
- Bafu (2008): Treibstoffverbrauch und Schadstoffemissionen des Offroad-Sektors, Studie für die Jahre 1980-2020. Umwelt-Wissen 28-08. Bundesamt für Umwelt, Bern. 174 S.
- Bafu (2014): NABEL – Luftbelastung 2013, Messresultate des Nationalen Beobachtungsnetzes für Luftfremdstoffe (NABEL), Bundesamt für Umwelt, Bern, 2014.
- Beco (2014): Berner Luft 2013. Beco – Berner Wirtschaft, Bern.
- Beco (2015): Massnahmenplan zur Luftreinhaltung 2015/2030 vom Juni 2015, Beco Berner Wirtschaft, Bern, 48 S.
- Buwal (1987): Computermodell zur Berechnung von Strassenlärm: Bedienungsanleitung zum Computerprogramm StL-86. Bundesamt für Umweltschutz, Bern, Schriftenreihe Umweltschutz Nr. 60, 45 p.

- Buwal (1993): Mengenschwellen gemäss Störfallverordnung, Stand 1993. Vollzug Umwelt. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern.
- 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.
- Buwal (2003): Kieswerke, Steinbrüche und ähnliche Anlagen, Mitteilungen zur Luftreinigung-Verordnung LRV Nr. 14, Vollzug Umwelt, 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 (2010): Handbuch Emissionsfaktoren des Strassenverkehrs (HBEFA), Version 3.1, Januar 2010. Herausgeber Infras, Bern.
- Kellerhals+Haefeli (1996): Grundwasserbohrung Hänisried; Kellerhals+Haefeli AG, Bern, Bericht Nr. 2895 vom 30.8.1996.
- Kellerhals+Haefeli (2007): Grundwasserfassung Hänisried; Hydrogeologische Arbeiten für eine definitive Grundwasserfassung, Schutzzonenausscheidung, Kellerhals+Haefeli AG, Bern, Bericht Nr. 5504 vom 22.5.2007, inkl. Schutzzonen-Plan und -Reglement.
- Kellerhals+Haefeli (2013): Grundwasserfassung Hänisried, Zustandsaufnahme, Kellerhals+Haefeli AG, Bern, Bericht Nr. 8327 vom 18.3.2013.
- Schuler P. (2013): Rohstoffsicherung Hurni-Gruppe, Standort Challnechwald, Prospektionsbohrungen 2013. Zollikofen: Geotest AG.

93 Liste der Berichtverfasser

Leitung, Bericht

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

Fachkapitel

- Kapitel 5.5 (Gewässer) und 5.7 (Altlasten), Nicolas Stork, dipl. Geologe, Geotest AG, Zollikofen
- Kapitel 5.6 (Bodenschutz): Stephan Häusler, Diplom-Geologe, CHGEOcert, TERRE AG, Muhen
- Kapitel 5.9 (Umweltgefährdende Organismen): Nadine Sandau, Diplombiologin, Cycad AG, Bern
- Kapitel 5.11 (Wald): Martin Hostettler, dipl. Forsting. ETH, Cycad AG, Bern
- Kapitel 5.12 (Flora, Fauna, Lebensräume): Christoph Iseli, dipl. Forsting. ETH, Landschaftswerk Biel-Seeland AG, Biel
- Kapitel 5.13 (Landschaft und Ortsbild): Simone Aeberhard, dipl. Geografin, Cycad AG, Bern

- Kapitel 5.14 (Kulturdenkmäler, archäologische Stätten): Barbara Gantner, MSc in Earth Sciences, Geologin, Cycad AG, Bern
- übrige Fachkapitel: Hans Ramseyer, Tensor Consulting AG, Bern

Tensor Consulting AG

Hans Ramseyer

Beilagen

- 1 Überbauungsplan, Situation 1:2000, 1:10 000, Cycad AG, Bern, Plan Nr. B1390.10-1, 4. Mai 2016, nicht im Originalmassstab
- 2 Kiesgrube Challnechwald, Abbauplan, Situation 1:1000, Cycad AG, Bern, Plan Nr. 1390.30-2, 9. Mai 2016, nicht im Originalmassstab
- 3 Kiesgrube Challnechwald, Profile, Massstab 1:1000, Cycad AG, Bern, Plan Nr. 1390.30-4, 9. Mai 2016, nicht im Originalmassstab
- 4 Endgestaltungsplan, Situation 1:2000, Cycad AG, Bern, Plan Nr. 1390.10-2, 4. Mai 2016, nicht im Originalmassstab
- 5 Kiesgrube Challnechwald, Betriebszustand (2035), Situation 1:1000, Cycad AG, Bern, Plan Nr. 1390.30-3, 9. Mai 2016, nicht im Originalmassstab
- 6 Rodungsgesuch, Rodungs- und Ersatzaufforstungsplan 1, Situation 1:2000, Plan Nr. B1390.20-1, 25. April 2016, nicht im Originalmassstab
- 7 Erläuternde Berichte und Pläne, Natur- und Landschaftsplan (2018-2023), Situation 1:2000, Plan Nr. B1390.50-1, 9. Mai 2016, nicht im Originalmassstab
- 8 Grundwasser, Situation 1:5000 (Geotest AG, Zollikofen)
- 9 Ganglinien der Grundwassermessungen, Stand April 2016 (Geotest AG, Zollikofen)
- 10 Bodenkarten (Terre AG, Muhen)
- 11 Resultate der Bohrstocksondierungen (Terre AG, Muhen)
- 12 Massnahmen zum Bodenschutz (Terre AG, Muhen)
- 13 Waldgesellschaften und geschützte Arten NHV, Situation 1:10 000, Cycad AG, Bern, 9. Februar 2015
- 14 Bestandskarte, Situation 1:5000, Cycad AG, Bern, 9. Februar 2015
- 15 Lebensraumkarte, Situation 1:10 000, Cycad AG, Bern, 1. Dezember 2014
- 16 Ökologische Bewertung (Landschaftswerk Biel-Seeland AG)