

Kanton Bern
Gemeinde Kiesen

Konzessionsverfahren Neubau Grundwasserfassung Kiesen

Umweltverträglichkeitsbericht

HAUPTUNTERSUCHUNG

Thun, 30.04.2025



Trägerschaft/Auftraggeber

Wasserverbund Region Bern AG
Lindenauweg 10
Postfach
3001 Bern

Auftragnehmer

IMPULS AG Wald Landschaft Naturgefahren
Seestrasse 2
3600 Thun

Projektverfasser:innen

Sandra Heller
Nadja Nyffenegger
Josias Mattli
Barbara Stöckli

Auftragsnummer

9-23-004
Abgabe_UVB_HU_GWF_Kiesen



Visum



Inhalt

1. Zusammenfassung	3
1.1 Ausgangslage und Projekt.....	3
1.2 Relevante Auswirkungen auf die Umwelt	3
2. Einleitung.....	5
3. Verfahren	5
3.1 Massgebliches Verfahren	5
3.2 Erforderliche Spezialbewilligungen	6
4. Perimeter und Umgebung.....	7
5. Vorhaben	8
5.1 Beschreibung des Vorhabens.....	8
5.2 Übereinstimmung mit der Raumplanung	11
5.3 Beschreibung der Bauphase	11
5.4 Beschreibung der Betriebsphase	13
6. Auswirkung des Vorhabens	14
6.1 Luft	15
6.2 Lärm	19
6.3 Erschütterung.....	23
6.4 Nichtionisierende Strahlung und Licht	24
6.5 Gewässer	25
6.6 Boden.....	34
6.7 Altlasten	35
6.8 Abfälle und umweltgefährdende Stoffe	36
6.9 Umweltgefährdende Organismen, Neobiota	37
6.10 Störfallvorsorge / Katastrophenschutz	40
6.11 Wald.....	40
6.12 Flora, Fauna, Lebensräume	44
6.13 Landschaft und Ortsbild	52
6.14 Kulturdenkmäler, archäologische Stätten	55
7. Massnahmenübersicht.....	56
7.1 Massnahmentabelle.....	56
7.2 Umweltbaubegleitung	63
8. Gesamtbeurteilung.....	64

Anhang

Anhang 1	Lebensraumkartierung
Anhang 2	Bilanzierungsplan
Anhang 3	Bilanzierung BESB

Relevante Beilagen (Verweis)

Beilage 03	Formulare
Beilage 04	Rodungsdossier
Beilage 07	Bodenschutzkonzept

1. Zusammenfassung

1.1 Ausgangslage und Projekt

Die Trinkwasserversorgung der Bevölkerung in der Stadt Bern und Umgebung ist eine äusserst wichtige Aufgabe in der Verantwortung der Wasserverbund Region Bern AG (WVRB). Durch diverse Hochwasserschutz- und Revitalisierungsmassnahmen auf verschiedenen Aareabschnitten zwischen Thun und Bern sowie weitere Infrastrukturprojekte (z.B. der SBB) musste der WVRB seine Infrastruktur im entsprechenden Gebiet auf dessen Zukunftsfähigkeit hin überprüfen und wo nötig bauliche Anpassungen veranlassen bzw. beplanen.

Das vorliegende Projekt - als Teil des "Fassungssystems Kiesen" - umfasst die Konzessionierung und den Neubau einer Grundwasserfassung (GWF) in der Gemeinde Kiesen [1][2][3]. Es soll in der Neuezälgau ein Horizontalfilterbrunnen mit insgesamt 12 Filtersträngen, die auf zwei Ebenen angeordnet sind, neu gebaut werden. Diese neue GWF ersetzt vier bisherige Fassungen im gleichen Gebiet, welche altershalber und/oder infolge der erwähnten Drittprojekte ausser Betrieb genommen werden müssen. Die beantragte Konzession des Horizontalfilterbrunnens beträgt 25'000 l/min; die Konzession des bestehenden Caissonbrunnens beträgt 10'000 l/min und soll erneuert werden.

1.2 Relevante Auswirkungen auf die Umwelt

1.2.1 Luft

Durch die Grösse der Baustelle bzw. den umfangreichen Materialbewegungen ist der Umweltbereich Luft in der Bauphase als relevant zu beurteilen. Durch die Umsetzung der vorgesehenen Massnahmen (u.a. durch optimierte Materialbewirtschaftung, Minimierung von Transporten) kann das Bauvorhaben umweltverträglich umgesetzt werden.

1.2.2 Lärm

Der Lärmschutz ist relevant, aber mit Standardmassnahmen vorschriftskonform umsetzbar. Wichtigste Massnahme ist das Einhalten der Ruhezeiten zu Zeiten mit erhöhtem Ruhebedarf.

1.2.3 Gewässer

Während der Bauphase sind das Baustellenabwasser und das während des Grosspumpversuchs geförderte Grundwasser für das Thema relevant. In der Betriebsphase kommt es aufgrund der reduzierten Konzessionsmenge zu einer im Vergleich zur heutigen Situation geringeren Entnahme aus dem Grundwasser. Durch die Verschiebung der bisherigen Entnahmestelle weiter nach Westen wird aber erwartet, dass es zu Auswirkungen auf die sich in der Neuezälgau befindenden Stillgewässer kommen wird. Ob es sich dabei um relevante Auswirkungen auf die Amphibienlebensräume handelt, kann Stand heute noch nicht abschliessend beurteilt werden, Pegelstandsmessungen sind aber im Gange. Mittels der vorgesehenen Ersatz- und Schutzmassnahmen wird jedoch davon ausgegangen, dass das Bauprojekt sowohl für die Bau- als auch für die Betriebsphase als umweltverträglich beurteilt werden kann.

1.2.4 Boden

Es werden grössere Bodenarbeiten durchgeführt, was die Erarbeitung eines Bodenschutzkonzepts nötig machte. Unter Einhaltung der dort aufgeführten Massnahmen, kann das Projekt aus Sicht des Bodenschutzes umweltverträglich ausgeführt werden.

1.2.5 Umweltgefährdende Organismen, Neobiota

Durch die grossen Rodungen und umfangreichen Bodenarbeiten verschärft sich die Situation rund um invasive Neophyten. Mit gezielten Massnahmen und der gebotenen Sorgfalt bei kritischen Arbeiten kann die Problematik minimiert werden.

1.2.6 Wald

Für die Realisierung des Projekts sind grossflächige Rodungen nötig, was zu entsprechenden Auswirkungen auf den Wald und seine Funktionen führt. Mit den vorgesehenen Schutzmassnahmen rund um die Bauphase und den geplanten Ersatzmassnahmen (Wiederaufforstung und Ersatzaufforstung) wird das Projekt bezüglich des Waldes als umweltverträglich beurteilt.

1.2.7 Flora, Fauna, Lebensräume

Durch das Bauprojekt und die Rodung entstehen hauptsächlich kleinräumige und temporäre Beeinträchtigungen für Flora, Fauna und Lebensräume - im Besonderen für das Amphibienlaichgebiet nationaler Bedeutung. Da die Auswirkungen der neuen Grundwasserfassung auf die Wasserführung der bestehenden Laichgewässer mit dem heutigen Wissensstand nicht abgeschätzt werden können, soll mittels einer mindestens einjährigen Messreihe die Wasserstände periodisch gemessen werden. Zur konkreten Beurteilung der zu erwartenden Auswirkungen werden diese Daten anschliessend mit der aus Pumpversuchen und hydrogeologischen Modellen abgeleiteten Veränderungen des Grundwasserspiegels an den Orten der Tümpel verglichen.

Als Ersatzmassnahmen sind der Gewässerunterhalt an bestehenden Gewässern (Amphibientümpel), eine Waldrandaufwertung und die Schaffung diverser Kleinstrukturen wie Ast- und Steinhäufen sowie Sandlinsen geplant. Wie oben erwähnt, ist aufgrund fehlenden Wissens betreffend die effektiven Pegelstände in den Amphibientümpeln zu den verschiedenen Jahreszeiten eine abschliessende Beurteilung der Umweltverträglichkeit zum aktuellen Zeitpunkt (April 2025) noch nicht möglich.

1.2.8 Landschaft und Ortsbild

Insbesondere durch die grossflächigen Rodungen - und dabei im Speziellen der definitiven für die Schutzzone S1 (Oktagon) - wird das Landschaftsbild beeinflusst. Da die Nutzungsform "Gewinnung von Trinkwasser" im BLN-Objektbeschreibung explizit erwähnt ist, der Standort mitten im kaum bis nicht einsehbaren Wald zu liegen kommt und durch die vorgesehenen Wiederherstellungs- und Ersatzmassnahmen (insb. Aufforstungen) kann das Vorhaben als umweltverträglich beurteilt werden.

1.2.9 Umweltbaubegleitung

Für die Realisierung des Bauvorhabens ist eine Umweltbaubegleitung vorgesehen.

2. Einleitung

Die Grundwasserfassung in Kiesen bildet für den Wasserverbund Region Bern (WVRB) ein äusserst wichtiges Standbein um die angeschlossenen Gemeinden inkl. der Stadt Bern ausreichend mit Trinkwasser zu versorgen. Die aus vier Horizontalfilterbrunnen und einem Caissonbrunnen bestehende Fassung steht aufgrund diverser Faktoren zunehmend unter Druck. Einerseits plant der Kanton Bern die Aare zwischen Thun und Bern umfänglich zu revitalisieren und wo nötig zu verbauen, andererseits soll die Eisenbahnbrücke unterhalb des Bahnhofs Uttigen künftig saniert werden. Zudem befinden sich auch Teile der Autobahn A6 in der aktuellen Schutzzone S2 [1][4].

Die diversen Konflikte sollen entschärft und die Fassung Kiesen von einem Konzessionsvolumen von 60'000 l/min auf 35'000 l/min redimensioniert werden (- 40%). Damit werden künftig Hochwasserschutz- und Revitalisierungsprojekte am linken Aareufer ermöglicht und die Bahn- und Autobahninfrastruktur kommen ausserhalb des Schutzzone S2 zu liegen.

Mittels einer umfangreichen Evaluation inklusive Pumpversuchen und Studium der Auswirkungen auf den Grundwasserstrom im Frühjahr 2016, konnte der geeignete Standort für den neuen Horizontalfilterbrunnen ca. 130 m weiter westlich der bestehenden Brunnen ermittelt werden [5]. Der Caissonbrunnen, welcher ausserhalb der Konfliktzone liegt und zusätzlich eine Regulierungsfunktion innehält, wird weiter genutzt [1].

Die neue GWF Kiesen reiht sich ein in das Gesamtprojekt zur Sanierung und Ertüchtigung des Fassungssystems Kiesen, das mit dem Bau der GWF Amerikaegge und der Verbindung mit dem Endfallheber Kiesen 2010 bis 2016 begann und 2020 bis 2023 mit dem Neubau der GWF Oberi Au seine Fortsetzung fand. Der Neubau der GWF Kiesen bildet die dritte Etappe des Gesamtprojekts. Deren Realisierung soll in den Jahren 2026 bis 2028 erfolgen. Die Konzessionsdauer beträgt 40 Jahre (Art. 11 Abs. 4 WNG).

Die vorgesehene Entnahmemenge der neuen GWF, für welche die Konzession beantragt wird, beträgt 25'000 l/min (neben der Erneuerung der Caisson-Konzession von 10'000 l/min).

3. Verfahren

3.1 Massgebliches Verfahren

Die Bewilligung des Neubaus der GWF Kiesen erfolgt im Konzessionsverfahren nach kantonalem Wassernutzungsgesetz (WNG).

Gemäss Anhang 1 KUVPV haben sich GWF ab einer konzessionierten Grundwassernutzungsmenge von mehr als 10 Millionen m³ einer Umweltverträglichkeitsprüfung zu unterziehen. Die Umweltverträglichkeitsprüfung erfolgt einstufig (nur Hauptuntersuchung) und findet im Rahmen des Konzessionsverfahrens (massgebliches Verfahren) statt.

Leitbehörde ist das kantonale Amt für Wasser und Abfall (AWA).

Das vorliegende Projekt steht in direktem Zusammenhang mit den Fassungen Amerika-Egge (Gemeinde Uetendorf) und Oberi Au (Gemeinde Uttigen).

Für das Fassungswerk Amerika-Egge wurde die Konzession 2012 erteilt (Gesamtentscheid AWA vom 07.11.2012), für die GWF Oberi Au erfolgte die Erteilung der Konzession mit Gesamtentscheid des Regierungsrates (RRB 767/2021) vom 23.06.2021.

3.2 Erforderliche Spezialbewilligungen

Im Rahmen des Konzessionsverfahrens werden folgende Spezialbewilligung **beantragt**:

Tabelle 1: Auflistung der im Rahmen des Konzessionsverfahrens beantragter Spezialbewilligungen:

Bundesgesetz über die Raumplanung (RPG)	Bauen ausserhalb der Bauzone nach Art. 24ff
Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (GSchG)	Bewilligung für die Einleitung von unverschmutzten Abwässern nach Art. 7 Abs. 2 GSchG Bewilligung nach Art. 19 Abs. 2 GSchG für die Erstellung von Bauten und Anlagen im Gewässerschutzbereich (mit Konkretisierungen in Art. 32 Anhang 3, Ziffer 211 GSchV)
Gewässerschutzverordnung (GSchV)	Bewilligung gemäss Art. 32 GSchV erforderlich für Gewässerunterhalt an bestehenden Gewässern in S2 und S3 (gemäss [4]). Ausnahmebewilligung für Bauten innerhalb des Gewässerraums gemäss Art. 41
Kantonale Gewässerschutzverordnung (KGV)	Gemäss Art. 26 KGV sind für - Freilegen des Grundwassers und Grundwasserabsenkungen, - Bauten unterhalb des mittleren Grundwasserspiegels - sowie für Spezialtiefbauten im Grundwasser Bereich eine Gewässerschutzbewilligung erforderlich.
Bundesgesetz über die Fischerei (BGF)	Fischereipolizeiliche Bewilligung für die Einleitung von unverschmutztem Abwasser in ein Oberflächengewässer
Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz (NHG)	Eingriffe in Lebensräume geschützter Tiere und Pflanzen gemäss Art. 18 Abs 1 ^{ter}
Verordnung über den Natur- und Heimatschutz (NHV)	Bewilligung für technische Eingriffe in Biotope gemäss Art. 14 Abs. 6 NHV
Kantonales Naturschutzgesetz (NSchG)	Eingriff in kantonales Naturschutzgebiet gemäss Art. 7 NSchG
Bundesgesetz über den Wald (WaG)	Rodungsbewilligung nach Art. 5 Abs.2 WaG Bewilligung für eine nachteilige Nutzung gemäss Art. 16 WaG
Kantonales Waldgesetz (KWaG)	Bauten in Waldnähe gemäss Art. 25 KWaG
Kantonale Waldverordnung (KWaV)	Nichtforstliche Kleinbaute gemäss Art. 35 KWaV

Die zur Erlangung der Ausnahmebewilligungen benötigten Fachgutachten / Spezialdossiers "Naturschutz" befinden sich im Anhang dieses Umweltverträglichkeitsberichts, jene zum Wald im Rodungsdossier (Beilage 04).

Die in diesem Zusammenhang stehenden Baugesuchformulare finden sich in Beilage 03.

Hinweis zum Grundwasser

Gemäss den Hydrogeologen stellt die geplante Grundwasserfassung kein hinderndes Werk im Grundwasserstrom dar (bei mehr als 10% Einschränkung des Grundwasserstroms durch die Fließwiderstandserhöhung gilt ein Werk als hindernd). Für nähere Angaben s. die entsprechende technische Begründung im Gutachten "Beurteilung der Grundwasserbeeinflussung" [6].

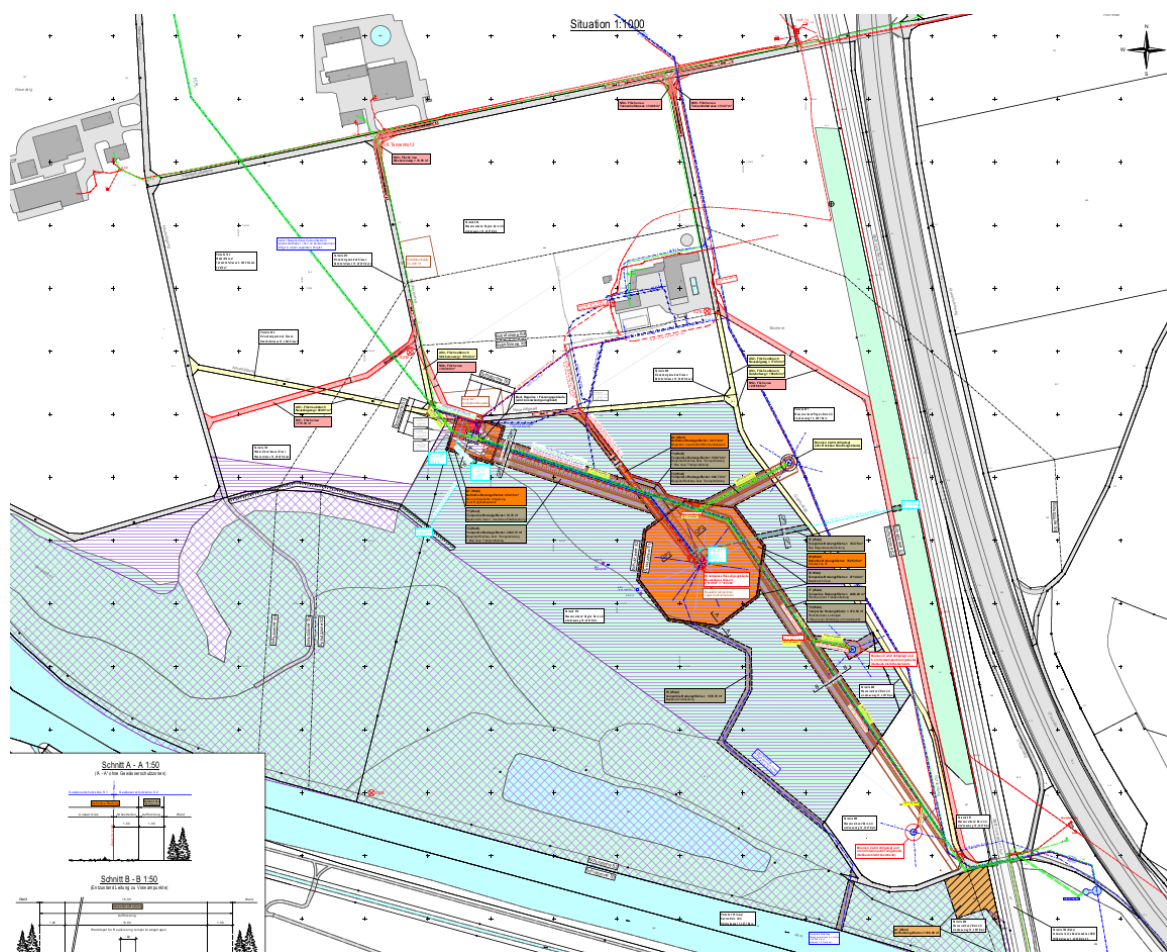


Abbildung 2: Ausschnitt aus Übersichtsplan vom Perimeter Projekt Neubau GWF Kiesen (Diggelmann+Partner AG; Planstand 03.04.2024, [2])

In der Umgebung der GWF Kiesen sind Drittprojekte geplant, welche das bisherige Fassungssystem beeinflussen. Bereits im Zusammenhang mit dem Wasserbauplan Aarewasser wurde die Erweiterung des Fassungssystem Kiesen mit der Anbindung an den Amerikaeggen und der Fassung Oberi Au erstellt und den Brunnen 1 ausser Betrieb genommen. Für eine allfällige Sanierung der SBB Aarebrücke zwischen Kiesen und Uttigen müssten die heutigen Brunnen ausser Betrieb genommen werden, was ebenfalls für einen neuen Brunnen im Perimeter spricht [1].

5. Vorhaben

5.1 Beschreibung des Vorhabens

In der Neuezälgau (Gemeinde Kiesen, Parzelle 670) wird eine neue GWF erstellt, welche die bisherigen drei sich im Betrieb befindenden Grundwasserbrunnen im Gebiet in ihrer Funktion als Grundwasserlieferanten ersetzt. Das Bauwerk wird analog der Fassung "Oberi Au" gebaut (vgl. Abbildung 3). Es besteht aus einem runden oberirdischen Bauwerk mit zwei unterirdischen Ebenen von sternförmig auf den Schacht zulaufenden horizontalen Filtersträngen und einer oktogonalen, eingezäunten Schutzzone S1 (Abbildung 4).



Abbildung 3: Drohnenaufnahme der im Frühling 2023 fertiggestellten GWF "Oberi Au" (Quelle: Diggelmann + Partner, 05.06.2023).

Der Standort des gesamten Bauwerks kommt gemäss den umfangreichen hydrogeologischen Untersuchungen im Wald zu liegen [1][5]. Für die oktagonale Schutzzone S1, die vollständig und definitiv gerodet werden soll, wird eine Fläche von rund 7'600 m² benötigt [2].

Diese Fläche wird nach Fertigstellung des Bauwerks mit dem vorhandenen Bodenmaterial rekultiviert und mit einer Magerwiesenmischung angesät. Die Umzäunung der S1 verhindert unerwünschten Stoffeintrag durch Dritte auf der Fläche unmittelbar oberhalb der Filterstränge. Der Rodungsersatz wird in Form von Realersatz (Ersatzaufforstung), einerseits direkt vor Ort in der S2, andererseits in der S2 der GWF Amerika-Egge (Gemeinde Uetendorf, Parz. 1137) geleistet.

Für den Rückbau der bestehenden Leitungen zu den zwei bestehenden, aber aufzuhebenden Grundwasserbrunnen (welche als Vorwarnpunkte weiterbetrieben werden) sowie für die neu zu bauende Verbindung zwischen dem neuen Brunnen zum weiterhin betriebenen Reguliergebäude Aaretal I (Caisson), werden temporäre Rodungen benötigt. Deren Rodungsersatz erfolgt an Ort und Stelle (Wiederaufforstung).

Der Rückbau der bestehenden Leitungen ist laut ANF [7] auf die entsprechende Frage zwingend, da "*gemäss der Verordnung über den Schutz der Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung, Art. 11, [...] die Kantone dafür [sorgen], dass bestehende Beeinträchtigungen von Objekten bei jeder sich bietenden Gelegenheit soweit möglich beseitigt werden*". Zusammen mit dem Regierungsratsbeschluss zum Naturschutzgebiet Aarelandschaft Thun-Bern, Art. 3a "*sind Veränderungen jeder Art am bisherigen Zustand, insbesondere die Errichtung von Bauten, Werken und Anlagen untersagt*". Diese zwei Rechtsgrundlagen erwirken den Rückbau der bestehenden Leitungen, um den Ausgangszustand wiederherzustellen.

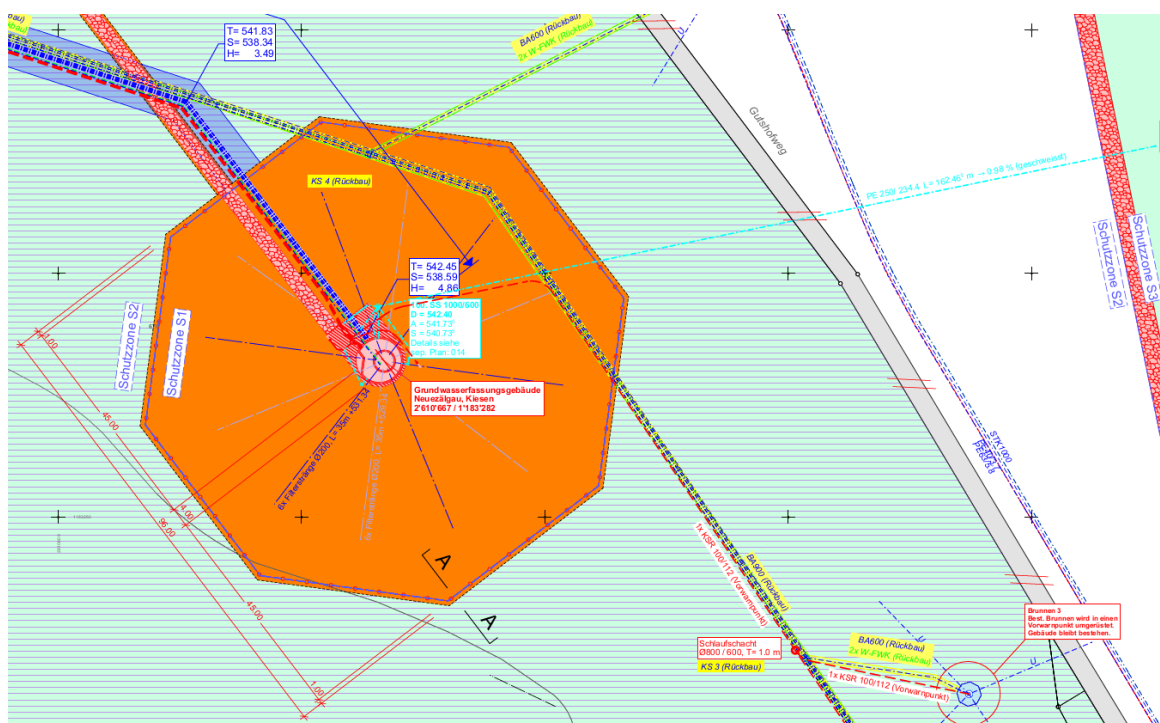


Abbildung 4: Schutzzone S1, Bauwerk mit Schacht und Horizontalfiltersträngen (Ausschnitt aus Situationsplan Digelmann+Partner, 28.08.2023 [3])

Der rund 16.50 m tiefe Schacht des Grundwasserbrunnens wird mit 24 überschrittenen Bohrpfehlen ($D=90$ cm) gesichert, welche im Endzustand die Aussenhaut des Brunnenschachtes darstellen und somit im Erdreich verbleiben. Der Innendurchmesser des Brunnenschachtes beträgt im Endzustand 4 m.

Die ca. 35 m langen Horizontalfilterstränge werden vom Schacht her unterirdisch im Fehlmannverfahren erstellt. Sie sind auf zwei Fassungsebenen angeordnet und liegen im oberen Bereich des Grundwasserleiters. Das Gebäude wird in Sichtbeton erstellt und teilweise mit Keramikplatten "Laminam" eingekleidet (nur ästhetische Funktion). Das runde Gebäude mit 9.7 m Aussendurchmesser überragt im Endzustand das Terrain um 3 m. Vor dem Gebäude wird ein Vorplatz (Parkplatz) erstellt, welcher mit einem bituminösen Belag versehen wird (ca. 6 x 9.7 m, nimmt die Rundung des Gebäudes auf).

Zum Projekt gehören das Verlegen von 200 m Wasserleitung DN800 aus Stahlrohren, welche vor Ort verschweisst werden. Die Leitungen werden im offenen Graben durchschnittlich zwischen 3 – 4 m unter Terrain auf einer verdichteten Kiesohe verlegt und mit Rohrumhüllungskies ummantelt; anschliessend werden die Gräben mit örtlichem Material wieder verfüllt. Die Leitungsschneisen werden rekultiviert und mit standortheimischen Sträuchern bepflanzt. Zur Entlastung der Schutzzone S2 werden Teile der 4.0 m breiten Bewirtschaftungswege (3.0 + 1.0 m Bankett) "Neuzälgweg" sowie der gesamte "Gutshofweg", welcher heute am östlichen Waldrand entlang verläuft, zurückgebaut (insgesamt 840 m). Stattdessen werden ein neuer Bewirtschaftungsweg auf einer Länge von knapp 530 m an den Rand der Schutzzone S2 parallel zur Bahnlinie und entlang des bestehenden Waldstreifens verlegt sowie die Bewirtschaftungswege westlich des Caissons optimiert (Länge verbleibt bei 240 m).

5.2 Übereinstimmung mit der Raumplanung

Das Projekt ist mit der kantonalen Richtplanung insofern abgestimmt, als dass die Trinkwasserfassung von überregionaler Bedeutung im kantonalen Richtplan aufgeführt ist [10].

Das Ziel der Wasserversorgungsstrategie des Kantons Bern ist die Konzentration auf qualitativ und quantitativ gute Fassungen und die Optimierung der Infrastruktur. Insofern sollen neue, ergiebige GWF die Voraussetzungen schaffen, dass kleinere, problematische Fassungen stillgelegt werden können. Als Beispiel für den Nutzen dieses Vorgehens wird die Region Bern Aaretal erwähnt [9]. Die geplante GWF Kiesen ersetzt mehrere kleinere Fassungen und gewährt die Versorgungssicherheit zusammen mit der GWF Oberi Au in Uttigen.

Im Zusammenhang mit dem Konzessionsverfahren muss auch das Schutzzonenreglement revidiert werden, wobei Änderungen an den Grundwasserschutzzonen geplant sind. Dabei wird anstelle einer bisher grossen S2 neu eine S3 (Weitere Schutzzone) und eine redimensionierte S2 (Engere Schutzzone) - neben den neuen S1 (Fassungsbereiche) - ausgeschieden. Das sich im Entwurf befindende "Schutzzonenreglement für die Grundwasserfassung Neue Zaelgau der Wasserverbund Region Bern AG" sowie der zugehörige Schutzzonenplan (s. [4]) dienen der Abschätzung der relevanten Auswirkungen auf einzelne Umweltbereiche.

5.3 Beschreibung der Bauphase

Gemäss vorläufigem Bauphasenplan erfolgt das Bauvorhaben gemäss folgenden Schritten:

1. Alle Rodungen, bis auf den Bereich für die Ableitung Grosspumpversuch
2. Neue Erschliessungen erstellen; Umleitung des Verkehrs inkl. Langsamverkehr
3. Erddamm über bestehenden Leitungen rückbauen; abhängen der Brunnen; Rückbau alter Leitungen und Einlegen neuer Werkleitungen, Bohrpfähle für neue Fassung
4. Wiederaufforstung Leitungsgraben (Brunnen 2, 3 und 4)
5. Umbau des Caissonbrunnens sowie Neubau Horizontalfilterstränge
6. Fassungsgebäude erstellen und paralleler Leitungsbau
7. Wiederaufforstung Leitungsschneise
8. Rodung für und Durchführen von Grosspumpversuch
9. Wiederaufforstung Leitungsschneise Grosspumpversuch (whs. nur punktuell nötig)
10. Finalisierung der baulichen Eingriffe und Inbetriebnahme der neuen GWF

Die Baustellenzufahrt erfolgt von der Zufahrt der Kies AG Aaretal (KAGA), Standort Bümberg her. Die heutigen Bewirtschaftungswege im Gebiet werden wo nötig entsprechend verstärkt und mit den nötigen Schleppkurven versehen.

Vorbereitend werden die Flächen für die GWF und die Verlegung der Leitungen gerodet und der Oberboden mit den Wurzelstöcken und Grobwurzeln gefräst, so dass der Oberboden maschinell abgetragen und für die Rekultivierung verwendet werden kann. Die restlichen Wurzelstöcke und Grobwurzeln werden während des B-Bodenabtrags zuerst "zerbissen" und

anschliessend aussortiert und abtransportiert.

Ober- und Unterboden werden für den Leitungsbau seitlich als Walmdepot nach Horizonten getrennt deponiert. Für den Bau der GWF selbst wird der Boden nach Horizonten getrennt auf der ganzen Fläche des Oktagons abgetragen und direkt auf der Fläche des Oktagons zwischengelagert (vgl. Abbildung 5).



Abbildung 5: Bodendepots beim Bau des Oktagons in der Oberi Au (Quelle: Diggelmann + Partner AG, 11.11.2021)

Die gesamte Bauzeit inkl. vorbereitenden Arbeiten und Rekultivierung dauert voraussichtlich rund 2 Jahre. Der grobe Zeitplan ist in Tabelle 2 ersichtlich.

Tabelle 2: Grober Zeitplan geschätzt basierend auf dem Bauprogramm für das Bauwerk "Oberi Au"

Vorbereitungsarbeiten	2-3 Monate
Erdarbeiten / Bodenabtrag	1 Monat
Bau Grundwasserfassung (GWF)	15 Monate
Leitungsbau (Parallel zu Bau GWF)	3 Monate
Rekultivierung und Bepflanzung	1 Monat

Zu den Vorbereitungsarbeiten gehören die Rodungsarbeiten inkl. Bodenfräsen sowie der Ausbau der Zufahrtswege, die Erstellung der Installationsplätze / Baustelleninstallation.

Der Bodenabtrag (durch Baumeister oder Drittfirma) erfolgt unmittelbar im Anschluss an die Stockrodungen.

Der Bauprozess für die GWF umfasst grob folgende Arbeitsschritte:

- Vorbereitung und Ausführung der Bohrpfähle (Bohrpfahlwand = Baugrubensicherung)
- Aushub des Brunnenschachts
- Einbringen von Unterwasserbeton und Auspumpen des Brunnenschachts
- Abdichten und Einbringen der Bodenplatte des Schachts
- Betonieren des Schachts
- Einbau der Horizontalfilterstränge im Fehlmannverfahren
- Gross-Pumpversuch
- Erstellen des Gebäudes rund um den Schacht
- Erstellen Maschendrahtzauns zum Schutz der Zone S1
- Rekultivierung und Ansaat der Fläche des Oktagons

Der Leitungsbau erfolgt während des Baus der GWF, dauert etwa drei Monate und umfasst grob folgende Arbeitsschritte:

- Erstellen der Baupiste (nur Bodenabtrag, danach wird direkt auf dem kiesigen Untergrund gefahren)
- Grabenaushub inkl. Schweissgruben
- Sohlenvorbereitung
- Rohrverlegung
- Schweissen vor Ort
- Druckprobe
- Rohrumhüllung und Auffüllung der Gräben
- Rekultivieren und Bepflanzen mit Sträuchern

Materialbilanz: Das Aushub- und Bodenmaterial wird vollständig vor Ort wiederverwendet, es sind keine Transporte von Bodenmaterial aus dem Bauperimeter zu erwarten.

Abtransportiert wird Holz und Wurzelmaterial, welches im Rahmen der Rodungen anfällt, sowie Abbruchmaterial des rückzubauenden Brunnens, der rückzubauenden Wasserleitungen und ev. der rückzubauenden Güterwege (sofern das Material nicht für den neuen Güterweg verwendet werden kann).

Antransportiert werden Wasserleitungsrohre, Baumaterialien (Armierung, Beton, Schalungsmaterial, Gerüstmaterial etc.). Insgesamt handelt es sich nicht um eine transportintensive Baustelle.

Die Zwischenlagerung des Bodenmaterials ist längs dem Graben vorgesehen, der Aushub (Untergrundmaterial) soll im Rodungsbereich der neuen GWF zwischengelagert werden. Der Boden entlang des Grabens soll nach abgeschlossener Leitungsverlegung sowie nach Einbau des Untergrundes und dem Erstellen der Rohplanie im Direktumlagerungsverfahren wieder eingebaut werden.

5.4 Beschreibung der Betriebsphase

Während der 40-jährigen Konzessionsdauer wird Grundwasser maximal in der Höhe der konzessionierten Menge mittels eines Hebersystems gefördert und mit einer Freispiegelleitung Richtung Bern transportiert. Der Brunnen wird in der Regel zweimal wöchentlich durch einen

Brunnenmeister des WVRB kontrolliert (vier PKW-Fahrten pro Woche).

Durch den engmaschigen und 2.0 m hohen Zaun ist die oktagonale Fläche für grössere Wildtiere nicht mehr passierbar oder nutzbar. Durch den Abstand zwischen Unterkante Zaun und Oberkante Boden von rund 10-15 cm können Kleintiere den Zaun unterqueren.

Ansonsten sind während der Betriebsphase keine wesentlichen Immissionen und nachteiligen Auswirkungen auf die Umwelt absehbar; näheres und weiteres dazu in den folgenden Kapiteln.

6. Auswirkung des Vorhabens

Tabelle 3: Relevanzmatrix der Umweltbereiche

Umweltbereich	Bauphase	Betriebsphase
Luftreinhaltung	■	□
Lärm	■	□
Erschütterungen	□	□
Nichtionisierende Strahlung	□	□
Grundwasser	■■	■
Oberflächengewässer	■	■
Entwässerung	■■	■
Boden	■■	□
Altlasten	□	□
Abfälle, umweltgefährdende Stoffe	■	□
Umweltgefährdende Organismen, Neobiota	■	■
Störfallvorsorge / Katastrophenschutz	□	□
Wald	■■	□
Flora, Fauna, Lebensräume	■■	■
Landschaft und Ortsbild	■■	□
Kulturdenkmäler, archäologische Stätten	□	□

Legende:

- irrelevant, keine Auswirkungen
- relevant, Umweltverträglichkeit mit Standardmassnahmen erreichbar
- relevant, Umweltbereich benötigt zur Erreichung der Umweltverträglichkeit spezielle Massnahmen

6.1 Luft

6.1.1 Rechtliche Grundlagen

Umweltschutzgesetz	USG	07.10.1983	01.01.2022	Bund
Luftreinhalte-Verordnung	LRV	16.12.1985	15.02.2023	Bund
Verordnung über die Lenkungsabgabe auf flüchtigen organischen Verbindungen	VOCV	12.11.1997	01.01.2023	Bund
Verordnung über die Lenkungsabgabe auf Benzin und Dieselöl mit einem Schwefelgehalt von mehr als 0.001 Prozent	BDSV	15.10.2003	01.01.2022	Bund
Gesetz zur Reinhaltung der Luft (Lufthygienegesetz)	LHG	16.11.1989	01.04.2021	Kanton
Verordnung zur Reinhaltung der Luft (Lufthygieneverordnung)	LHV	25.06.2008	01.01.2021	Kanton

6.1.2 Ausgangslage

Die Luftqualität im Projektperimeter ist gemäss den vom BAFU publizierten Daten [11] gut. Die Belastung durch Stickstoffdioxid (NO_2) liegt zwischen 9 und 18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Grenzwert gemäss Anhang 7 LRV 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), die Belastung mit Feinstaub liegt im Perimeter zwischen 10 bis 12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Grenzwert gemäss Anhang 7 LRV 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).





Abbildung 6: Stickstoffdioxid- und Feinstaubbelastung im Projektperimeter und angrenzenden Gebieten im Jahresdurchschnitt 2021 (Quelle: Bundesamt für Umwelt, Modellierung: Meteotest [11])

Grundsätzlich sind auf allen Baustellen die Emissionen durch den Einsatz geeigneten Maschinen und Geräten sowie durch die Definition von geeigneten Betriebsabläufen - soweit technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar - zu begrenzen.

Die Baustelle ist anhand der in der Baurichtlinie Luft [12] definierten Kriterien zu beurteilen und der richtigen Massnahmenstufe zuzuordnen.

Die Lage der Baustelle darf als ländlich bezeichnet werden, da die Baustellenumgebung eine "geringe Bebauungs- und Bevölkerungsdichte" [12] aufweist.

Tabelle 4: Zuordnung der Baustelle zur Massnahmenstufe.

	Grenzwerte für Massnahmenstufe B	Erwartete Werte für die Baustelle Kiesen	Beurteilung Massnahmenstufe
Dauer der Baustelle	> 1.5 Jahre	1.5 Jahre	A
Fläche der Baustelle in m ²	> 10'000 m ²	15'000 m ²	B
Kubaturen in m ³	> 20'000 m ³	< 20'000 m ³	A

Für die Baustelle für den Neubau der GWF Kiesen gilt gemäss der Beurteilung die **Massnahmenstufe B**.

Bezüglich **Bautransporten** ist die Baustelle als **gross** zu definieren, da die Fläche mehr als 5'000 m² beträgt [13]. Es sind daher spezifische Massnahmen zur Reduktion der Schadstoffbelastung zu ergreifen.

6.1.3 Auswirkungen während Bauphase

Bezüglich Luftreinhaltung massgebend sind:

- Rodungsarbeiten inkl. der Einsatz einer Bodenfräse zur Zerkleinerung von Wurzelstöcken
- Bau der neuen Baustellenerschliessung mit Verlegung des Neuezälwegs sowie Belagsarbeiten Gebäudevorplatz
- der Abbruch bestehender Erschliessungen (Mergelwege) und alter Brunnen
- der Einsatz von Baumaschinen vor Ort zum Aushub der Leitungsgraben und des Brunnens
- der Bautransport (v.a. Antransport Baumaterial)

Grob sind von folgenden Mengen und folgenden Auswirkungen auszugehen:

Tabelle 5: Übersicht Hauptarbeiten mit Ausmassen und Auswirkungen

Arbeiten	Mengen geschätzt	Auswirkungen
Rodung und Einsatz Bodenfräse:	15'000 m ²	Staub Motorische Emissionen
Belagsarbeiten Baustellenzufahrt:	900 m ²	Rauch, Gas Motorische Emissionen
Abbruch bestehende Wege:	3'500 m ²	Staub Motorische Emissionen
Schüttung von Boden und Aushubmaterial:	Bodenmaterial 18'900 m ³ Aushub 1'000 m ³	Staub
Baumaterialtransporte	ca. 9'000 t	Staub Motorische Emissionen
Baumaschineneinsatz Baugrubenaushub, Betoneinsatz, Bedachung/Abdichtung	1.5 Jahre	Motorische Emissionen Rauch, Gas Staub
Schweissarbeiten an Rohren	10 Tage	Rauch, Gas

Die Transporte erfolgen aufgrund der Lage der Baustelle ausschliesslich mit LKW. Folgende Transportvolumina werden erwartet:

Tabelle 6: Voraussichtliche Art und Umfang von Transporten

Material	Volumen / Gewicht	Anzahl LKW-Fahrten
Baustelleninstallation, Schalungsmaterial etc.	diverses; 96 Stk. bzw. Lieferungen (z.T. à mehrere Fahrten)	144
Abfuhr Abbruch, Demontage	ca. 925 t	55
Baumaterialien wie Kies, Sand, Mergel	ca. 4'670 t	272
Armierungseisen, Beton	ca. 2'460 t	174
Leitungsrohre	u.a. ca. 42 t (Stahlleitungen)	21
Belag	ca. 140 t	10
Material für Innenausstattung Gebäude	ca. 70 t	8
Total		709 (Ø 7.09 Fahrten/Woche)

6.1.4 Auswirkungen während Betriebsphase

Während der Betriebsphase sind keine für die Luftreinhaltung relevanten Emissionen zu erwarten.

6.1.5 Massnahmen

Tabelle 7: Massnahmen (inkl. Instrumenten und Mittel, terminiert bzw. befristet) für den Umweltbereich Luft

Nr.	Massnahme	Mittel zur Realisierung	Realisierungszeitpunkt	Zuständigkeit
Luft-01	Massnahmen des Unternehmers in Besonderen Bestimmungen der Submissionsunterlagen auf-führen.	Besondere Bestimmungen	Ausschreibung/Submission	Bauherrschaft
Luft-02	Reduktion der Staubentwicklung durch Feuchthalten der Transportpisten, geringe Abwurfhöhen bei Schüttungen und Tempolimiten auf Baupisten	Instruktion und Kontrollen	Baustart und Bauphase	Umsetzung: Unternehmer Kontrolle: UBB
Luft-03	Reduktion Staubentwicklung durch Begrünung der Bodenzwischenlager	Begrünung	Bauphase	Unternehmer
Luft-04	Emissionsarme Geräte und Maschinen, einwandfreie Wartung, Partikelfilter bei Maschinen > 18 kW, Einsatz schadstoffarmes Gerätebenzin bei 2- und 4-Taktmotoren ohne Katalysator verlangen, Liste der eingesetzten Maschinen führen	Besondere Bestimmungen	Ausschreibung/Submission	Bauherrschaft Umsetzung: Unternehmer Kontrolle: UBB
Luft-05	Schadstoffarme Belagsarbeiten	Submissionsunterlagen	Ausschreibung/Submission	Bauherrschaft
Luft-06	Umweltverträgliche Produkte für Abdichtungen, Verputz etc. verwenden	Submissionsunterlagen	Ausschreibung/Submission	Bauherrschaft
Luft-07	Die eingesetzten LKW müssen bezüglich Emissionen die für ihr Baujahr massgebenden Anforderungen gemäss der Richtlinie 97/68/EG (Euro Norm) erfüllen	Besondere Bestimmungen	Ausschreibung/Submission	Bauherrschaft Umsetzung: Unternehmer
Luft-08	Die Anzahl Transporte ist durch eine gute Materialbewirtschaftung auf der Baustelle zu minimieren.	Organisation Baustelle, Sicherung temporärer Flächen	Detailplanung	Unternehmer

6.1.6 Schlussfolgerungen

Das Umweltthema Luft ist relevant, da es sich um eine grosse Baustelle handelt und viel Material bewegt wird. Mit der Wahl moderner Transportfahrzeuge und einer auf die Verminderung von Transporten ausgerichtete Materialbewirtschaftung auf der Baustelle, sowie dem Stand der Technik entsprechenden, gut gewarteten Baumaschinen auf Platz kann der Schadstoffausstoss reduziert werden.

Die Staubentwicklung kann durch die Unternehmung vermindert werden, indem Verhaltensregeln wie Benetzung von Pisten, langsames Fahren, Schütten mit geringen Abwurfhöhen etc. eingehalten werden. Eine gute Instruktion zu Beginn durch die Umweltbaubegleitung (UBB) und periodische Kontrollen in Form von Audits sensibilisieren die mit der Realisierung des Baus betrauten Arbeitskräfte.

6.2 Lärm

6.2.1 Rechtliche Grundlagen

Umweltschutzgesetz (4. Abschnitt)	USG	07.10.1983	01.01.2022	Bund
Lärmschutz-Verordnung	LSV	15.12.1986	01.07.2021	Bund
Maschinenlärmverordnung	MaLV	22.05.2007	01.01.2020	Bund
Kantonale Lärmschutzverordnung	KLSV	14.10.2009	01.08.2020	Kanton

6.2.2 Ausgangslage

Für diesen Umweltbereich ist abzuklären, ob durch die Baustelle und den Bautransport Lärm gegenüber Räumen mit lärmempfindlicher Nutzung entsteht und welche Massnahmen zur Lärmreduktion zu ergreifen sind.

Als Räume mit lärmempfindlicher Nutzung gelten Wohnräume ohne Küchen, Sanitärräume und Abstellräume sowie Betriebsräume, in welchen sich Menschen länger aufhalten mit Ausnahme von Räumen für die Nutztierhaltung oder mit erheblichem Betriebslärm [14].

Der bewohnte Gutshof Stockere befindet sich innerhalb eines Radius von 300 m. Zwei weitere Bauernhöfe sowie die östlichsten Quartiere der Gemeinde Uttigen befinden sich im 600 m Radius zur Baustelle (vgl. Abbildung 7).

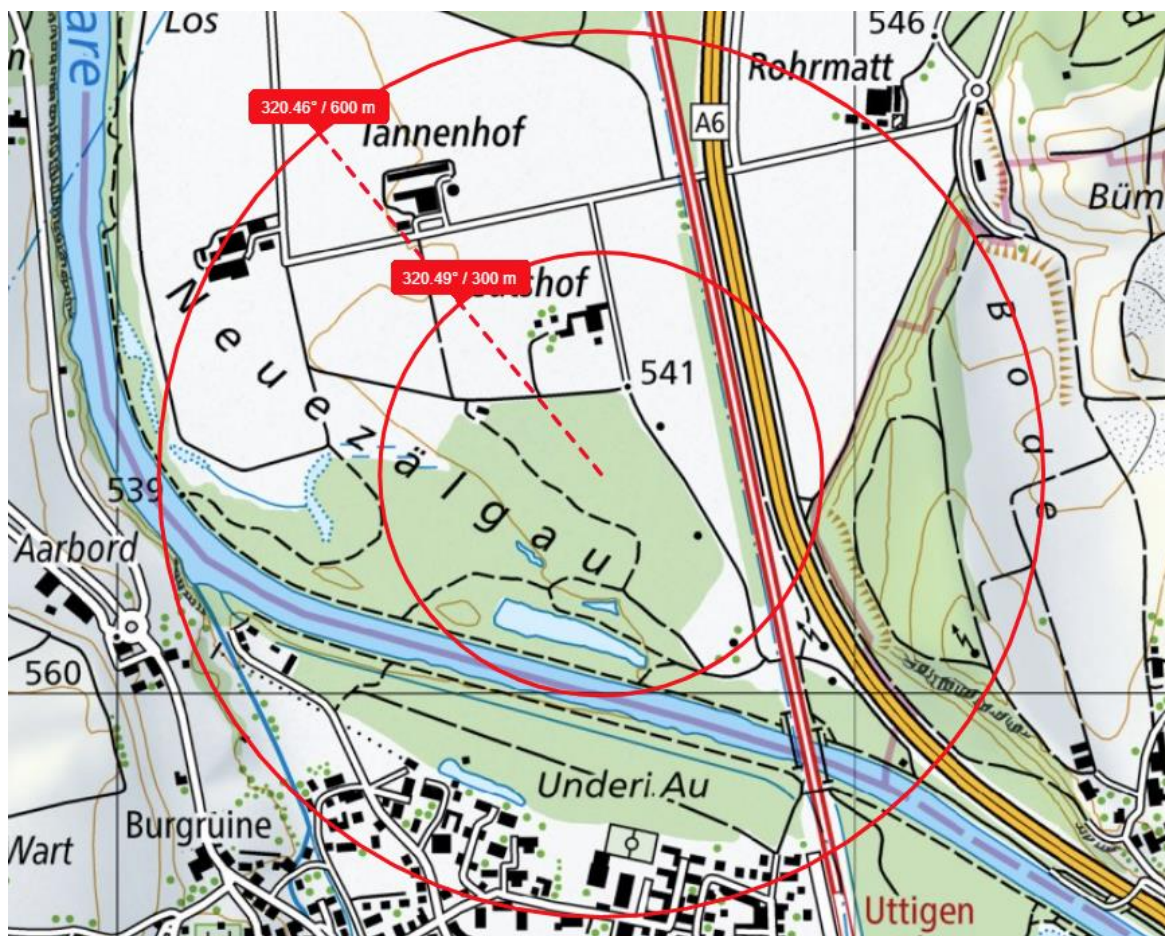


Abbildung 7: Lage der Baustelle und Darstellung des 300 bzw. 600 m Radius zur Bestimmung der Massnahmenstufe gemäss Baulärmrichtlinie [14] (Quelle: map.geo.admin.ch, August 2023, ergänzt)

Der Gutshof Stockere befindet sich in der Landwirtschaftszone und somit in der Empfindlichkeitsstufe ES III.

Die Ermittlung der Massnahmenstufen für die Bauarbeiten und die Bautransporte sind in der nachfolgenden Tabelle 8 zusammengestellt:

Tabelle 8: Ermittlung der Massnahmenstufen für Bauarbeiten und Bautransporte nach [14]

	Kriterium	Grenzwertprüfung	Massnahmenstufe
Bauarbeiten	Distanz zu nächstgelegenen Räumen mit lärmempfindlicher Nutzung	< 300 m	
	Arbeiten zu Zeiten mit erhöhtem Ruhebedarf	keine	
	Empfindlichkeitsstufe	III	
	Dauer der lärmigen Bauphase	> 1 Jahr	B
	Dauer der lärmintensiven Bauphase	< 8 Wochen	B

Bautransporte	Anzahl Bautransporte	Durchschnitt < 50 Fahrten Mehr als 50 aber weniger als 300 Fahrten an weniger als 10 Tagen	A
	Transportzeiten	tagsüber 6-22 Uhr	
	Projektierte Anlage unterliegt Umweltverträglichkeitsprüfung	ja	
	Strassenkategorie	Erschliessungsstrasse	
	Zusätzlicher Verkehr durch Bautransporte tags (nachts)	Fahrten tags < 770 pro Woche (0)	A

Daraus ergibt sich für die Baustelle die **Massnahmenstufe B für Bauarbeiten** und **Massnahmenstufe A für Bautransporte**.

Relativierend ist zu erwähnen, dass sich die Autobahn A6 und die Eisenbahnstrecke Bern-Thun ebenfalls innerhalb des Radius von 300 m zur Baustelle befinden.

6.2.3 Auswirkungen während Bauphase

Die vorbereitenden Arbeiten (Rodung, Abbruch) gelten als lärmintensiv, sind aber von kurzer Dauer. Der Einsatz von Kettensägen (motormanuell und Harvester) beschränkt sich voraussichtlich auf wenige Tage (max. 20), das Abbruchobjekt befindet sich etwas zurückversetzt und ist sehr klein, lärmintensive Abbrucharbeiten sind an maximal 2 bis 3 Tagen zu erwarten. Insgesamt dauert die Baustelle rund 1.5 Jahre in einem abgesehen von Bahnlinie und Autobahn wenig Lärm ausgesetzten Gebiet. Die Lärmbelastung für die Anwohnenden nimmt während der Bauphase zu. Entsprechend sollen explizit keine Arbeiten während den Ruhezeiten - nachts und über Mittag - ausgeführt werden.

Die Baustellentransporte sollen auf die Zeit zwischen 6 und 22 Uhr beschränkt sein. Beim Antransport zur Installation ist der Unternehmer ausdrücklich darauf hinzuweisen, dass er seine Montagearbeiten nicht vor 7 Uhr beginnt.

Für den Bau des Schachtes wurde mit der Anwendung des Bohrpfahlverfahrens im Gegensatz zu einem Rammverfahren bereits die lärmreduzierte Variante gewählt. Ebenso werden die Horizontalfilterstränge mittels einer hydraulischen Presse in den Untergrund getrieben, während die Presse im Schacht steht. Insofern kann das Vorgehen als lärmtechnisch optimiert eingestuft werden.

Lärm wird auch durch das Verhalten der Arbeitenden auf der Baustelle beeinflusst. Entsprechend wird der Unternehmer zu Beginn der Bauarbeiten bezüglich lärmreduzierendem Verhalten bei der Arbeitsausführung instruiert.

6.2.4 Auswirkungen während Betriebsphase

In der Betriebsphase hat das Bauwerk keine Auswirkungen bezüglich Lärmimmission auf die Anwohnerschaft.

6.2.5 Massnahmen

Tabelle 9: Massnahmen für den Umweltbereich Lärm

Nr.	Massnahme	Mittel zur Realisierung	Realisierungszeitpunkt	Zuständigkeit
Lärm-01	Optimierung des Materialverbrauchs: Wiederverwendbarkeit Rückbaumaterial Erschliessungsstrasse prüfen	Beurteilung vor Ort	Bauphase	Unternehmer
Lärm-02	Zeitabläufe und Beschränkungen: Rodungsarbeiten nicht länger als 8 Stunden, generelle Arbeitszeiten 7-12 Uhr und 13-17 Uhr, ausnahmsweise bis 19 Uhr	Besondere Bestimmungen	Submission	Bauherrschaft
		Kontrollen	Bauphase	UBB
Lärm-03	Maschineneinsatz: zulässiger Schalleistungspegel gemäss anerkanntem Stand der Technik	Besondere Bestimmungen	Submission	Bauherrschaft
		Maschinenliste	Vor Baubeginn	Unternehmer an UBB
Lärm-04	Präventives Konzept Zuständigkeiten und Pflichten im Zusammenhang mit Information und Dialog Anwohner	Regelung in Pflichtenheft	Vor Baubeginn	Bauherrschaft
Lärm-05	Lärm minderndes Verhalten auf der Baustelle	Instruktion und Kontrolle	Bauphase	UBB
Lärm-06	Lärmintensive Arbeiten zu Zeiten mit grossem Verkehrsaufkommen auf der Autobahn ausführen	Besondere Bestimmungen	Submission	Bauherrschaft
		Instruktion	Bauphase	UBB

6.2.6 Schlussfolgerungen

Der Lärmschutz ist im geplanten Projekt relevant, aber mit Standardmassnahmen umweltverträglich umsetzbar. Wichtigste Massnahme ist das Einhalten der Ruhezeiten zu Zeiten mit erhöhtem Ruhebedarf, an welche das Personal nötigenfalls im Verlauf der Bauphase erinnert werden muss.

6.3 Erschütterung

6.3.1 Rechtliche Grundlagen

Umweltschutzgesetz	USG	07.10.1983	01.01.2022	Bund
--------------------	-----	------------	------------	------

6.3.2 Ausgangslage

Erschütterungen entstehen auf der Baustelle durch den Einsatz von Maschinen, Geräten und Fahrzeugen, die je nach Gebrauch zu Vibrationen unterschiedlicher Art führen, sowie bei der Anwendung gewisser Verfahren wie z.B. einer Sprengung.

Erschütterungen müssen daher in erster Linie durch Massnahmen an der Quelle begrenzt werden, sprich, es sind möglichst erschütterungsarme Massnahmen und Verfahren anzuwenden. Beim geplanten Projekt werden bereits erschütterungsarme Verfahren angewandt, insbesondere werden Bohrpfähle gesetzt und die Horizontalfilterstränge werden gepresst, es wird weder geschlagen noch gerammt. Felsabtrag oder Sprengung ist nicht nötig, es handelt sich beim Aushubmaterial um kiesiges Lockergestein.

Sofern die Baustellenzufahrt neben dem Gutshof Stockere vorbeiführt, wird die Geschwindigkeit im Bereich der Liegenschaft auf maximal 30 km/h begrenzt, da langsames Fahren die Erschütterungen reduziert.

6.3.3 Auswirkungen während Bauphase

Einzig die Baustellentransporte könnten im Bereich der Liegenschaften Gutshof Stockere und Tannenhofstrasse (geringe) Erschütterungen verursachen.

Weitere Auswirkungen in Bezug auf Erschütterungen sind nicht ersichtlich.

6.3.4 Auswirkungen während Betriebsphase

Während der Betriebsphase gehen keine Erschütterungen von dem Bauwerk aus, somit entstehen keine Auswirkungen.

6.3.5 Massnahmen

Tabelle 10: Massnahmen für den Umweltbereich Erschütterung

Nr.	Massnahme	Mittel zur Realisierung	Realisierungszeitpunkt	Zuständigkeit
ERSch-01	Temporeduktion auf Baustellenzufahrt im Bereich der Liegenschaften Gutshof Stockere und Tannenhofstrasse	Vorschrift während Bauphase und Instruktion Transportunternehmer	Bauphase	Bauleitung

6.3.6 Schlussfolgerungen

Das Umweltthema Erschütterungen ist während der Bauphase von (geringer) Relevanz. Mit einer Standardmassnahme ist die bezüglich Erschütterungen umweltschutzgesetzeskonforme Realisierung des Bauwerks möglich.

6.4 Nichtionisierende Strahlung und Licht

6.4.1 Rechtliche Grundlagen

Umweltschutzgesetz	USG	07.10.1983	01.01.2022	Bund
Bundesgesetz über den Schutz vor Gefährdungen durch nichtionisierende Strahlung und Schall	NISSG	16.06.2017	01.06.2019	Bund
Verordnung zum Bundesgesetz über den Schutz vor Gefährdungen durch nichtionisierende Strahlung und Schall	V-NISSG	27.02.2019	31.08.2022	Bund
Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung	NISV	23.12.1999	01.01.2022	Bund

6.4.2 Ausgangslage

In Bezug auf elektrische oder elektromagnetische Strahlung von (geringer) Relevanz könnten allenfalls die Trafo-Installation auf der Baustelle für den Pumpversuch sowie die elektrischen Installationen für den Betrieb der Anlage sein.

Die elektrischen Installationen werden gemäss Bestimmungen NiSV Anhang 1 Ziffer 4 erstellt. Dies gilt sowohl für die Installation des Baustellen-Trafo als auch für die Elektroinstallation für den Betrieb der Anlage.

Die Anlage wird nicht an einem Ort erstellt, für welchen die Gefahr bestehen könnte, dass das Personal erhöhter elektrischer oder elektromagnetischer Strahlung durch Anlagen ausserhalb ausgesetzt ist.

In Bezug auf die Lichtemission ist festzuhalten, dass das Gebäude nur über einen mittels Bewegungsmelder gesteuerte Aussenbeleuchtung (LED-Lichtband) verfügt, welche nur den unmittelbaren Bereich des Zugangs zum Fassungsgebäude beleuchtet und die Baustelle keine Beleuchtung benötigt, da keine Nacharbeit erfolgt.

Eine Ausnahme bildet die Beleuchtung im Schacht während der Bauarbeiten, welche aber nicht umweltrelevant ist, da sich die Lampen im Innern des Bauwerks befinden.

6.4.3 Auswirkungen während Bauphase und Betriebsphase

Keine Auswirkungen in Bezug auf Lichtemissionen während der Bauphase
Keine Auswirkungen welche über die NiSV Anhang 1 Ziffer 4 hinausgehen.

6.4.4 Massnahmen

Keine Massnahmen.

6.4.5 Schlussfolgerungen

Das Umweltthema Nichtionisierende Strahlung und Licht ist für das vorliegende Bauvorhaben nicht relevant.

6.5 Gewässer

6.5.1 Grundwasser

6.5.1.1 Rechtliche Grundlagen

Gewässerschutzgesetz	GschG	24.01.1991	01.02.2023	Bund
Gewässerschutzverordnung	GSchV	28.10.1998	01.02.2023	Bund
Kantonales Gewässerschutzgesetz	KGSchG	11.11.1996	01.08.2020	Kanton
Kantonale Gewässerschutzverordnung	KGV	24.03.1999	01.01.2020	Kanton

6.5.1.2 Ausgangslage

Da es sich beim vorliegenden Bauvorhaben um ein Erneuerungsprojekt des sich im Betrieb befindenden Fassungssystem Kiesen handelt, liegt der Projektperimeter naturgemäss in den Grundwasserschutzzonen S2 (Engere Schutzzone) und punktuell S1 (Fassungsbereich). Im umliegenden Bereich handelt es sich um Gewässerschutzbereich Au.

Der Untergrund im Bereich der geplanten GWF in der Neuezälgau setzt sich im Allgemeinen folgendermassen zusammen:

Unter einer geringmächtigen Deckschicht von rund 0.4 – 1.2 m folgt der eigentliche Grundwasserleiter der Aareschotter (näheres zu dessen Ausprägung in [5]). Die Grundwassermächtigkeit beträgt im Allgemeinen mehr als 20 m.

Das Grundwasser fliesst in den sehr gut durchlässigen Aareschottern mit einem Gefälle von rund 1.0 – 4.0 ‰ in nordwestliche Richtung. Der Grundwasserspiegel liegt fast durchwegs bei 2 - 4 m unter Terrain. Die Schwankungen entsprechen in der Regel den Schwankungen des Aarepiegels, wobei sich der Grundwasserspiegel sehr schnell (innert Stunden) an den Aarepiegel anpasst. Die Schwankungsamplitude beträgt (ohne Berücksichtigung von Extremereignissen) rund 2.0 - 2.4 m (im Extremfall 2.8 - 3.0 m [15]). Trotz des Schwankungsbereichs sind keine grundlegenden Änderungen der Fliessrichtung oder des Gefälles des Grundwassers gemessen worden.

Die Grundwasserneubildung erfolgt vorwiegend durch infiltrierendes Aarewasser. Untergeordnete Komponenten bilden das Versickern von Meteorwasser wie auch weitere seitliche Zuflüsse.

Mit den momentan betriebenen Fassungen (Brunnen 2-4 und Caisson) wird dauernd Grundwasser mit einer Fördermenge von total max. 60'000 l/min gefördert. Dabei senkt sich der natürliche Grundwasserspiegel in Bezug zur Mittelwasserstandssituation um bis zu 1.6 m ab [15]. Zudem stabilisiert das sich immer im Betrieb befindende Hebersystem den Grundwasserspiegel [5].

6.5.1.3 Auswirkungen während Bauphase

Beim Bau der GWF werden folgende Arbeiten im Grundwasser ausgeführt:

- Erstellungen des Zentralschachtes mit Aussendurchmesser von ca. 6.6 m und Innendurchmesser von ca. 4 m, mittels 24 Bohrpfählen (D=90 cm) bis in eine Tiefe von 19 m unter OK Terrain

- Aushub des Materials im Innern des Schachtes
- Einbringen des Schachtbodens (ca. 2 m über UK Bohrpfähle) mit Unterwasserbeton und auspumpen des Schachtes
- Abdichten und Betonieren der Bodenplatte sowie der Schacht-Innenwand
- Einbau von insgesamt 12, 35 m langen Horizontalfilterstränge auf zwei Ebenen (je 6 Stück pro Ebene), in Tiefen von 10 und 12 m ab OK Terrain, mittels Fehlmannverfahren
- Grosspumpversuch (stufenweise Erhöhung der Pumpmenge bis max. 35'000 l/min) und gleichzeitiger Aushub des UGs vom Fassungsgebäude bis in eine Tiefe von ca. 4 m unter Terrain.

Für die Erstellung des Zentralschachtes (Aushub des Schachtinneren sowie die Unterwasserbetonierarbeiten des Schachtbodens) ist keine temporäre Wasserhaltung vorgesehen und das Grundwasser wird nicht abgesenkt. Während dieser Bauphase können lokal in der Umgebung des Fassungsschachtes Trübungen und infolge der Betonierarbeiten auch pH-Veränderungen im Grundwasser auftreten. Diese Beeinflussung des Grundwassers wird jedoch als sehr gering eingeschätzt und aufgrund des zu erwartenden Verdünnungseffekts müssen keine Massnahmen ergriffen werden.

Das nach den Betonierarbeiten vorhandene Wasser im Schachtinnern wird abgepumpt und über ausreichend grosse Absetzbecken sowie eine Neutralisationsanlage geleitet und ausserhalb der heutigen und zukünftigen Grundwasserschutzzone S2, im Abströmbereich, in genügend gross dimensionierten, humusierten Versickerungsmulden zur Versickerung gebracht. Das während der Einrichtung der Horizontalfilterstränge ins Schachtinnere eindringende Grundwasser wird abgepumpt und in einem Versickerungsbecken in den Aareschottern abstromseitig wieder versickert. Danach werden die Horizontalfilterstränge entsandet, wobei das Pumpwasser ebenfalls in ein Versickerungsbecken in den Aareschottern geleitet wird. Es gelten die Auflagen gemäss Merkblatt 'Bauten im Grundwasser und Grundwasserabsenkungen'. Durch den Pressvortrieb zur Errichtung der Horizontalfilterstränge können wiederum lokal Trübungen im Grundwasser auftreten, es müssen jedoch keine Massnahmen ergriffen werden, da keine bestehenden Anlagen tangiert werden.

Die bestehenden Fassungen können bei Bedarf während der ersten Bauphasen resp. bereits ab dem Zeitpunkt der Installationsarbeiten mit intensiver Überwachung weiterbetrieben werden.

Für den Havariefall wird vorgängig ein Alarmierungskonzept ausgearbeitet und das Baustellenpersonal darüber in Kenntnis gesetzt.

Mit dem Grosspumpversuch (stufenweise Erhöhung der Pumpmenge bis rund 35'000 l/min bis max. 40'000 l/min) wird eine Grundwasserabsenkung bewirkt, welche das Mass der Absenkung während der Betriebsphase simuliert. Das anfallende Pumpwasser wird in die Aare abgeleitet. Zur gleichen Zeit wie der Pumpversuch wird der Aushub und der Bau des Untergeschosses für das Fassungsgebäude erfolgen. Zudem wird die Heberleitung im Nahbereich der Fassung erstellt. Dank der bewirkten Grundwasserabsenkung ist keine zusätzliche Wasserhaltung vorgesehen.

Durch die Grundwasserabsenkung sind kaum Terrain-Setzungen zu erwarten, da die Absenkung in den Aareschottern erfolgt, welche nicht setzungsempfindlich sind.

Da die Arbeiten für den neuen Fassungsbau in der bestehenden Schutzzone S2 der Fassungen Aaretal 1 erfolgen, ist das Merkblatt 'Allgemeine Auflagen für Bauvorhaben innerhalb Grundwasserschutzzonen S' zu berücksichtigen.

Installationsplätze sind ausserhalb der zukünftigen Schutzzone S2 einzurichten. Ein Abstellplatz für Grossgeräte und Materialdepots befinden sich innerhalb der zukünftigen Schutzzone S1. Der Abstellplatz wird benötigt, da die Grossgeräte (Seilbagger und Drehbohrgerät) ausserhalb der Betriebszeiten nicht aus den Schutzzonen gefahren werden können. Der Abstellplatz wird mit einem dichten bituminösen Belag erstellt, das Oberflächenwasser wird gefasst und über zwei Schlammsammler / Ölabscheider aus der Schutzzone S1 abgeleitet und im Abströmbereich der S2 temporär versickert.

6.5.1.4 Auswirkungen während Betriebsphase

Im Vergleich zur Ausgangslage wird die Fördermenge von maximal 60'000 l/min auf 35'000 l/min reduziert (25'000 l/min neue GWF und 10'000 l/min Caisson). Diese wird auch weiterhin im Hebersystem betrieben (d.h., sie ist stark von der Grundwasserspiegellage abhängig), wobei im Nahbereich der Fassung eine Grundwasserabsenkung erfolgt (sog. Absenkrichter). Mittels Modellierungen des zu erwartenden Absenkrichters [15], welche u.a. auf Werten von Versuchsbrunnen basieren [5], ist es möglich, die Auswirkungen auf den Grundwasserkörper zu beurteilen. Auch bei gleichbleibender Fördermenge ändert sich der Absenkrichter durch die Konzentration von urspr. drei auf einen einzelnen Brunnen. Dadurch findet eine Verschiebung statt, da sich der neue Standort - verglichen mit den bisherigen Brunnen - weiter westlich befindet (siehe dazu auch nähere Ausführungen in [15]).

Im Bereich der ökologisch wichtigen Amphibientümpel ist durch die Änderung des Absenkrichters mit einer durchschnittlichen Absenkung des Grundwasserspiegels von 20 bis knapp 40 cm im Vergleich zur Ausgangslage zu rechnen (in [5] wurde mit einer max. Fördermenge von 35'000 l/min gerechnet). Die zusätzliche Grundwasserspiegelabsenkung beträgt demnach bis zu rund 15% der mittleren natürlichen Grundwasserspiegelschwankung (2.0 - 2.4 m) [15]. Dadurch sind auch Auswirkungen auf den Wasserspiegel der bestehenden Tümpel zu erwarten, wobei aufgrund der fehlenden Datenlage (noch) nicht abschliessend beurteilt werden kann, ob dies für die Wasserstände zur Laichzeit der Amphibien von Bedeutung ist, da die heutigen Pegelstände in den Tümpel nicht bekannt sind. Die Daten werden nun gesammelt und liegen Ende 2025 für eine einjährige Messperiode vor.

Die Qualität des Grundwassers verändert sich durch die Grundwasserentnahme nicht [5].

Das sich in Revision befindende Schutzzonenreglement [4] macht für die Betriebsphase der neuen GWF Kiesen zu berücksichtigende Vorgaben in Form von sog. Nutzungsbestimmungen für die künftig vorgesehenen/benötigten Grundwasserschutzzonen im Fassungsgebiet der Neuezälgau, "*[um die] Trinkwasserfassung und das Grundwasser unmittelbar vor seiner Nutzung als Trinkwasser vor Beeinträchtigungen zu schützen*".

6.5.1.5 Massnahmen

Tabelle 11: Massnahmen für den Umweltbereich Grundwasser

Nr.	Massnahme	Mittel zur Realisierung	Realisierungszeitpunkt	Zuständigkeit
GW -01	Installationsplätze in S1, S2 und S3 mit dichtem Belag, Randbordüren und Ableitung für die Entwässerung erstellen (gilt nicht für Bauplätze, also die Einsatzstandorte der eingesetzten Maschinen und Gerätschaften).	Submissionsunterlagen	Vor Baubeginn	Bauunternehmung
GW -02	Erstellen von Sicherheits- und Alarmierungskonzept sowie Instruktion des Baustellenpersonals	Besondere Bestimmungen	Vor Baubeginn	Bauleitung / Geologe / Unternehmer
GW -03	Intensivierte Überwachung des Grundwassers (pH, Trübung, Leitfähigkeit) der während der Bauphase betriebenen Fassungsanlagen Aaretal 1	Monitoring	Ab Baubeginn während ganzer Bauphase	Wasserversorgung
GW -04	Pumpwasser zum Entleeren des Schachtes nach erfolgreichem Aushub ist über Absatzbecken und Neutralisationsanlage ausserhalb der Schutzzone S1 in humusierter Versickerungsmulde (Humuspassage) zur Versickerung zu bringen	Ausschreibungsunterlagen, Entwässerungskonzept	Nach Betonierarbeiten und Aushub	Ausschreibung: Bauherrschaft Umsetzung: Bauunternehmung
GW -05	Grundwasser aus dem Schachttinnern, welches während Pressvortrieb d. Horizontalfilter sowie beim Entsanden der Horizontalfilter abgepumpt wird, ist im Abstrom in Versickerungsbecken in S2 zu versickern	Ausschreibungsunterlagen, Entwässerungskonzept	Installation der Horizontalfilter	Ausschreibung: Bauherrschaft Umsetzung: Bauunternehmung
GW -06	Baumaschinen abends und am Wochenende auf dem Installationsplatz ausserhalb der S3 oder auf befestigten Plätzen abstellen	Instruktion Personal, Markierung Schutzzone	Sobald Maschinen in Grundwasserschutzzone sind	Instruktion: UBB Markierung: Bauherr Umsetzung: Bauunternehmung

GW -07	Alle Maschinen und Anlagen innerhalb Schutzzone müssen mit biologisch leicht abbaubaren Schmierstoffen/ Hydraulikflüssigkeiten betrieben werden	In Besonderen Bestimmungen zu verlangen: Kennzeichnung «blauer Engel», oder gemäss OECD 301 Testverfahren nachweislich als leicht abbaubar klassiert	Sobald Maschinen in Grundwasserschutzzone sind	Ausschreibung: Bauherrschaft Umsetzung: Bauunternehmung Kontrolle: UBB
GW -08	Auftanken, Wartung, Reparatur von Maschinen und Fahrzeugen sind auf dichtem, befestigtem Platz ausserhalb S1 und S2 vorzunehmen. Waschen von Maschinen, Fahrzeugen und Geräten ist nicht gestattet ausser auf dem Installationsplatz ausserhalb der S3.	Instruktion Personal, Markierung Schutzzonen	Sobald Maschinen in Grundwasserschutzzone sind	Instruktion: UBB Markierung: Bauherrschaft Umsetzung: Bauunternehmung
GW -09	Wassergefährdende Flüssigkeiten sind in dichter Wanne mit 100% Auffangvolumen und unter Verschluss zu lagern. Für den Havariefall ist ausreichende Vorratshaltung an Ölbindematerial zu gewährleisten	Besondere Bestimmungen	Sobald Maschinen in Grundwasserschutzzone sind	Ausschreibung: Bauherrschaft Umsetzung: Bauunternehmung Kontrolle: UBB
GW -10	Im Havariefall ist das Alarmierungskonzept umzusetzen	Alarmierungskonzept	Während gesamter Bauphase	Bauunternehmung, Bauleitung
GW -11	Die Merkblätter 'Bauten im Grundwasser und Grundwasserabsenkungen', 'Allgemeine Auflagen für Bauvorhaben innerhalb Grundwasserschutzzone S' und 'Merkblatt Gewässerschutz und Abfallvorschriften für Baustellen' sowie die darin enthaltenen Vorgaben und Auflagen sind zu berücksichtigen.	Besondere Bestimmungen	Während gesamter Bauphase	Ausschreibung: Bauherrschaft Umsetzung: Bauunternehmung, Bauleitung Kontrolle: UBB

6.5.1.6 Schlussfolgerungen

Die Auflagen zum Schutz des Grundwassers sind v.a. während der Bauphase einzuhalten. Im Normalfall sind keine qualitativen Beeinflussungen zu erwarten. Durch den Pumpbetrieb der GWF wird das Grundwasser lokal rund um das Pumpwerk abgesenkt. Der Absenktrichter umfasst hauptsächlich bewaldetes Gebiet, mit Setzungen ist nicht zu rechnen. Auch heute erfolgt durch die Wasserentnahme der bestehenden Fassungsanlagen bereits eine Grundwasserabsenkung, diese verändert sich aber mengenmässig aufgrund der reduzierten Fördermenge (ca. - 40%). Zudem kommt es aufgrund des neuen Standorts zu Änderungen der Form und der Position des Absenktrichters. Dies führt vermutlich wiederum zu Auswirkungen auf die bestehenden Amphibienlebensräume und -laichgebiete, wobei die konkreten Auswirkungen aufgrund der fehlenden Datengrundlage (noch) nicht abschliessend beurteilt werden kann. Dafür sind zusätzliche Abklärungen nötig (insb. Pegelstandmessungen während eins Jahres s.o.). Aus diesem Grund ist momentan noch keine abschliessende Beurteilung der Umweltverträglichkeit möglich (s. auch Kap. 6.5.2 und 6.12).

6.5.2 Oberflächengewässer und aquatische Ökosysteme

6.5.2.1 Rechtliche Grundlagen

vgl. 5.5.1.1

6.5.2.2 Ausgangslage

Im Projektperimeter südlich der geplanten GWF befindet sich eine rund 6'400 m² grosse Wasserfläche im Wald. Diese hat keinen eigenen Namen, es handelt sich um einen "Baggersee". Zusätzlich sind zwei kleinere Wasserflächen auf der LK 1:25'000 [15] eingezeichnet. Diese sind allerdings vor Ort nicht mehr stark ausgeprägt [19] bzw. sind diese nur temporär wasserführend (durch Grundwasser gespiesen). Im nordwestlichen Bereich des Projektperimeters sind mehrere Nassstellen ausgewiesen. Das Relief (vgl. Abbildung 8) lässt auf einen Altarm der Aare schliessen. Anlässlich der Begehung vom 17. Juli 2023 wurde festgestellt, dass diese Nassstellen mehrheitlich ausgetrocknet sind und daher vermutlich nur bei hohem Grundwasserstand oder nach längeren Regenperioden Wasser führen.

Südlich anschliessend an die betroffene Waldfläche in der Neuezälgau fliesst die Aare in einem weiten Bogen nordwärts. Auf diesem Abschnitt wurde sie als naturfremd / künstlich eingestuft [17].

Bei Thun hat die Aare eine mittlere Abflussmenge von 50 m³/s (Februar) bis 208 m³/s (Juni), in Bern Schönau liegen die mittleren Abflussmengen bei 60 m³/s (Februar) bis 220 m³/s (Juni) [18]. Die Abflussmenge der Aare ist eine der massgebenden Grössen für die Höhe des Grundwasserstandes (siehe Kapitel 6.5.1 Grundwasser).

Der Projektperimeter befindet sich bis auf die Anlage des Grosspumpversuchs ausserhalb des Gewässerraums der Aare, welcher zurzeit gemäss Übergangsbestimmungen Gültigkeit hat, da die Ausscheidung der Gewässerräume in der Gemeinde Kiesen noch nicht genehmigt ist.

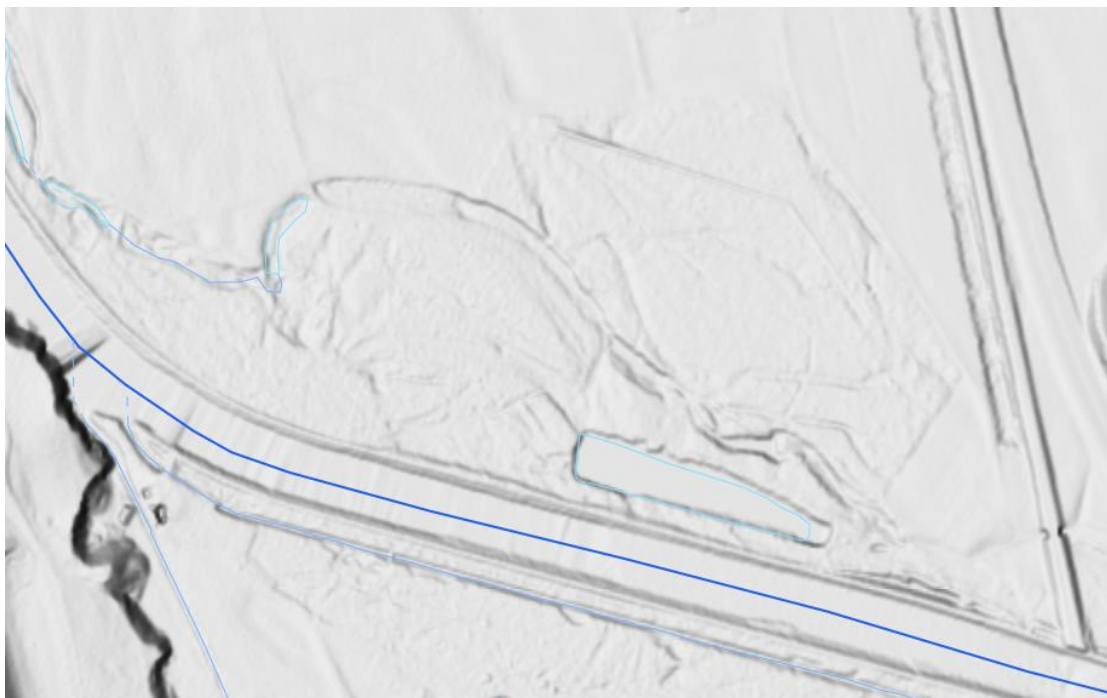


Abbildung 8: Neuezälgau im Relief mit Aare, Baggersee und ehemaligem Altarm [17]

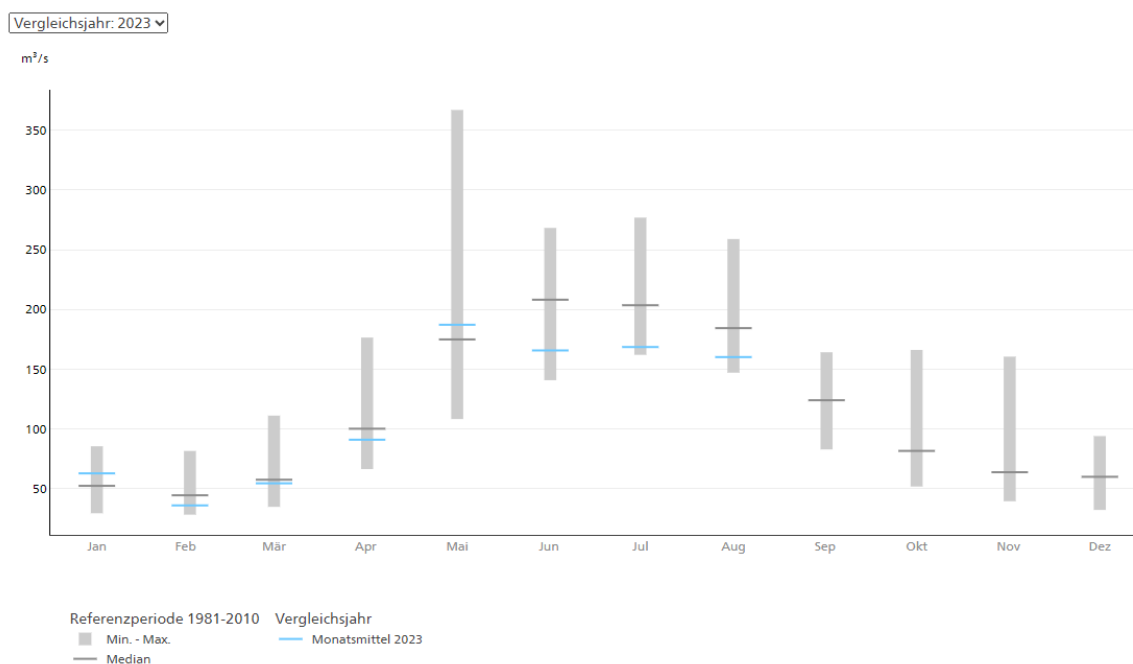


Abbildung 9: Abflussmengen (Monatswerte) während der Referenzperiode 1981 bis 2010 im Vergleich zu den Monatsmittelwerten Jan. bis Aug. 2023 für die Aare in Thun in m³/s [17]

6.5.2.3 Auswirkungen während Bauphase

Durch den Pumpversuch wird der Aare temporär eine Wassermenge von maximal 35'000 l/min zugeführt. Die Qualität des eingeleiteten Wassers ist voraussichtlich höher als diejenige des Aarewassers.

Der Pumpversuch dauert rund 7 – 8 Wochen und wird aufgrund der tendenziell tieferen Grundwasserstände voraussichtlich im Herbst / Winter stattfinden. Auf die Wassermenge und -qualität der Aare hat der Pumpversuch keinen Einfluss, das heisst, die eingeleitete Menge entspricht maximal 1.2% der mittleren Wassermenge der Aare (bei Niedrigwasserstand im Februar).

Die kleinen Oberflächengewässer im Nordwesten könnten durch den Pumpversuch infolge der Absenkung des Grundwassers beeinträchtigt werden. Da der Pumpversuch im Herbst/Winter, also ausserhalb der Laichsaison der Amphibien stattfindet, ist eine allfällige Austrocknung nicht als problematisch einzustufen.

Es sind durch den Bau der GWF keine weiteren Auswirkungen auf die Oberflächengewässer zu erwarten.

6.5.2.4 Auswirkungen während Betriebsphase

Wie bereits im Kapitel 6.5.1.4 erwähnt, sind durch die Änderung des Absenkebeckens auch Auswirkungen auf den Grundwasserspiegel und somit auf die mit Grundwasser gespiesenen Tümpel zu erwarten. Aufgrund der fehlenden Datenlage kann (noch) nicht abschliessend beurteilt werden, ob die Absenkung der Wasserstände in den Tümpel für die Amphibien relevante Auswirkungen hat. Somit ist die Umweltverträglichkeit zum jetzigen Zeitpunkt nicht abschliessend beurteilbar. Pegelstandsmessungen im Verlauf der weiteren Projektierung sollen hierzu Klarheit bringen und die Beurteilung der Umweltverträglichkeit ermöglichen.

Auf die übrigen Oberflächengewässer hat die GWF im Betrieb keinen relevanten Einfluss.

Die Nutzungsbestimmungen des sich in Revision befindlichen Schutzzonenreglements [4] sehen vor, dass der Gewässerunterhalt bestehender Gewässer mit Prüfung und Bewilligung des Amts für Wasser und Abfall (AWA) weiterhin möglich ist, wenn nachgewiesen wird, dass die Fassung qualitativ und quantitativ nicht beeinträchtigt wird. Es wird davon ausgegangen, dass die Entnahme von organischem Material (Schlamm) - auf das für die Funktionstüchtigkeit der Tümpel als Amphibienhabitat notwendige Minimum beschränkt - bewilligungsfähig ist. Wichtig bleibt dabei die Erhaltung einer genügenden verbleibenden organischen Auflage oberhalb der offenen Kiesflächen am Tümpelgrund (40 cm), damit die Trinkwasserqualität nicht durch einsickerndes Meteorwasser beeinträchtigt wird.

6.5.2.5 Massnahmen

Nr.	Massnahme	Mittel zur Realisierung	Realisierungszeitpunkt	Zuständigkeit
OW-01	Pegel der Amphibientümpel bereits vor Bauphase beobachten, um Auswirkungen auf Amphibientümpel abschätzen zu können.	Messung Pegelstände regelmässig	Vor Bauphase	Umweltplaner
OW-02	Definition von Massnahmen je nach Resultate der Pegelstandsmessung zum Schutz der vorhandenen Amphibienpopulationen	Massnahmenplan, Koordination mit KARCH	Vor Baubeginn	Umweltplaner

OW-03	Pegel der Amphibientümpel beobachten und bei Bedarf Massnahmen planen und einleiten.	Monitoring	Während Bauphase	UBB
OW-04	Begleitung des Gewässerunterhalts an den zu unterhaltenden Amphibientümpel durch die UBB/BBB, u.a. zur Kontrolle der verbleibenden organischen Auflage.	Begleitung und Ausführung durch Fachpersonal	Während Bauphase	UBB/BBB

6.5.2.6 Schlussfolgerungen

Die Pegelstände der Amphibientümpel sind bereits vor der Bauphase zu beobachten bzw. zu messen. Sollte sich hierbei abzeichnen, dass die Tümpel infolge der neuen GWF in den kritischen Monaten zu wenig Wasser führen, werden gemeinsam mit der KARCH Massnahmen zur Feuchthaltung bzw. Revitalisierung der Tümpel definiert (im Sinne des Gewässerunterhalts gemäss revidiertem Schutzzonenreglement [4], Anhang 3, Kapitel 18), so dass ihr ökologischer Stellenwert für das Amphibienlaichgebiet erhalten werden kann. Unter diesen Voraussetzungen kann das Projekt als umweltverträglich eingestuft werden.

Die Belastung der übrigen Oberflächengewässer durch das Bauprojekt wird sowohl für die Bau- als auch für die Betriebsphase als umweltverträglich beurteilt.

6.5.3 Entwässerung

6.5.3.1 Rechtliche Grundlagen

vgl. 5.5.1.1

6.5.3.2 Ausgangslage

Beim Bau des Schachtes im Grundwasser fallen grössere Mengen Baustellenabwasser an. Der Brunnenschacht wird - analog zur Realisierung in der Oberi Au - durch Bohrpfähle gesichert. Der Schachtboden wird unter Wasser betoniert, anschliessend wird das verbleibende Wasser abgepumpt.

6.5.3.3 Auswirkungen während Bauphase

Das Baustellenwasser weist unter Umständen einen zu hohen pH-Wert auf und muss über eine Neutralisationsanlage geführt sowie anschliessend im Abstrombereich ausserhalb der S1 wieder versickert werden.

Weitere Auswirkungen bestehen in Bezug auf die Entwässerung nicht.

6.5.3.4 Auswirkungen während Betriebsphase

Im Betrieb fällt Meteorwasser an, welches sich auf dem Dach der neuen Grundwasserfassung und auf dem versiegelten Vorplatz sammelt.

Der Vorplatz der Grundwasserfassung ist mit einem dichten Belag und Randbordüren versehen. Das Regenabwasser von dort - inkl. das anfallende Dachwasser des Fassungsgebäudes -

wird mittels neu erstellter Entwässerungsleitung (Freispiegelleitung ohne Pumpen) nach Osten in den bewaldeten Graben westlich des Gleistrassees eingeleitet und dort über eine bewachsene Bodenpassage versickert.

6.5.3.5 Massnahmen

Tabelle 12: Massnahmen (inkl. Instrumenten und Mittel, terminiert bzw. befristet) für den Umweltbereich Entwässerung

Nr.	Massnahme	Mittel zur Realisierung	Realisierungszeitpunkt	Zuständigkeit
ENW-01	Das Baustellenabwasser wird über eine Neutralisationsanlage geleitet und im Abstrombereich versickert. Vergleiche GW-04	Entwässerungskonzept und Realisierung desselben	während Bauphase	Unternehmer, Kontrolle durch Hydrogeologen

6.5.3.6 Schlussfolgerungen

Bei fachgerechter Behandlung des Baustellenwassers gemäss einschlägigen Merkblättern kann das Bauprojekt sowohl für die Bauphase als umweltverträglich beurteilt werden.

Die Entwässerung des Dachs des Pumpwerks sowie des Vorplatzes in der Betriebsphase Richtung Osten aus der Grundwasserschutzzone heraus und die dortige Versickerung des gesammelten Meteorwassers über eine Bodenpassage ist umweltverträglich.

6.6 Boden

Die Auswirkungen des Projekts auf den Umweltbereich Boden sind im Bodenschutzkonzept (BSK, Beilage 07) ausführlich beschrieben. Nachfolgend werden die wichtigsten Aspekte umschrieben.

6.6.1 Rechtliche Grundlagen

Umweltschutzgesetz	USG	07.10.1983	01.01.2022	Bund
Verordnung über Belastungen des Bodens	VBBö	01.07.1998	12.04.2016	Bund

6.6.2 Ausgangslage

Die betroffenen Landwirtschafts- und Waldböden wurden mittels Bodenprofilen und Flügelbohrer angesprochen [19]. Es handelt sich mehrheitlich um ziemlich flachgründige, senkrecht durchwaschene Kalkbraunerden. Die Körnung der Landwirtschaftsböden liegt im Oberboden bei lehmreichem Sand und im Unterboden bei lehmigem Sand bis sandigen Lehm. Im Wald wurde die Körnung als lehmiger Sand angesprochen. Die Böden sind sowohl im Oberboden wie auch im Unterboden skelettarm bis skelettfrei. Einzig auf dem Damm ist der wohl anthropogen beeinflusste Unterboden steinhaltig.

6.6.3 Auswirkungen während Bauphase

Durch das Bauprojekt werden rund 17'400 m² Waldboden temporär als Bauplatz, für den

Rückbau/Neubau der Transportleitungen sowie für den Grosspumpversuch (wenige Überfahrten für Installation: Rohre werden oberflächlich auf Holzbohlen verlegt; es erfolgt ausser im Bereich der bestehenden Wege keine Bodenarbeiten) beansprucht. Diese Flächen werden nach Abschluss der Bauarbeiten rekultiviert.

Auf Landwirtschaftsboden (praktisch vollumfänglich Fruchtfolgeflächen [FFF]) sind rund 3'000 m² temporär (Bau-/Installationsplatz & Rückbau Transportleitung) betroffen. Rund 3'800 m² werden durch den Rückbau der Wege und des Brunnengebäudes rekultiviert. Dafür werden für die neuen Wege rund 3'400 m² Boden definitiv beansprucht.

Alles anfallende Bodenmaterial wird vor Ort verwendet und dementsprechend nach dem Ausbau vor Ort zwischengelagert.

Gemäss Materialbilanz (vgl. BSK in Beilage 07) müssen für die Rekultivierung rund 225 m³ Oberboden und 60 m³ Unterboden (Landwirtschaft) zugeführt werden.

6.6.4 Auswirkungen während Betriebsphase

Die Erstellung der Zufahrt zum neuen Brunnengebäude beansprucht rund 500 m² Waldboden definitiv. Durch den Neubau der Wege wird rund 3'400 m² FFF beansprucht. Diese kann durch die Rekultivierung der bisherigen Wege und des Brunnengebäudes (rund 3'800 m²) kompensiert werden. Auf rund 1'200 m² Landwirtschaftsboden im Projektperimeter sowie auf rund 7'300 m² ausserhalb (s. Kap. 6.11) wird Wald aufgeforstet und geht der Landwirtschaft verloren.

Die Nutzungsbestimmungen im sich in Revision befindlichen Schutzzonenreglement [4] machen für die landwirtschaftliche Bewirtschaftung innerhalb der Grundwasserschutzzonen diverse Vorgaben, welche beachtet werden müssen (Art der Bewirtschaftung, Einsatz verschiedener Dünge- und Pflanzenschutzmittel etc.).

6.6.5 Massnahmen

Es gelten die Massnahmen des BSK (vgl. Beilage 07).

6.6.6 Schlussfolgerungen

Unter Einhaltung der Massnahmen gemäss BSK kann das Projekt aus Sicht des Umweltbereichs Boden umweltverträglich ausgeführt werden.

6.7 Altlasten

6.7.1 Rechtliche Grundlagen

Altlasten-Verordnung	AltIV	26.08.1998	01.05.2017	Bund
Verordnung über Belastungen des Bodens	VBBo	01.07.1998	12.04.2016	Bund

6.7.2 Ausgangslage, Auswirkungen und Massnahmen

Im Perimeter der geplanten GWF sowie in der näheren Umgebung sind keine belasteten Standorte bekannt [20].

Somit sind keine Auswirkungen zu erwarten und keine Massnahmen zu ergreifen.

6.7.3 Schlussfolgerungen

Thema nicht relevant.

6.8 Abfälle und umweltgefährdende Stoffe

6.8.1 Rechtliche Grundlagen

Abfallverordnung	VVEA	04.12.2015	26.09.2023	Bund
Verordnung über den Verkehr mit Abfällen	VeVA	22.06.2005	01.01.2020	Bund
Verordnung über Belastungen des Bodens	VBBö	01.07.1998	12.04.2016	Bund

6.8.2 Ausgangslage

Beim Rückbau der Wasserleitungen, dem Brunnen 1 und bei der Verlegung des Gutshofwegs fällt Material an, das teilweise entsorgt bzw. der Wiederverwertung ausserhalb der Baustelle zugeführt werden muss. Ebenso entstehen auf der Baustelle Abfälle, welche es umweltgerecht zu entsorgen gilt. Beim Strassenausbau ist zu prüfen, ob er für den neuen Bewirtschaftungsweg verwendet werden kann.

Vor Ort wiederverwertet wird der Boden (A und B Boden) und der Untergrund (C Boden), ausser, wenn diese mit Neophyten kontaminiert sind - dann ist allenfalls auch eine Entsorgung in Betracht zu ziehen.

6.8.3 Auswirkungen während Bauphase

Es werden die Materialien gemäss Tabelle 13 erwartet, deren Entsorgungsweg in einem Entsorgungskonzept festgelegt werden müssen.

Tabelle 13: Während der Bauphase anfallende Materialien, für welche ein Entsorgungsweg zu definieren ist.

Material	LVA Code	Menge [t, m³]
Betonabbruch	170101	660 t
Ziegel	170102	5 t
Bruchsteine / Mischabbruch	170107	20 t
Strassenaufbruch nicht gebundene Fundaments- und Tragschichten	170198	500 m³
Kunststoffe	170203	20 m³
Altholz unbelastet	170297 ak	10 t
Metalle, Eisen + Stahl	170405	30 t
schwach belasteter Boden (Neophyten)	170593	50 m³
Unsortierte Bauabfälle, Bausperrgut	170904 ak	20 m³
Abfälle Forstwirtschaft (Wurzeln)	020107	150 m³
Schlämme von Wasch- und Reinigungsvorgängen	191304	15 t

6.8.4 Auswirkungen während Betriebsphase

Während der Betriebsphase entstehen keine Abfälle mehr, daher keine Auswirkungen.

6.8.5 Massnahmen

Tabelle 14: Massnahmen für den Umweltbereich Abfälle und umweltgefährdende Stoffe

Nr.	Massnahme	Mittel zur Realisierung	Realisierungszeitpunkt	Zuständigkeit
Abfall -01	Entsorgungskonzept durch Unternehmer erstellen und genehmigen lassen	Besondere Bestimmungen	Vor Baubeginn	Unternehmer (Genehmigung: Gemeinde)
Abfall -02	Mehrmuldenkonzept auf der Baustelle umsetzen	Besondere Bestimmungen	Bauphase	Unternehmer
Abfall -03	Verwertung Material aus Rückbau Gutshofweg abklären	Beprobung / Siebkurve	Vor Baubeginn	Unternehmer

6.8.6 Schlussfolgerungen

In Bezug auf die Abfallthematik handelt es sich um ein unproblematisches Projekt, die gesetzlichen Vorgaben können mit Standardmassnahmen eingehalten werden.

Im Umgang mit Neophyten belastetem Oberboden ist Sorgfalt geboten; er ist entweder an Ort und Stelle wiederzuverwenden und entsprechende Kontroll- und Bekämpfungsmassnahmen sind umzusetzen oder er muss fachgerecht entsorgt werden (vgl. folgendes Kap. Neobiota).

6.9 Umweltgefährdende Organismen, Neobiota

6.9.1 Rechtliche Grundlagen

Natur- und Heimatschutzgesetz	NHG	01.07.1966	01.01.2022	Bund
Verordnung über den Natur- und Heimatschutz	NHV	16.01.1991	01.06.2017	Bund
Freisetzungsverordnung	FrSV	10.09.2008	01.01.2023	Bund
Naturschutzgesetz	NSchG	15.09.1992	01.01.2023	Kanton
Naturschutzverordnung	NSchV	10.11.1993	01.01.2023	Kanton

6.9.2 Ausgangslage

Im Neophyten Feldbuch von InfoFlora [21] sind Sichtungen von invasiven Neophyten im Projektperimeter vermerkt. So finden sich entlang der Bahnlinie Bestände der Kanadischen Goldrute (*Solidago canadensis*), der spätblühenden Goldrute (*Solidago gigantea*), des Einjährigen Berufkrauts (*Erigeron annuus*), der Fünffingrigen Jungfernebe (*Parthenocissus quinquefolia*) und des Riesen Bärenklaus (*Heracleum mantegazzianum*).

Entlang des bestehenden Damms der Transportleitung finden sich Bestände der Kanadischen Goldrute (*Solidago canadensis*), der Spätblühenden Goldrute (*Solidago gigantea*) und des Einjährigen Berufkrauts (*Erigeron annuus*).

Im Auenwald im Bereich des Tümpels wurden der Schmetterlingsstrauch (*Buddleja davidii*) und die Armenische Brombeere (*Rubus armeniacus*) gemeldet.

Zusätzliche finden sich ältere Meldungen aus den Jahren 2002/2003 vom Drüsigen Springkraut (*Impatiens glandulifera*) und der Kanadischen Wasserpest (*Elodea canadensis*).

Gemäss Geoportal Kanton Bern [22] kommen im Projektperimeter keine Flächen mit Erdmandelgras vor.

Im Rahmen der Bodenansprachen [19] konnten vor Ort das Einjährige Berufkraut, die Spätblühende bzw. Kanadische Goldrute, der Schmetterlingsstrauch und die Armenische Brombeere gefunden werden.

Die Eisenbahnlinie und das bestehende Strassen-/Wegenetz gelten als mögliche Verbreitungswege von invasiven Neophyten.

Vorkommen von Neozoen sind keine bekannt.

6.9.3 Auswirkungen während Bauphase

Im Perimeter der geplanten GWF besteht aufgrund der Bautätigkeit die Gefahr einer Verbreitung der bereits im Gebiet vorkommenden invasiven Neophyten, indem Samen oder Wurzelteile ungewollt verschleppt werden.

Allgemein stellen die Bodendepots sowie rekultivierte Flächen potenzielle Ausgangspunkte zur Besiedelung und Verbreitung von invasiven Neophyten dar. Ebenfalls können mittels Transportfahrten invasive Neophyten eingeschleppt resp. verbreitet werden.

6.9.4 Auswirkungen während Betriebsphase

In der Betriebsphase müssen die nun offenen Flächen weiterhin auf aufkommende invasive Neophytenbestände überwacht und allfälliges Aufkommen bekämpft werden. Die Fläche der Schutzzone S1 wird nicht mehr aufgeforstet und bleibt offen. Somit ist die Gefahr aufkommen der invasiver Neophyten bis zum Schluss der Grasnarbe gross. Aber auch auf aufgeforsteten Flächen ist in den ersten Jahren aufgrund der vorhandenen Lichtverhältnisse mit invasiven Neophyten zu rechnen.

6.9.5 Massnahmen

Mit einer konsequenten Entfernung der aktuellen Vorkommen sowie mittels entsprechenden Kontrollen und Bekämpfungsmassnahmen soll verhindert werden, dass sich die vorhandenen Arten weiterverbreiten können. Dies soll auch durch sorgfältigen Umgang des durch invasive Neophyten kontaminierten Bodens inkl. Lagerung und Wiedereinbau an Ort und Stelle - sofern dieser nicht entsorgt wird - erreicht werden.

Tabelle 15: Massnahmen (inkl. Instrumenten und Mittel, terminiert bzw. befristet) für den Umweltbereich Umweltgefährdende Organismen, Neobiota

Nr.	Massnahme	Mittel zur Realisierung	Realisierungszeitpunkt	Zuständigkeit
Neo -01	Fachgerechte Bekämpfung bereits bestehender	Fachgerechte	Vor Baubeginn	Bauherrschaft

	Vorkommen von invasiven Neophyten innerhalb des Projektperimeters vor Baubeginn gemäss den Merkblättern von InfoFlora.	Bekämpfung		
	Sämtliche Exemplare inkl. Wurzelwerk ausgraben (bei grösseren Beständen) oder ausreissen (kleinere Bestände). Material abführen und fachgerecht entsorgen (z.B. in Kehrrichtverbrennungsanlage).			
Neo-02	Aushub, der mit invasiven Neophyten belastet ist, soll nach Art. 15 Abs. 3 der Freisetzungsverordnung behandelt werden und muss so entsorgt werden, dass eine Weiterverbreitung dieser Organismen ausgeschlossen ist.	Besondere Bestimmungen Entsorgungskonzept Entsorgungsnachweis	Während Bauphase	Ausschreibung: Bauherrschaft Umsetzung: Unternehmer Kontrolle: UBB/BBB
Neo-03	Überwachung Aufkommen von invasiven Neophyten innerhalb des Projektperimeters: aufkommende Jungpflanzen während Bauphase sowie 2-3 Jahre nach Bauabschluss zweimal jährlich (Frühling und Herbst) ausgraben (inkl. Wurzelstöcke), abführen und entsorgen.	Auftragsvergabe an Fachperson	Während Bauphase und Beginn Betriebsphase	Auftrag: Bauherrschaft Umsetzung: Fachperson Kontrolle: UBB

6.9.6 Schlussfolgerungen

Während der Bauphase kann sich die Umweltbelastung durch invasive Neophyten infolge der Bautätigkeit (Bodenverschiebungen, Transporte etc.) allgemein verschärfen. Mit gezielten Massnahmen soll dies verhindert werden (bzgl. kontaminierten Böden s. auch BSK in Beilage 07). Nach Bauabschluss sind rekultivierte Flächen potenzielle Ausgangspunkte für die Besiedlung durch invasive Neophyten - entsprechende Kontrollen und Bekämpfungsmassnahmen sind hier vorzusehen.

Sofern die Standardmassnahmen ergriffen werden, ist das Projekt in Bezug auf die Neobiota-Thematik als umweltverträglich realisierbar zu beurteilen.

6.10 Störfallvorsorge / Katastrophenschutz

Die zu prüfende GWF zur Gewinnung von Trinkwasser unterliegt nicht der Störfallverordnung. Dieser Umweltbereich muss nicht näher geprüft werden.

6.11 Wald

6.11.1 Rechtliche Grundlagen

Bundesgesetz über den Wald	WaG	04.10.1991	01.01.2022	Bund
Verordnung über den Wald	WaV	30.11.1992	01.07.2021	Bund
Kantonales Waldgesetz	KWaG	05.05.1997	01.04.2021	Kanton
Kantonale Waldverordnung	KWaV	29.10.1997	01.01.2023	Kanton
Bundesgesetz über Fuss- und Wanderwege	FWG	04.10.1985	01.01.2023	Bund
Verordnung über Fuss- und Wanderwege	FWV	26.11.1986	01.07.2008	Bund

6.11.2 Ausgangslage

Im Rahmen der Begehung [19] wurden im vom Projekt beanspruchten Waldstück die Baumarten Fichte (60%), Esche (15%; oft vom Eschentriebsterben befallen), Föhre/Strobe (10%), Bergahorn (5%), Buche (4%), Eiche (4%), Feldahorn (1%), Traubenkirsche (1%) und Tanne (e) angetroffen. Es handelt sich somit um einen relativ artenreichen Mischwald. Im Bereich des Oktagons (Gewässerschutzzone S1) stehen ebenfalls hauptsächlich Fichte, Esche und Föhre/ Strobe. Es handelt sich insgesamt um Bäume in allen Entwicklungsstufen (JW 5-10%, StH 10%, Baumholz 1, 2 und 3 je rund 20-25%), wobei v.a. die Fichte dominant und in den stärkeren Klassen vermehrt vertreten ist. Allgemein kann die Verjüngungsgunst als gut beurteilt werden (Lichtgabe massgebend).

Somit ist der Bestand bereits durch die Stufigkeit ziemlich strukturreich und weist neben (momentan) unbestockten Blössen (z.T. Windwürfe oder Eingriffe, z.T. aber auch standörtlich bedingt) auch relativ dichte, ältere Kollektive auf. Neben der forstlichen Bewirtschaftung (v.a. früher durch das flächige Einbringen der Fichte) prägt auch das kleinstandörtliche Relief des ehemaligen Flusssystems (Altläufe) massgebend den Bestand. Der Nadelholzanteil variiert je nach Teilfläche, beträgt im Durchschnitt aber ca. 60%. Der Deckungsgrad liegt bei ca. 50-70%.

Die Strauchschicht ist bei genügend Licht ausgeprägt vorhanden (Geissblatt, Weissdorn, Liguster, Hasel, Wolliger und Gemeiner Schneeball, Hartriegel, Pfaffenhut).

Teile der betroffenen Waldfläche liegen im Waldnaturinventar-Objekt WNI Neuezälgau (611004) mit seltenen Waldgesellschaften (s. folgenden Absatz) sowie Vorkommen besonderer Arten und Elemente. Die vorhandene naturnahe Ausbildung der Wälder soll erhalten und gefördert werden [23][29].

Der Wald kann als Mosaik bzw. Übergang von "29e^{ex} Ehemaliger Zweiblatt-Eschenmischwald" auf Auenböden, Ausbildung mit Weissler Segge" zu "14a Typischer Weiss-Seggen-Buchenwald" klassiert werden. Die Teilflächen mit Buchenwald weisen aber nicht die typische natürliche Ausprägung auf, sondern sind durch die bereits genannte starke Beeinflussung durch den

Menschen geprägt (Fichten-Anteil). Neben der Verjüngung befinden sich einzelne Buchen nun aber auch bereits im Stangenholz und jungen Baumholz.

Dadurch, dass der Bestand nicht mehr von der (Hoch-)Wasserdynamik beeinflusst wird und durch gewisse kleinstandörtliche Bedingungen, hat die Sukzession vom Eschenwald in Richtung Buchenwald bereits deutlich stattgefunden. Dies stimmt auf Teilflächen auch mit den Informationen auf dem Objektblatt des WNI [23] überein.

Waldfunktionen

Schutzfunktion

Gemäss der Schutzwaldhinweiskarte [25] hat das betroffene Waldstück keine Funktion als Schutzwald. Gemäss Naturgefahrenkarte [26] ist dieses auch nur randlich durch Wasserwirkungen - hauptsächlich im Bereich der Altläufe der Aare - tangiert (Gefahrenhinweis).

Lebensraumfunktion

Anlässlich der Begehung wurde im Waldstück viel liegendes und z.T. auch stehendes Totholz vorgefunden. Der Wald zeichnet sich durch grossen Artenreichtum aus. Spuren von Wildwechsel sind z.T. stark ausgeprägt sichtbar; auch Wildverbiss kann beobachtet werden, jedoch in unproblematischem Ausmass.

Im Regionalen Waldplan Konolfingen (RWP [29]) wird die hohe Bedeutung der besonderen Fluss- und Auenlandschaft ebenfalls betont (inkl. versch. Inventar- und Schutzflächen), was sich auch in dessen Zielen niederschlägt (erhalten, aufwerten und schützen).

Die Lebensraumfunktion wird zusätzlich und umfassend im Kapitel 6.12 Flora, Fauna, Lebensräume beschrieben und beurteilt.

Erholungsfunktion

Im Waldstück Neuenzälgau besteht eine relativ starke Erholungsnutzung (Naherholungsgebiet für Uttigen; Bhf Uttigen inkl. grossem Parkplatzangebot in rund 500 m Distanz). V.a. Spaziergänger (mit und ohne Hunde) und Sportler (Läufer) benutzen die zahlreichen Trampelpfade. Weiter befinden sich die stark befahrenen Velolandrouten 8 und 64 (Hauptverbindung Kiesen-Uttigen) innerhalb des Projektperimeters [27]; im Bereich ab Unterführung der Eisenbahn hin zum Baggersee verläuft eine Hauptwanderoute [28], welche dann in den entlang der Aare verlaufenden Uferweg gemäss Gesetz über See- und Flusssufer (SFG) mündet. Der Baggersee im Wald wird von Badegästen genutzt, wobei zusätzlich "Aareböötler" beim Waldstück vorbeifahren oder auch anhalten und für Pausen anlegen. Es handelt sich dabei gemäss RWP um einen intensiven Tagestourismus, welcher durch Information gelenkt werden soll [29].

Nutzfunktion

Im Westteil des Waldstück Neuenzälgau besteht ein vertraglich geregelter Nutzungsverzicht [29]. Im übrigen Gebiet liegt eine aktuell eher schwache bis normale Nutzungsintensität vor (oft ev. nur Zwangsnutzungen). Die Bestandesstruktur weist neben den topographischen Bedingungen auch auf eine ehemals intensivere Nutzung hin. Auch die Baumartenzusammensetzung widerspiegelt die früher wahrscheinlich höhere Bedeutung der forstlichen Produktion (ca. 60% Nadelholzanteil; insb. Fichte und Strobe). Das Gebiet ist von befahrbaren Wegen umgeben. Im Waldstück selbst sind Bewirtschaftungswege vorhanden. Die vorhandene Erschliessungssituation ermöglicht somit - zumindest teilweise - auch eine hochmechanisierte

Holzernte. Trotzdem ist die Holzproduktion - v.a. hinsichtlich der anderen erbrachten Waldleistungen als untergeordnet zu betrachten.

Trinkwasserschutz

Der Wald liegt in den Gewässerschutzzonen S1 und S2 und dient somit dem Grund- und Trinkwasserschutz, wobei dessen Bedeutung u.a. im RWP [29] namentlich und auch im Kap. 5.2 wiedergegeben wird (sowie in [1] und [5]).

6.11.3 Auswirkungen während Bauphase

Ein Grossteil des geplanten Projekts wird im Waldareal erstellt. Sowohl temporäre wie auch definitive Rodungen sind geplant.

Gemäss Angaben aus den Projektunterlagen [1][2] werden insgesamt rund 1.7 ha Wald gerodet. Davon werden für die Baupisten, den Rückbau der Leitungen, dem Grosspumpversuch sowie dem Baubereich für die Ableitung rund 0.85 ha temporär gerodet. Im Bereich der Grundwasserschutzzone S1 inklusive der neuen GWF sowie deren neuen Zufahrt werden rund 0.85 ha definitiv gerodet.

Die temporär gerodeten Waldflächen werden an Ort und Stelle wieder aufgeforstet.

Durch die Rodungs- und Bauarbeiten werden neben der Waldbewirtschaftung auch die weiteren Funktionen des Waldes eingeschränkt: Der Wildwechsel wird über die nordöstliche Ecke des Waldstückes während der Bauphase nicht möglich sein. Auch die Erholungsfunktion wird beeinträchtigt sein, da sowohl diverse Wege innerhalb des Waldes (keine offiziellen Routen; Trampelpfade) wie auch der Neuzälgweg bzw. Gutshofweg am Waldrand im Norden und Osten temporär nicht begehbar sein werden. Die Badegäste des Baggersees und die "Aareböötler" werden durch die Rodungs- und Bauarbeiten jedoch nicht tangiert.

Für das anfallende Holz werden Holzlagerplätze benötigt, was bei der Planung der Rodungsarbeiten zu berücksichtigen ist (Standorte, Kapazität etc.).

Die Velolandrouten 8 und 64 verlaufen z.T. auf rückzubauende Bewirtschaftungswegen. Gemäss vorgesehenem Bauprogramm werden die neuen Erschliessungsstrassen vor Rückbau der Bewirtschaftungswege erstellt, wodurch keine (weitere) Umleitung nötig wird [27].

Die Hauptwanderroute bei der SBB-Unterführung im Südosten des Projektperimeters ist von den Bauarbeiten nur randlich betroffen (Grosspumpversuch). Eine allfällige Umleitung wird nur temporär und sollte kleinräumig möglich sein [28].

Für ausführliche Angaben zur Rodung siehe das Rodungsdossier in der Beilage 04.

6.11.4 Auswirkungen während Betriebsphase

Rund 8'500 m² Wald werden definitiv gerodet. Dazu gehören die Flächen der Gewässerschutzzone S1 im Bereich der neuen GWF und des bestehenden Regulierbauwerks (Caisson) sowie die neue Zufahrt zur GWF.

Die definitiven Rodungen müssen in derselben Gegend (Radius 10 km, ±250 Höhenmeter) aufgeforstet werden. Für rund 0.12 ha erfolgt eine randliche Aufforstung angrenzend an

bestehende Waldflächen im südöstlichen Bereich des Projektperimeters auf der Parzelle 669. Diese Flächen liegen auf Landwirtschaftsland, aber ausserhalb der inventarisierten FFF [24]. Die restlichen rund 0.73 ha Ersatzaufforstungsfläche erfolgen im Amerikaegge angrenzend an bereits realisierte Ersatzaufforstungen des WVRB in der Gemeinde Uetendorf auf der Parzelle 1137, etwas weiter südlich gelegen (CH1903+ / LV95: 2'611'819/1'181'529).

Kurz- bis mittelfristig entsteht eine erhöhte Wind- und Sonnen-Exposition, insbesondere der westlich ausgerichteten neuen Waldränder entlang der Rodungsflächen. Es ist dabei mit punktuellen Beeinträchtigungen einzelner Bäume zu rechnen (u.a. Borkenkäferbefall).

Der eigentliche Betrieb führt neben der (lokal) verminderten Waldfläche (inkl. Holzproduktions- und Lebensraumfunktion) und nach einer langfristig wieder aufkommenden Bewaldung zu keinen weiteren Auswirkungen auf den Wald und seine erbrachten Funktionen.

Die Velolandrouten 8 und 64 werden bereits in der Bauphase dauerhaft auf den neu gebauten Bewirtschaftungsweg umgeleitet.

Die Nutzungsbestimmungen im sich in Revision befindlichen Schutzzonenreglement [4] machen für die forstwirtschaftliche Bewirtschaftung innerhalb der Grundwasserschutzzonen einige Vorgaben, welche beachtet werden müssen (Art der Bewirtschaftung, Einsatz verschiedener Pflanzen- und Holzschutzmittel etc.).

6.11.5 Massnahmen

Tabelle 16: Massnahmen (inkl. Instrumenten und Mittel, terminiert bzw. befristet) für den Umweltbereich Wald

Nr.	Massnahme	Mittel zur Realisierung	Realisierungszeitpunkt	Zuständigkeit
Wald -01	Rodung gemäss Rodungsplan und Anzeichnung durch zuständigen Revierförster. Schonende Holzerei mit möglichst wenig (vermeidbaren) Schäden am verbleibenden Bestand und waldbauliche Pflege der künftigen Waldränder. Beachtung der Brut- und Setzeit (01. April - 15. Juli).	Begleitung und Ausführung durch Fachpersonal	Vor Bau	Bauleitung, ev. Beauftragung Fachplaner Umwelt (bzw. UBB)
Wald -02	Die Bauarbeiten erfolgen unter Schonung des angrenzenden Waldareals; Waldflächen ausserhalb der Rodungsflächen werden nicht tangiert.	Markierung/Absperrung Rodungsperimeter; Instruktion Baustellenpersonal	Während Bau	Bauunternehmung, Bauleitung
Wald -03	Die Ersatzaufforstung (inkl. Realersatz in Uetendorf) erfolgt gemäss Ersatzaufforstungsplan und mit	Begleitung und Ausführung durch Fachpersonal sowie	Nach Rodung	Fachperson UBB

	standortgerechten Baum- und Straucharten. Die nötigen Pflegemassnahmen für die Folgejahre bis zur Abnahme durch das AWN sind gewährleistet.	entsprechende Artenwahl		
Wald -04	Nach Abschluss der Bauarbeiten werden die temporär beanspruchten Waldflächen wiederaufgeforstet - wo möglich mit Naturverjüngung. Dies erfolgt nach ökologischen Gesichtspunkten: standortgerechte, einheimische Arten; in den Randbereichen als gestufter, artenreicher Waldrand mit Sträuchern ausgeprägt. Die nötigen Pflegemassnahmen für die Folgejahre bis zur Abnahme durch das AWN sind gewährleistet.	Begleitung und Ausführung durch Fachpersonal sowie entsprechende Artenwahl	Nach Bauende	Fachperson UBB

6.11.6 Schlussfolgerungen

Mit den vorgesehenen Schutzmassnahmen rund um die Bauphase und den geplanten Ersatzmassnahmen (Wiederaufforstung und Ersatzaufforstung) wird das Projekt bezüglich des Waldes als umweltverträglich beurteilt.

6.12 Flora, Fauna, Lebensräume

6.12.1 Rechtliche Grundlagen

Natur- und Heimatschutzgesetz	NHG	01.07.1966	01.01.2022	Bund
Verordnung über den Natur- und Heimatschutz	NHV	16.01.1991	01.06.2017	Bund
Bundesgesetz über die Jagd und den Schutz wildlebender Säugetiere und Vögel (Jagdgesetz)	JSG	20.06.1986	01.09.2023	Bund
Verordnung über die Jagd und den Schutz wildlebender Säugetiere und Vögel (Jagdverordnung)	JSV	29.02.1988	01.07.2023	Bund
Verordnung über das Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler	VLN	29.03.2017	01.06.2017	Bund
Verordnung über den Schutz der Auengebiete von nationaler Bedeutung	Auenverordnung	28.10.1992	01.11.2017	Bund
Verordnung über den Schutz der Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung	AlgV	15.06.2001	01.11.2017	Bund
Naturschutzgesetz	NSchG	15.09.1992	01.01.2023	Kanton

6.12.2 Ausgangslage

Inventare

Der Projektperimeter liegt im Amphibienlaichgebiet Neuenzälgau von *nationaler* Bedeutung (BE 558) sowie im *kantonalen* Naturschutzgebiet Aarelandschaft Bern-Thun [30]. Zusätzlich tangiert das Projekt das Objekt Nr. 1314 Aarelandschaft Thun-Bern des Bundesinventar der Landschaften von nationaler Bedeutung (vgl. Kapitel 6.13 Landschaft und Ortsbild). Des Weiteren tangiert das Projekt einen überregionalen Wildtierkorridor (BE-11a) mit beeinträchtigtem Zustand [31][32].

Auf Gemeinde-Ebene liegt der Projektperimeter im Uferschutzplan Kiesen der kommunalen Nutzungsplanung [8].

Lebensräume

Im Projektperimeter kommen folgende geschützte oder schützenswerte Lebensräume vor (siehe Lebensraumkarte im Anhang 1):

Tabelle 17: Geschützte und gefährdete Lebensräume im Projektperimeter.

Name	TypoCH	Schutz	Rote Liste
Seichtes Gewässer / Tümpel	1.1.0.2	Art. 14 NHV	-
Schwimblattgesellschaft	1.1.4	Art. 14 NHV	VU
Fließgewässer (Aare)	1.2	Art. 1 GSchG	-
Röhricht	2.1.2	Art. 14 NHV	-
Gebüschreiche Vorwaldgesellschaft	5.3.5	Art. 3 WSG → siehe Kapitel 5.11 Wald	LC
Orchideen-Buchenwald	6.2.1	Art. 3 WSG, Art. 14 NHV → s. Kap. 5.11 Wald	LC

Alle vorhandenen Gewässer sind durch Amphibien besiedelt. Diese sind besonders wertvoll, da alle vom Grundwasser gespeisen werden, temporär trockenfallen und daher fischfrei sind.

Eine Beschreibung des Waldstreifen entlang der Bahngleise sowie des Orchideen-Buchenwaldes findet sich im Kapitel 5.11 Wald.

Flora

Gemäss Auszug der Datenbank von InfoFlora vom 08.06.2023 sind im Projektperimeter (vgl. Abbildung 2) folgende seltenen, geschützten oder prioritären Pflanzenarten von den Bauarbeiten betroffen:

Tabelle 18: Geschützte, gefährdete und prioritäre Pflanzenarten¹ im Projektperimeter.

Art (wiss.)	Art (de)	Schutz	Rote Liste	Priorität	Fundort
<i>Rosa majalis</i>	Zimt Rose		VU	2	am Waldrand entlang Guts-hofweg, Wald-rand westlich Regulier-/Fas-sungsgebäude
<i>Aquilegia atrata</i>	Dunkle Akelei	NHV kantonal	LC		Rückbau Trans-portleitungen, Oktagon
<i>Galanthus nivalis</i>	Schneeglöckchen	NHV kantonal	LC		Waldrand Brun-nen 4, Rückbau Transportleitung Osten

Für Moose und Flechten liegen im Projektperimeter gemäss Swiss Bryophytes und Swiss Lichens keine Meldungen vor.

Gemäss Swiss Fungi liegen im Projektperimeter keine Meldungen von geschützten oder gefährdeten Pilzarten vor.

Fauna

Gemäss Auszug der über InfoSpecies durchgeführte Datenbankabfrage vom 08.06.2023 kommen im Projektperimeter (vgl. Abbildung 2) folgende seltenen, geschützten oder prioritären Tierarten vor:

¹ **Rote Liste:** CR = vom Aussterben bedroht, EN = stark gefährdet, VU = verletzlich, NT = potenziell gefährdet, LC = nicht gefährdet *= provisorischer Status.

Nationale Priorität: 1 = sehr hoch, 2 = hoch, 3 = mittel, 4 = mässig, 5 = kantonale/regionale Priorität K = keine. Der **Abstand** gibt die Distanz von der nächsten Fundmeldung zum Projektperimeter in Metern an. Für die Vögel ist die Genauigkeit der Fundmeldung angegeben.

Tabelle 19: Geschützte, gefährdete und prioritäre Tierarten².

Klasse	Art (wiss.)	Art (de)	Schutz	Rote Liste	Priorität	Fundort
Amphibien	<i>Alytes obstetricans</i>	Geburtshelferkröte	NHV	VU	3	Baggersee
	<i>Bombina variegata</i>	Gelbbauchunke	NHV	VU	3	Gewässer westlich des Perimeters
	<i>Bufo bufo</i>	Erdkröte	NHV	LC	4	Gewässer westlich und südlich des Perimeters
	<i>Hyla arborea</i>	Europäischer Laubfrosch	NHV	VU	3	Gewässer westlich des Perimeters
	<i>Lissotriton helveticus</i>	Fadenmolch	NHV	VU		Gewässer westlich des Perimeters
	<i>Lissotriton vulgaris</i>	Teichmolch	NHV	EN	3	Gewässer westlich des Perimeters
	<i>Pelophylax esculentus</i>	Teichfrosch	NHV	VU		Gewässer westlich und südlich des Perimeters
Reptilien	<i>Natrix helvetica</i>	Barrenringelnatter	NHV	VU	3	Gewässer westlich und südlich des Perimeters, Böschung Bahnlinie
	<i>Lacerta agilis</i>	Zauneidechse	NHV	VU	4	Gewässer westlich des Perimeters, entlang Bahnlinie
	<i>Podarcis muralis</i>	Mauereidechse	NHV	LC		entlang der Bahnlinie
	<i>Anguis fragilis</i>	Blindschleiche	NHV	LC		bei Gewässern westlich und südlich des Perimeters
Säugetiere	<i>Muscardinus avellanarius</i>	Haselmaus	NHV NSchV Kt. Bern	VU	4	Baupiste Rückbau best. Transportleitung zu Regulier-/Fassungsgebäude
Vögel	<i>Falco subbuteo</i>	Baumfalke		NT	2	Projektperimeter
Insekten	<i>Pteronemobius heydenii</i>	Sumpfgrippe		VU	4	Gewässer westlich des Perimeters

² **Rote Liste:** CR = vom Aussterben bedroht, EN = stark gefährdet, VU = verletzlich, NT = potenziell gefährdet, LC = nicht gefährdet *= provisorischer Status.

Nationale Priorität: 1 = sehr hoch, 2 = hoch, 3 = mittel, 4 = mässig, 5 = kantonale/regionale Priorität K = keine. Der **Abstand** gibt die Distanz von der nächsten Fundmeldung zum Projektperimeter in Metern an. Für die Vögel ist die Genauigkeit der Fundmeldung angegeben.

6.12.3 Auswirkungen während Bauphase

Lebensräume

Durch das Projekt wird in den geschützten Lebensraum des Amphibienlaichgebietes von nationaler Bedeutung eingegriffen. Dieser ist als Biotop nach NHG Art. 18 Abs. 1^{ter} geschützt und bedarf Ersatzmassnahmen.

Die Gewässer und das Röhricht an sich werden durch die Bauarbeiten direkt nicht tangiert. Die vom Bau betroffenen Talfettwiesen sind extensiv bewirtschaftete Biodiversitätsflächen Qualität II, sowie Vernetzungsflächen mit einer hohen Artenvielfalt und einigen Magerkeitszeigern. Gemäss unserer Einschätzung vor Ort können diese jedoch nicht als schützenswerte Ausprägung 4.5.1.2 *Arrhenateretum typicum* (Rote Liste Status: Verletzlich) angesprochen werden.

Flora

Entlang dem Waldrand Gutshofweg und dem Waldrand westlich des Regulier-/Fassungsgebäude sind Zimt-Rosen (*Rosa majalis*; Rote Liste Status VU) gemeldet. Weitere Individuen der Zimt-Rose sind am Rande des Röhrichts gemeldet. Die Dunkle Akelei (*Aquilegia atrata*; Rote Liste LC) ist vom Rückbau der Transportleitungen und dem Bau des Oktagons betroffen. Das Schneeglöckchen (*Galanthus nivalis*; Rote Liste Status LC, kantonal geschützt), welches am Waldrand gegenüber 'Brunnen 4' gemeldet wurde, ist vom Rückbau der Transportleitung im Osten betroffen.

Fauna

Die Bauaktivitäten stellen eine Störung der lokalen Fauna dar. Zusätzlich verringert der Flächenbedarf der Baustelle temporär den Lebensraum der Tiere. Der regionale Wildwechselkorridor zwischen Ost und West ist während der Bauphase eingeschränkt. Um zu verhindern, dass sich Tiere in der Baugrube der GWF verletzen, wird diese eingezäunt.

Im tangierten Amphibienlaichgebiet kommen gemäss Auskunft karch die Amphibienarten Gelbbauchunke (VU), Grasfrosch (LC), Wasserfrosch (VU), Erdkröte (LC), Fadenmolch (VU) und Bergmolch (LC) vor. In der Bauphase werden die Gewässer nicht tangiert, jedoch wird durch die Bauarbeiten der Landlebensräume dieser Arten beeinträchtigt.

Im Bereich des Rückbaus der Leitungen zwischen dem bestehenden Regulierbauwerk und neuer GWF liegt die Meldung der Haselmaus (VU). Im Idealfall finden die Rodungsarbeiten im Herbst statt, wodurch die Haselmäuse vor dem Winterschlaf (Oktober/November bis März/April) vergrämt werden und selbst abwandern. Für den Winterschlaf bauen die Tiere ein Nest an der Bodenoberfläche, wobei sie durch vorbeifahrende Maschinen zu Schaden kommen können. Die Reptilienvorkommen werden durch das Bauvorhaben grundsätzlich nicht beeinflusst. Meldungen der Barrenringelnatter (VU), der Zauneidechse (VU) und der Mauereidechse (LC) stammen von der Böschung entlang der Bahnlinie. Dieser Bereich dient als Aufforstungsfläche und wird ansonsten nicht tangiert.

6.12.4 Auswirkungen während Betriebsphase

Lebensräume

Ausschlaggebend für das Amphibienlaichgebiet ist, in welchem Ausmass die neue Grundwasserfassung den Grundwasserspiegel und somit die Wassermenge bzw. den Wasserspiegel in

den bestehenden Gewässern im Vergleich zum Ausgangszustand beeinflusst, da die Tümpel vom Grundwasser gespiesen werden. Zum aktuellen Zeitpunkt (April 2025) liegen keine durchgehenden Messdaten bezüglich der vorhandenen Wassermengen in den Gewässern vor und wie sich diese im Jahresverlauf verändern. Um diese jährlichen Wasserstandsschwankungen quantifizieren und anschliessend die Auswirkungen aufgrund der neuen Grundwasserfassung beurteilen zu können, werden Messlatten in den Gewässern positioniert. Die Wasserstände werden während 1 Jahres monatlich, in den kritischen Phasen der Amphibienreproduktion im 2-Wochen Rhythmus abgelesen.

Die beeinträchtigten Lebensräume werden wiederhergestellt oder ersetzt.

Flora

In der Betriebsphase sind keine geschützten, gefährdeten oder prioritären Pflanzenarten durch das Bauprojekt betroffen.

Fauna

Der Zaun um die Gewässerschutzzone S1 stellt zwar ein Hindernis, infolge seiner Form aber keine Falle für die grösseren Tiere dar. (keine einspringenden Winkel, kleinmaschig, so dass sich die Tiere nicht im Zaun verfangen). Die Kleintiere können den Zaun unterwandern. Die Störungen durch die neuen Wege bzw. deren Benutzung entsprechen voraussichtlich den heutigen Störungen auf den bestehenden Wegen.

6.12.5 Massnahmen

Tabelle 20: Massnahmen (inkl. Instrumenten und Mittel, terminiert bzw. befristet) für den Umweltbereich Flora, Fauna, Lebensräume

Nr.	Massnahme	Mittel zur Realisierung	Realisierungszeitpunkt	Zuständigkeit
FFL -01	Die Eingriffe für Zufahrtswege und Installationsplätze sind auf eine minimale Flächenbeanspruchung zu begrenzen.	Besondere Bestimmungen Markierung/Absperzung sensibler Bereiche	Während Bauphase	Ausschreibung: Bauherrschaft Markierung/Absperzung: UBB
FFL -02	Die Zimtrose (<i>Rosa majalis</i>) ist vor Baubeginn zu kartieren, zu markieren und samt Wurzelballen zu verpflanzen.	Pflichtenheft UBB	Vor Baubeginn	Markierung: UBB Umsetzung: Fachperson
FFL -03	Die Baustelle der Grundwasserfassung wird zum Schutz der Wildtiere eingezäunt.	Submission	Bauphase	Ausschreibung: Bauherrschaft Umsetzung: Unternehmer
FFL -04	Ausserhalb des Baustellenzauns wird ein Amphibien-schutzzaun errichtet.	Besondere Bestimmungen	Vor Baubeginn (für die Bauphase)	Ausschreibung: Bauherrschaft Umsetzung: Unternehmer

FFL -05	Löcher, Schächte und andere Kleintierfallen ausserhalb des Wildschutzzauns werden während Unterbrüchen und Pausen (z. B. nachts) abgedeckt.	Besondere Bestimmungen	Bauphase	Ausschreibung: Bauherrschaft Umsetzung: Unternehmer
FFL -06	Zum Schutz der Haselmaus finden die Rodungs- und Holzereiarbeiten statt, bevor sich die Art in den Winterschlaf (Oktober/November) zurückzieht.	Berücksichtigung im Bauprogramm	Vor Baubeginn	Ausschreibung: Bauherrschaft Umsetzung: Forstunternehmer
FFL-07	Erstellen von Ast- und Steinhaufen für Reptilien im Waldrandbereich als Ersatz für den Lebensraum, der aufgeforstet wird.	Planung und Begleitung durch Fachperson	Nach Bauphase	UBB / Bauleitung
FFL -08	Anlegen einer Trockenwiese mittels Standardmischung in der Schutzzone S1 rund um die neue GWF und um das Regulierbauwerk.	Planung und Begleitung durch Fachperson	Nach Bauphase	UBB / Bauleitung
FFL -09	Anlegen einer artenreichen Sträucherbepflanzung, Asthaufen und Sandlinsen im Bereich der Leitung (Niederhaltezone Wald) zwischen bestehendem Regulierbauwerk und Schutzzone S1.	Planung und Begleitung durch Fachperson	Nach Bauphase	UBB / Bauleitung
FFL - 10	In den bestehenden Tümpeln südlich und südwestlich des geplanten Oktagons wird während der Ausserbetriebnahme der Grundwasserfassung in der Bauphase so viel organisches Material entnommen, um den durch den Betrieb der GWF sinkenden Grundwasserspiegel auszugleichen. Gleichzeitig ist darauf zu achten, dass eine genügend dicke organische Auflage zum Schutz des Grundwasserschutzes bestehen bleibt. Diese Arbeiten werden	Planung und Begleitung durch Fachperson der Karch und UBB/BBB	Bauphase	Fachperson

	ausschliesslich bei Tiefwasserstand zwischen September und Februar durchgeführt.			
FFL -11	Entfernen von Totholz und Auflichtung des Baumbestandes um die bestehenden Gewässer in der Schutzzone S2 südlich und südwestlich des geplanten Oktavons.	Planung und Begleitung durch Fachperson	Bauphase	Fachperson
FFL -12	Aufwertung des nach Südost exponierten Waldrandes, Ergänzung mit artenreichen Sträucherpflanzungen und Erstellen von Kleinstrukturen wie Sandlinsen, Ast- und Steinhaufen.	Rekultivierungs- und Pflegeplanung	Nach Bauphase	UBB
FFL -13	Das LANAT ist darüber zu informieren, dass Bereiche der Biodiversitätsflächen Qualität II und Vernetzungsflächen temporär nicht bewirtschaftet werden können. Die Meldung wird von der UBB überprüft.	Pflichtenheft UBB	Vor der Bauphase	Meldung: UBB Umsetzung: Bewirtschafter
FFL -14	Die vom Bau tangierten Bereiche der Biodiversitätsförderflächen Qualität II und Vernetzungsflächen werden wiederhergestellt.	Rekultivierungs- und Pflegeplan	Nach Bauphase	UBB Umsetzung: Bewirtschafter
FFL -15	Erfolgskontrolle: Die neu angelegten Flächen sind im Folgejahr sowie drei und fünf Jahre nach Abschluss von einer Fachperson zu beurteilen. Ersatzpflanzungen und erforderliche Pflegemasnahmen sind unmittelbar nach dem Kontrollgang einzuleiten und auszuführen.	Pflichtenheft UBB Auftrag	Betrieb	UBB, Beauftragte Fachperson
FFL - 16	Erfolgskontrolle Tümpel: Die Wasserstände der Tümpel in der Schutzzone S2 (ausser Baggersee), sowie einem Vergleichstümpel ausserhalb	Pflichtenheft UBB Auftrag	Betrieb	UBB, Beauftragte Fachperson

der Schutzzonen werden während 2 Jahren nach Inbetriebnahme der Grundwasserfassung aufgenommen und ausgewertet.

6.12.6 Schlussfolgerungen

Durch das Bauprojekt und die Rodung entstehen v.a. während der Bauphase räumlich begrenzte und temporäre Beeinträchtigungen für Flora und Fauna.

Für die Betriebsphase reduziert sich die bewilligte Konzessionsmenge im Vergleich zur Ausgangslage von 60'000 auf 35'000 l/min. Dadurch wird aller Voraussicht nach eine (nicht quantifizierbare) Verbesserung für die grundwassergespiesenen aquatischen und semiaquatischen Lebensräume und die davon abhängigen Arten erreicht. Weiter wird durch die Verkleinerung der Schutzzone S2 gemäss neuem Schutzzonenreglement [4] erst die Möglichkeit geschaffen, auf der linken Aareseite im Bereich Underi Au (Uttigen) Revitalisierungen umzusetzen. Diese zwei Auswirkungen verbessern grundsätzlich die Umweltbilanz des vorliegenden Projekts. Da sie nicht quantifizierbar sind, finden sie keinen Niederschlag in der Bilanzierung nach BESB - dennoch sind sie als Vorteil für die Lebensräume und Arten zu werten.

Für die vorkommenden Arten und deren Lebensräume kann das Projekt unter Berücksichtigung der erwähnten Massnahmen als umweltverträglich beurteilt werden. Ein Vorbehalt zu dieser Beurteilung ist in Bezug auf die Amphibienlebensräume anzubringen: Inwiefern das Vorhaben die Wasserführung in den Amphibiengewässer beeinflusst, kann frühestens anhand der Resultate der noch bis mindestens Ende 2025/Anfang 2026 laufenden Wasserstandsmessungen in den Tümpeln abgeschätzt werden.

Sollte sich abzeichnen, dass sich die Wasserstände für den Wert des Amphibienlaichgebiets bedeutend zum Negativen verändern, werden weitere Schutz- und Ersatzmassnahmen definiert und umgesetzt. Zudem sind Schutz-, Wiederherstellungs- und Ersatzmassnahmen geplant, um die Beeinträchtigungen zu kompensieren. Die Bilanzierung der Lebensräume erreicht damit ein Plus von +165 Punkten (Anhang 3). Mit diesen Massnahmen erachten wir die Umweltverträglichkeit des Projektes in Bezug auf die betroffenen Arten und deren Lebensräume als erreichbar.

6.13 Landschaft und Ortsbild

6.13.1 Rechtliche Grundlagen

Bundesgesetz über die Raumplanung	RPG	22.06.1979	01.01.2019	Bund
Raumplanungsverordnung	RPV	28.06.2000	01.07.2022	Bund
Natur- und Heimatschutzgesetz	NHG	01.07.1966	01.01.2022	Bund
Verordnung über den Natur- und Heimatschutz	NHV	16.01.1991	01.06.2017	Bund
Verordnung über das Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler	VLBN	29.03.2017	01.06.2017	Bund

6.13.2 Ausgangslage

Der Perimeter liegt im Objekt Nr. 1314 des Bundesinventars der Landschaften und Naturdenkmäler "Aarelandschaft zwischen Thun und Bern". Gemäss [33] sollen mit dem BLN-Objekt *"die zusammenhängende und reich strukturierte Flusslandschaft, die prägenden Reliefformen und die Auenwälder erhalten werden"* (hier werden nur die landschaftsrelevanten Ziele aufgezählt). Im Objektbescrieb [33] wird auch die *"Gewinnung von Trinkwasser mit den entsprechenden Anlagen"* explizit als Nutzungsform innerhalb des Objekts festgehalten.

Der Perimeter liegt im Landschaftstyp Nr. 9 "Siedlungsgeprägte Ebenen des Mittellandes" gemäss Landschaftstypologie Schweiz [34]. Der Landschaftstyp wird in [34] wie folgt charakterisiert: *"Ebenen im Mittelland mit einer starken, teilweise dispersen Ausdehnung der Siedlungs- und Verkehrsflächen (Sub- und Periurbanisierung). Die Siedlungsstruktur ist geprägt von kleineren und grösseren Dörfern sowie einzelnen Kleinstädten mit grossen Dienstleistungs- und Gewerbebezonen. Die intensive landwirtschaftliche Nutzung der ehemaligen Schwemm- und Schotterebenen ist durch grossflächige Gewässerkorrekturen und Meliorationen ermöglicht worden. Der Waldanteil ist gering, ebenso der Anteil naturnaher Flächen."* (p.21).

Entsprechend prägend sind gemäss [34] anthropogene Strukturen linearer und geometrischer Form. Die regionaltypischen Besonderheiten sind abhandengekommen.

Die Beschreibung des Landschaftstyps wird der Situation vor Ort nur teilweise gerecht. Zwar dominieren die linearen Strukturen, sie werden jedoch durch den geschwungenen östlichen Waldrand - beim Brunnen 2 durch die buchtige Struktur des Waldes, eine extensive Wiese mit einigen alten Bäumen umschliessend - abgelöst was der Landschaft kleinräumig ein idyllisches Gesicht gibt. Die "Türmchen" der bisherigen Grundwasserbrunnen verleihen dem Betrachter ein Gefühl von Zeitlosigkeit - trotz naher Verkehrsträger (Autobahn und Bahnlinie).

Der extensiv bewirtschaftete Wald ist mit Spazierwegen durchzogen und weist eine eher hohe Frequenz an Erholungssuchenden auf.



Abbildungen 10: Links: Eine kleinere Teilfläche der Ersatzaufforstung kommt im Bereich zw. Projektperimeter und Aare zu liegen. Rechts: Ein Grossteil der Ersatzaufforstung ist angrenzend an bestehenden Wald und einer bereits realisierten Ersatzaufforstung des WVRB (Neubau GWF Oberu Au) im Amerikaegge, Gemeinde Uetendorf vorgesehen

6.13.3 Auswirkungen während Bauphase

Die Rodungsflächen wirken sich mindestens temporär nachteilig auf das Landschaftsbild aus.

Da die Waldränder aber fast auf der ganzen Länge erhalten bleiben und die definitive Rodungsfläche mitten im Wald liegt, fällt die Veränderung nicht gravierend aus. Das Schutzziel des BLN Nr. 3.7 (Auenwälder in ihrer Qualität erhalten) wird tangiert, aber nicht gravierend verletzt.

Zwei bisherige Grundwasserbrunnen - mit dem Aussehen eines "Türmchens" lokal landschaftsprägend - bleiben als Vorwarnpunkte erhalten. Ein drittes Türmchen wird rückgebaut, was sich leicht landschaftsverändernd auswirkt.

Eine leichte landschaftliche Veränderung ergibt sich auch durch das Verlegen des Bewirtschaftungsweges an den Rand des Waldstreifens entlang der Bahnlinie. Dieser ist allerdings ebenfalls streng linear, weshalb der neue Weg hier nicht als störend empfunden werden dürfte. Beim neuen Waldrand ergibt sich - mit einer entsprechenden Gestaltung des Streifens als Krautsaum- durch die Entfernung des Gutshofweges eine Aufwertung. Insgesamt wird durch diese Rückbaumassnahmen keines der Schutzziele des BLN verletzt.

6.13.4 Auswirkungen während Betriebsphase

Die definitive Rodungsfläche beträgt ca. 4.5% im Vergleich zum gesamten Waldstück. Zwar wirkt die entwaldete Fläche aus der Vogelperspektive gross, dadurch, dass sie rundherum von Wald umgeben bleibt und die Leitungsschneisen wieder aufgeforstet werden, ist die verbleibende offene Fläche jedoch landschaftsästhetisch ohne Relevanz.

Mit den vorgesehenen Ersatzmassnahmen trägt das Projekt mittel- bis langfristig zum Schutzziel 3.7 bei.

6.13.5 Massnahmen

Tabelle 21: Massnahmen für den Umweltbereich Landschaft und Ortsbild

Nr.	Massnahme	Mittel zur Realisierung	Realisierungszeitpunkt	Zuständigkeit
Land-schaft-01	Waldränder stehen lassen, von Begradigung durch Aufforstung absehen.	Rodungsplan / Endgestaltungsplan / Ersatzaufforstungsplan	Vor Baubeginn / Rekultivierung	Umweltplaner, Umsetzung: Forstunternehmer
Land-schaft-02	Ersatzmassnahmen NHG im Einklang mit Schutzzielen BLN definieren	Ersatzmassnahmenplanung / Pflichtenheft UBB	Detailprojektierung Bauphase/Rekultivierung	Umweltplaner UBB

6.13.6 Schlussfolgerungen

Das Thema Landschaft ist in der Bau- als auch in der (frühen) Betriebsphase (bis zum Wiedereinwuchs mit Waldvegetation) relevant.

Die Nutzungsform "Gewinnung von Trinkwasser" ist im BLN-Objektbeschreibung [33] explizit erwähnt. Daher kann im vorliegenden Fall davon ausgegangen werden, dass die Erstellung einer weiteren Trinkwasserfassung die Bedeutung des BLN und dessen Zweck nicht schmälert. Hin- gegen steht das Projekt mit dem Schutzziel der qualitativen Erhaltung des Auenwaldes unter

Umständen in (leichtem) Konflikt. Durch entsprechende Wiederherstellungs- und Ersatzmassnahmenplanung kann die Qualitätsminderung im Bereich der neuen GWF jedoch kompensiert und das Projekt natur- und heimatschutzgesetzeskonform umgesetzt werden - die Ersatzaufforstungen sind im selben BLN-Objekt 1314 auf der gegenüberliegenden Seite der Aare im Gebiet Amerikaegge vorgesehen. In Bezug auf das Thema Landschaft ist das Projekt als umweltverträglich zu beurteilen.

6.14 Kulturdenkmäler, archäologische Stätten

6.14.1 Rechtliche Grundlagen

Natur- und Heimatschutzgesetz	NHG	01.07.1966	01.01.2022	Bund
Verordnung über den Natur- und Heimatschutz	NHV	16.01.1991	01.06.2017	Bund
Verordnung über den Schutz der historischen Verkehrswege der Schweiz	VIVS	14.04.2010	01.06.2017	Bund
Gesetz über die Denkmalpflege	DPG	08.09.1999	01.11.2021	Kanton
Verordnung über die Denkmalpflege	DPV	25.10.2000	01.11.2021	Kanton

(ZGB Schweizerisches Zivilgesetzbuch vom 10.12.1907, Art. 702, 723, 724 SR210)

6.14.2 Ausgangslage

Im Perimeter der geplanten GWF sowie in der näheren Umgebung sind keine archäologischen Fundstellen oder Schutzgebiete bekannt [35].

Somit sind keine Auswirkungen zu erwarten und keine Massnahmen zu ergreifen.

6.14.3 Schlussfolgerungen

Thema nicht relevant.

7. Massnahmenübersicht

7.1 Massnahmentabelle

Tabelle 22: Synoptische Darstellung aller geplanten Massnahmen

Nr.	Massnahme	Mittel zur Realisierung	Realisierungszeitpunkt	Zuständigkeit
Luft-01	Massnahmen des Unternehmers in Besonderen Bestimmungen der Submissionsunterlagen aufführen.	Besondere Bestimmungen	Ausschreibung / Submission	Bauherrschaft
Luft-02	Reduktion der Staubentwicklung durch Feuchthalten der Transportpisten, geringe Abwurfhöhen bei Schüttungen und Tempolimiten auf Baupisten	Instruktion und Kontrollen	Baustart und Bauphase	Umsetzung: Unternehmer Kontrolle: UBB
Luft-03	Reduktion Staubentwicklung durch Begrünung der Bodenzwischenlager	Begrünung	Bauphase	Unternehmer
Luft-04	Emissionsarme Geräte und Maschinen, einwandfreie Wartung, Partikelfilter bei Maschinen > 18 kW, Einsatz schadstoffarmes Gerätebenzin bei 2- und 4-Taktmotoren ohne Katalysator verlangen, Liste der eingesetzten Maschinen führen	Besondere Bestimmungen	Ausschreibung / Submission	Bauherrschaft Umsetzung: Unternehmer Kontrolle: UBB
Luft-05	Schadstoffarme Belagsarbeiten	Submissionsunterlagen	Ausschreibung / Submission	Bauherrschaft
Luft-06	Umweltverträgliche Produkte für Abdichtungen, Verputz etc. verwenden	Submissionsunterlagen	Ausschreibung / Submission	Bauherrschaft
Luft-07	Die eingesetzten LKW müssen bezüglich Emissionen die für ihr Baujahr massgebenden Anforderungen gemäss der Richtlinie 97/68/EG (Euro Norm) erfüllen	Besondere Bestimmungen	Ausschreibung / Submission	Bauherrschaft Umsetzung: Unternehmer
Luft-08	Die Anzahl Transporte ist durch eine gute Materialbewirtschaftung auf der Baustelle zu minimieren.	Organisation Baustelle, Sicherung temporärer Flächen	Detailplanung	Unternehmer
Lärm-01	Optimierung des Materialverbrauchs: Wiederverwendbarkeit Rückbaumaterial Erschliessungsstrasse prüfen	Beurteilung vor Ort	Bauphase	Unternehmer
Lärm-02	Zeitabläufe und Beschränkungen: Rodungsarbeiten nicht länger als 8	Besondere Bestimmungen	Ausschreibung / Submission	Bauherrschaft

	Stunden, generelle Arbeitszeiten 7-12 Uhr und 13-17 Uhr, ausnahmsweise bis 19 Uhr	Kontrollen	Bauphase	UBB
Lärm-03	Maschineneinsatz: zulässiger Schallleistungspegel gemäss anerkanntem Stand der Technik	Besondere Bestimmungen Maschinenliste	Ausschreibung / Submission Vor Baubeginn	Bauherrschaft Unternehmer an UBB
Lärm-04	Präventives Konzept Zuständigkeiten und Pflichten im Zusammenhang mit Information und Dialog Anwohner	Regelung in Pflichtenheft	Vor Baubeginn	Bauherrschaft
Lärm-05	Lärm minderndes Verhalten auf der Baustelle	Instruktion und Kontrolle	Bauphase	UBB
Lärm-06	Lärmintensive Arbeiten zu Zeiten mit grossem Verkehrsaufkommen auf der Autobahn ausführen	Besondere Bestimmungen Instruktion	Ausschreibung / Submission Bauphase	Bauherrschaft UBB
ERSch-01	Temporeduktion auf Baustellenzufahrt im Bereich der Liegenschaften Gutshof Stockere und Tannenhofstrasse	Vorschrift während Bauphase und Instruktion Transportunternehmer	Bauphase	Bauleitung
GW -01	Installationsplätze in S1, S2 und S3 mit dichtem Belag, Randbordüren und Ableitung für die Entwässerung erstellen (gilt nicht für Bauplätze, also die Einsatzstandorte der eingesetzten Maschinen und Gerätschaften).	Submissionsunterlagen	Vor Baubeginn	Bauunternehmung
GW -02	Erstellen von Sicherheits- und Alarmerungskonzept sowie Instruktion des Baustellenpersonals	Besondere Bestimmungen	Vor Baubeginn	Bauleitung / Geologe / Unternehmer
GW -03	Intensivierte Überwachung des Grundwassers (pH, Trübung, Leitfähigkeit) der während der Bauphase betriebenen Fassungsanlagen Aaretal 1	Monitoring	Ab Baubeginn während ganzer Bauphase	Wasserversorgung
GW -04	Pumpwasser zum Entleeren des Schachtes nach erfolgtem Aushub ist über Absetzbecken und Neutralisationsanlage ausserhalb der Schutzzone S1 in humusierter Versickerungsmulde (Humuspassage) zur Versickerung zu bringen	Ausschreibungsunterlagen, Entwässerungskonzept	Nach Betonierarbeiten und Aushub	Ausschreibung: Bauherrschaft Umsetzung: Bauunternehmung

GW -05	Grundwasser aus dem Schachttinnen, welches während Pressvortrieb d. Horizontalfilter sowie beim Entsandern der Horizontalfilter abgepumpt wird, ist im Abstrom in Versickerungsbecken in S2 zu versickern	Ausschreibungsunterlagen, Entwässerungskonzept	Installation der Horizontalfilter	Ausschreibung: Bauherrschaft Umsetzung: Bauunternehmung
GW -06	Baumaschinen abends und am Wochenende auf dem Installationsplatz ausserhalb der S3 oder auf befestigten Plätzen abstellen	Instruktion Personal, Markierung Schutzzonen	Sobald Maschinen in Grundwasserschutzzone sind	Instruktion: UBB Markierung: Bauherr Umsetzung: Bauunternehmung
GW -07	Alle Maschinen und Anlagen innerhalb Schutzzone müssen mit biologisch leicht abbaubaren Schmierstoffen/ Hydraulikflüssigkeiten betrieben werden	In Besonderen Bestimmungen zu verlangen: Kennzeichnung «blauer Engel», oder gemäss OECD 301 Testverfahren nachweislich als leicht abbaubar klassiert	Sobald Maschinen in Grundwasserschutzzone sind	Ausschreibung: Bauherrschaft Umsetzung: Bauunternehmung Kontrolle: UBB
GW -08	Auftanken, Wartung, Reparatur von Maschinen und Fahrzeugen sind auf dichtem, befestigtem Platz ausserhalb S1 und S2 vorzunehmen. Waschen von Maschinen, Fahrzeugen und Geräten ist nicht gestattet ausser auf dem Installationsplatz ausserhalb der S3.	Instruktion Personal, Markierung Schutzzonen	Sobald Maschinen in Grundwasserschutzzone sind	Instruktion: UBB Markierung: Bauherrschaft Umsetzung: Bauunternehmung
GW -09	Wassergefährdende Flüssigkeiten sind in dichter Wanne mit 100% Auffangvolumen und unter Verschluss zu lagern. Für den Havariefall ist ausreichende Vorratshaltung an Ölbindematerial zu gewährleisten	Besondere Bestimmungen	Sobald Maschinen in Grundwasserschutzzone sind	Ausschreibung: Bauherrschaft Umsetzung: Bauunternehmung Kontrolle: UBB
GW -10	Im Havariefall ist das Alarmierungskonzept umzusetzen	Alarmierungskonzept	Während gesamter Bauphase	Bauunternehmung, Bauleitung
GW -11	Die Merkblätter 'Bauten im Grundwasser und Grundwasserabsenkungen', 'Allgemeine Auflagen für Bauvorhaben innerhalb Grundwasserschutzzonen S' und 'Merkblatt	Besondere Bestimmungen	Während gesamter Bauphase	Ausschreibung: Bauherrschaft Umsetzung: Bauunternehmung,

	Gewässerschutz- und Abfallvorschriften für Baustellen' sowie die darin enthaltenen Vorgaben und Auflagen sind zu berücksichtigen.			Bauleitung Kontrolle: UBB
OW-01	Pegel der Amphibientümpel bereits vor Bauphase beobachten, um Auswirkungen auf Amphibientümpel abschätzen zu können.	Messung Pegelstände regelmässig	Vor Bauphase	Umweltplaner
OW-02	Definition von Massnahmen je nach Resultate der Pegelstandsmessung zum Schutz der vorhandenen Amphibienpopulationen	Massnahmenplan, Koordination mit KARCH	Vor Baubeginn	Umweltplaner
OW-03	Pegel der Amphibientümpel beobachten und bei Bedarf Massnahmen gemäss Planeinleiten.	Monitoring	Während Bauphase	UBB
OW-04	Begleitung des Gewässerunterhalts an den zu unterhaltenden Amphibientümpel durch die UBB/BBB, u.a. zur Kontrolle der verbleibenden organischen Auflage.	Begleitung und Ausführung durch Fachpersonal	Während Bauphase	UBB/BBB
ENW-01	Das Baustellenabwasser wird über eine Neutralisationsanlage geleitet und im Abstrombereich versickert. Vergleiche GW-04	Entwässerungskonzept und Realisierung desselben	während Bauphase	Unternehmer, Kontrolle durch Hydrogeologen
Abfall - 01	Entsorgungskonzept durch Unternehmer erstellen und genehmigen lassen	Besondere Bestimmungen	Vor Baubeginn	Unternehmer (Genehmigung: Gemeinde)
Abfall - 02	Mehrmuldenkonzept auf der Baustelle umsetzen	Besondere Bestimmungen	Bauphase	Unternehmer
Abfall - 03	Verwertung Material aus Rückbau Gutshofweg abklären	Beprobung / Siebkurve	Vor Baubeginn	Unternehmer
Neo - 01	Fachgerechte Bekämpfung bereits bestehender Vorkommen von invasiven Neophyten innerhalb des Projektperimeters vor Baubeginn gemäss den Merkblättern von InfoFlora. Sämtliche Exemplare inkl. Wurzelwerk ausgraben (bei grösseren Beständen) oder ausreissen (kleinere Bestände). Material abführen und fachgerecht entsorgen (z.B. in Kehrichtverbrennungsanlage).	Fachgerechte Bekämpfung	Vor Baubeginn	Bauherrschaft

Neo-02	Aushub, der mit invasiven Neophyten belastet ist, soll nach Art. 15 Abs. 3 der Freisetzungsverordnung behandelt werden und muss so entsorgt werden, dass eine Weiterverbreitung dieser Organismen ausgeschlossen ist.	Besondere Bestimmungen Entsorgungskonzept Entsorgungsnachweis	Während Bauphase	Ausschreibung: Bauherrschaft Umsetzung: Unternehmer Kontrolle: UBB/BBB
Neo-03	Überwachung Aufkommen von invasiven Neophyten innerhalb des Projektperimeters: aufkommende Jungpflanzen während Bauphase sowie 2-3 Jahre nach Bauabschluss zweimal jährlich (Frühling und Herbst) ausgraben (inkl. Wurzelstöcke), abführen und entsorgen.	Auftragsvergabe an Fachperson	Während Bauphase und Beginn Betriebsphase	Auftrag: Bauherrschaft Umsetzung: Fachperson Kontrolle: UBB
Wald - 01	Rodung gemäss Rodungsplan und Anzeichnung durch zuständigen Revierförster. Schonende Holzerei mit möglichst wenig (vermeidbaren) Schäden am verbleibenden Bestand und waldbauliche Pflege der künftigen Waldränder. Beachtung der Brut- und Setzzeit (01. April - 15. Juli).	Begleitung und Ausführung durch Fachpersonal	Vor Bau	Bauleitung, ev. Beauftragung Fachplaner Umwelt (bzw. UBB)
Wald - 02	Die Bauarbeiten erfolgen unter Schonung des angrenzenden Waldareals; Waldflächen ausserhalb der Rodungsflächen werden nicht tangiert.	Markierung / Absperrung Rodungsperimeter; Instruktion Baustellenpersonal	Während Bau	Bauunternehmung / Bauleitung
Wald - 03	Die Ersatzaufforstung (inkl. Realersatz in Uetendorf) erfolgt gemäss Ersatzaufforstungsplan und mit standortgerechten Baum- und Straucharten. Die nötigen Pflegemassnahmen für die Folgejahre bis zur Abnahme durch das AWN sind gewährleistet.	Begleitung und Ausführung durch Fachpersonal sowie entsprechende Artenwahl	Nach Rodung	Bauleitung, Fachperson UBB
Wald - 04	Nach Abschluss der Bauarbeiten werden die temporär beanspruchten Waldflächen wiederaufgeforstet - wo möglich mit Naturverjüngung. Dies erfolgt nach ökologischen Gesichtspunkten: standortgerechte, einheimische Arten; in den Randbereichen als gestufter, artenreicher Waldrand mit Sträuchern	Begleitung und Ausführung durch Fachpersonal sowie entsprechende Artenwahl	Nach Bauende	Bauleitung, Fachperson UBB

	ausgeprägt. Die nötigen Pflegemasnahmen für die Folgejahre bis zur Abnahme durch das AWN sind gewährleistet.			
FFL -01	Die Eingriffe für Zufahrtswege und Installationsplätze sind auf eine minimale Flächenbeanspruchung zu begrenzen.	Besondere Bestimmungen Markierung / Absperrung sensibler Bereiche	Während Bauphase	Ausschreibung: Bauherrschaft Markierung/Ab- sperrung: UBB
FFL -02	Die Zimtrose (<i>Rosa majalis</i>) ist vor Baubeginn zu kartieren, zu markieren und samt Wurzelballen zu verpflanzen.	Pflichtenheft UBB	Vor Baubeginn	Markierung: UBB Umsetzung: Fachperson
FFL -03	Die Baustelle der Grundwasserfassung wird zum Schutz der Wildtiere eingezäunt.	Submission	Bauphase	Ausschreibung: Bauherrschaft Umsetzung: Unternehmer
FFL -04	Ausserhalb des Baustellenzauns wird ein Amphibienschutzzaun errichtet	Besondere Bestimmungen	Vor Baubeginn	Ausschreibung: Bauherrschaft Umsetzung: Unternehmer
FFL -05	Löcher, Schächte und andere Kleintierfallen ausserhalb des Wildschutzzauns werden während Unterbrüchen und Pausen (z. B. nachts) abgedeckt.	Besondere Bestimmungen	Bauphase	Ausschreibung: Bauherrschaft Umsetzung: Unternehmer
FFL -06	Zum Schutz der Haselmaus finden die Rodungs- und Holzereiarbeiten statt, bevor sich die Art in den Winterschlaf (Oktober/November) zurückzieht.	Berücksichtigung im Bauprogramm	Vor Baubeginn	Ausschreibung: Bauherrschaft Umsetzung: Forstunternehmer
FFL-07	Erstellen von Ast- und Steinhäufen für Reptilien im Waldrandbereich als Ersatz für den Lebensraum, der aufgeforstet wird.	Planung und Begleitung durch Fachperson	Nach Bauphase	Bauleitung / UBB
FFL -08	Anlegen einer Trockenwiese mittels Standardmischung in der Schutzzone S1 rund um die neue GWF und um das Regulierbauwerk.	Planung und Begleitung durch Fachperson	Nach Bauphase	Bauleitung / UBB
FFL -09	Anlegen einer artenreichen Sträucherbepflanzung, Asthaufen und Sandlinsen im Bereich der Leitung (Niederhaltezone Wald) zwischen bestehendem Regulierbauwerk und	Planung und Begleitung durch Fachperson	Nach Bauphase	Bauleitung / UBB

Schutzzone S1.				
FFL -10	In den bestehenden Tümpeln südlich und südwestlich des geplanten Oktagons wird während der Ausserbetriebnahme der Grundwasserfassung in der Bauphase so viel organisches Material entnommen, um den durch den Betrieb der GWF sinkenden Grundwasserspiegel auszugleichen. Gleichzeitig ist darauf zu achten, dass eine genügend dicke organische Auflage zum Schutz des Grundwasserschutzes bestehen bleibt. Diese Arbeiten werden ausschliesslich bei Tiefwasserstand zwischen September und Februar durchgeführt.	Planung und Begleitung durch Fachperson der karch und UBB/BBB	Bauphase	Fachperson
FFL -11	Entfernen von Totholz und Auflichtung des Baumbestandes um die bestehenden Gewässer in der Schutzzone S2 südlich und südwestlich des geplanten Oktagons.	Rekultivierungs- und Pflegeplanung	Nach Bauphase	UBB
FFL -12	Aufwertung des nach Südost exponierten Waldrandes, Ergänzung mit artenreichen Sträucherpflanzungen und Erstellen von Kleinstrukturen wie Sandlinsen, Ast- und Steinhäufen.	Rekultivierungs- und Pflegeplanung	Nach Bauphase	UBB
FFL -13	Das LANAT ist darüber zu informieren, dass Bereiche der Biodiversitätsflächen Qualität II und Vernetzungsflächen temporär nicht bewirtschaftet werden können. Die Meldung wird von der UBB überprüft.	Pflichtenheft UBB	Vor der Bauphase	Meldung: UBB Umsetzung: Bewirtschafter
FFL -14	Die vom Bau tangierten Bereiche der Biodiversitätsförderflächen Qualität II und Vernetzungsflächen werden wiederhergestellt.	Rekultivierungs- und Pflegeplan	Nach Bauphase	UBB Umsetzung: Bewirtschafter
FFL -15	Erfolgskontrolle: Die neu angelegten Flächen sind im Folgejahr sowie drei und fünf Jahre nach Abschluss von einer Fachperson zu beurteilen. Ersatzpflanzungen und erforderliche Pflegemassnahmen sind unmittelbar nach dem Kontrollgang einzuleiten	Pflichtenheft UBB Auftrag	Betrieb	UBB, Beauftragte Fachperson

und auszuführen.				
FFL -16	Erfolgskontrolle Tümpel: Die Wasserstände der Tümpel in der Schutzzone S2 (ausser Baggersee), sowie einem Vergleichstümpel ausserhalb der Schutzzonen werden während 2 Jahren nach Inbetriebnahme der Grundwasserfassung aufgenommen und ausgewertet.	Pflichtenheft UBB Auftrag	Betrieb	UBB, Beauftragte Fachperson
Land-schaft-01	Waldränder stehen lassen, von Begradigung durch Aufforstung absehen.	Rodungsplan / Endgestaltungsplan / Ersatz-aufforstungsplan	Vor Baubeginn / Rekultivierung	Umweltplaner, Umsetzung: Forstunternehmer
Land-schaft-02	Ersatzmassnahmen NHG im Einklang mit Schutzziele BLN definieren	Ersatzmassnahmenplanung / Pflichtenheft UBB	Detailprojektierung Bauphase/Rekultivierung	Umweltplaner UBB

Hinweis zum Bodenschutz: Die Massnahmen zum Bodenschutz sind im Bodenschutzkonzept (Beilage 07) aufgeführt.

7.2 Umweltbaubegleitung

Die Umweltbaubegleitung (UBB) steht in engem Kontakt zur Bauherrschaft und Bauleitung (s. Abb. 11 u.). In Zusammenarbeit mit den Erwähnten sowie weiteren Fachmandanten (z.B. Hydrogeologie) wird die Umsetzung der Umweltauflagen, Umweltstandards und rechtlichen Bestimmungen besprochen, organisiert und kontrolliert. Projektänderungen sowie Probleme bei der Ausführung werden thematisiert und das weitere Vorgehen im Hinblick auf die Auswirkungen auf die Umwelt frühzeitig besprochen. Die Bauleitung ist für die Weiterleitung der Umweltanliegen an die Unternehmung verantwortlich. Nur in Ausnahmefällen macht die UBB von der direkten Weisungsbefugnis an die Bauunternehmung Gebrauch.

In Absprache mit der Bauherrschaft tauscht die UBB Informationen mit den kantonalen Fachstellen aus und holt Genehmigungen ein (z.B. Entsorgungsgenehmigungen).

Die UBB ist zuständig für die abschliessende Berichterstattung zur Einhaltung der Umweltauflagen.

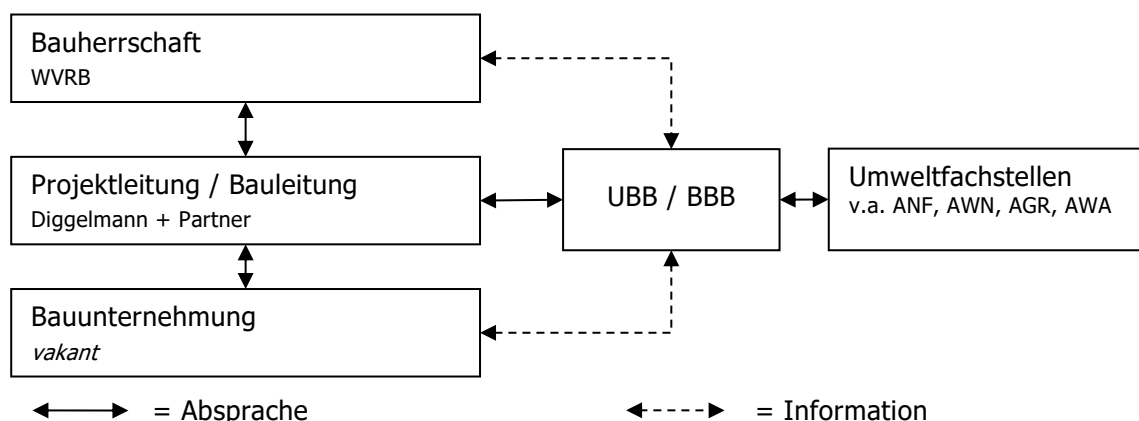


Abbildung 11: Schema zum Rollenverständnis der UBB

Gesamtbeurteilung

Das Konzessionsverfahren Neubau Grundwasserfassung Kiesen ist mit der Umweltgesetzgebung vereinbar, wenn die vorgeschlagenen Massnahmen während der Bauphase und der Betriebsphase berücksichtigt werden. Den Bereichen Natur und Landschaft, Wald, Gewässer und Boden muss besondere Beachtung geschenkt werden.

Die Umweltverträglichkeit der Anlage kann in Bezug auf die Auswirkungen auf das Amphibienlaichgebiet von nationaler Bedeutung mit dem heutigen Wissensstand nicht abschliessend beurteilt werden. Die hierfür nötigen Daten werden zurzeit erhoben und deren Beurteilung wird nachgereicht. Nötigenfalls werden zusätzliche Massnahmen für die ungeschmälerzte Erhaltung der Qualität des Laichgebiets in Zusammenarbeit mit der KARCH definiert.

Für die Bauausführung ist eine UBB und ein Fachmandat Hydrogeologie vorgesehen, welche die Umsetzung der Umweltmassnahmen überwachen und begleiten, sowie dem Bauherrn als Ansprechpersonen für Umweltfragen zur Verfügung stehen.

IMPULS AG

Barbara Stöckli

Josias Mattli

Thun, 30.04.2025

Anhang

Anhang 1	Lebensraumkartierung
Anhang 2	Bilanzierungsplan
Anhang 3	Bilanzierung BESB

Relevante Beilagen (Verweis)

Beilage 03	Formulare
Beilage 04	Rodungsdossier
Beilage 07	Bodenschutzkonzept

Quellenverzeichnis und weitere Grundlagen

- [1] Technischer Kurzbericht, Gesuchdossier Grundwasserfassung Kiesen - P8094 Neubau Horizontalfilterbrunnen, Diggelmann+Partner AG, Berichtstand 27.03.2024
- [2] Übersichtsplan Gesamtprojekt, Situation 1:1'000, Schnitt 1:50, Diggelmann+Partner AG, Planstand 20.06.2024
- [3] Situation 1:500, Überbauungsordnung Grundwasserfassung Kiesen, Diggelmann+Partner AG, Planstand 20.06.2024
- [4] Schutzzonenreglement für die Grundwasserfassung Neue Zaelgau, Kiesen, WVRB AG, Entwurf Stand März 2025 (Version 14.05.2021) inkl. Schutzzonenplan
- [5] Hydrogeologische Untersuchungen und Schutzzonendimensionierung, Grundwasserfassung Kiesen, Kellerhals+Haefeli, 05.10.2022, rev. 29.02.2024
- [6] Gutachten "Grundwasserfassung Kiesen, Neubau Horizontalfilterbrunnen - Beurteilung der Grundwasserbeeinflussung", Kellerhals+Haefeli AG, 31.03.2025
- [7] ANF, Rückmeldung per email von Thomas Leu vom 21.12.2023
- [8] Geoportal Kanton Bern, Karte ÖREB Kataster, abgerufen im Juni 2023
- [9] Bau-, Verkehrs- und Energiedirektion des Kanton Bern, AWA Amt für Wasser und Abfall, Wasserstrategie, Grundlagenbericht zum Massnahmenprogramm 2017-2022, Teilbereich Wasserversorgung, 2017
- [10] Richtplan Kanton Bern, Richtplan 2030 vom 13.09.2023

Luft

- [11] www.luftqualitaet.ch, abgerufen im Mai 2023
- [12] Luftreinhaltung auf Baustellen (Baurichtlinie Luft). BAFU 2016
- [13] Luftreinhaltung bei Bautransporten. BUWAL 2001

Lärm

- [14] Baulärm-Richtlinie: Richtlinie über bauliche und betriebliche Massnahmen zur Begrenzung des Baulärms gemäss Artikel 6 der Lärmschutz-Verordnung, Stand 2011

Gewässer (Grundwasser / Oberflächenwasser und aquatische Ökosysteme / Entwässerung)

- [15] Hydrogeologische Angaben bezüglich Stellungnahme ANF, Grundwasserfassung Kiesen, Kellerhals+Haefeli, 02.07.2024
- [16] map.geo.admin.ch, Karte farbig, abgerufen im Juni 2023

- [17] Geoportal Kanton Bern, Karte Ökomorphologie der Oberflächengewässer sowie Swis-sALTI3D multidirektionales Relief, abgerufen im August 2023
- [18] Bundesamt für Umwelt, Hydrologische Daten. www.hydrodaten.admin.ch, abgerufen im August 2023
 - Merkblatt Bauvorhaben innerhalb Grundwasserschutzzonen S, Amt für Wasser und Abfall (AWA) Kanton Bern, Dezember 2021
 - Merkblatt Gewässerschutz- und Abfallvorschriften für Baustellen, Amt für Wasser und Abfall (AWA) Kanton Bern, 2009
 - Merkblatt für Bauten im Grundwasser und Grundwasserabsenkungen, Amt für Wasser und Abfall (AWA) Kanton Bern, April 2013

Boden

- [19] IMPULS AG, Bodenansprachen vom 17. Juli 2023

Altlasten

- [20] Geoportal Kanton Bern, Karte Kataster der belasteten Standorte Kt. BE, abgerufen im Juni 2023

Abfälle

- Wegleitung Abfall- und Materialbewirtschaftung bei UVP-pflichtigen und nicht UVP-pflichtigen Projekten, BAFU, 2003
- Richtlinie für die Verwertung mineralischer Bauabfälle (Bauabfallverwertungsrichtlinie), BAFU, 2006
- Richtlinie für die Verwertung, Behandlung und Ablagerung von mineralischem Aushub-, Abraum- und Ausbruchmaterial (Aushubrichtlinie), BAFU, Juni 1999
- SIA-Norm 430: Entsorgung von Bauabfällen bei Neubau-, Umbau- und Abbrucharbeiten (SN 509 430), SIA 1993
- Wegleitung, Verwertung von ausgehobenem Boden, BAFU 2001

Umweltgefährdende Organismen, Neobiota

- [21] Info Flora, Neophyten Feldbuch, 2022, <https://neo.infoflora.ch/de/>
- [22] Geoportal Kanton Bern, Karte Problempflanzen, abgerufen im Juni 2023

Wald

- [23] Kanton Bern, Waldnaturschutzerhebungen, Gemeinde Kiesen, Flurname Neuezälgau, WNI-Objekt 611.04, März 2009
- [24] Direktion für Inneres und Justiz, Amt für Gemeinden und Raumordnung, Kantonsplanung: Mail vom 01.05.2023
- [25] Geoportal Kanton Bern, Schutzwaldhinweiskarte 2016, abgerufen im Juni 2023
- [26] Geoportal Kanton Bern, Naturgefahrenkarten 1:5'000, abgerufen im Juni 2023
- [27] Geoportal Kanton Bern, Karte Sachplan Veloverkehr, abgerufen im Juni 2023,
- [28] Geoportal Kanton Bern, Karte Sachplan Wanderroutennetz / Historische Verkehrswege, abgerufen im Juni 2023
- [29] Regionaler Waldplan Konolfingen 2010-2025 vom 11.06.2010

Flora, Fauna und Lebensräume

- [30] Geoportal Kanton Bern, Karte Naturschutz, abgerufen im Oktober 2023
- [31] Geoportal Kanton Bern, Karte Sachplan Biodiversität, abgerufen im Oktober 2023
- [32] Geoportal Kanton Bern, Karte Jagdkarte und Wildschutzgebiete, abgerufen im Oktober 2023

Landschaft und Ortsbild

- [33] Landschaftstypologie Schweiz. Teil 2. ARE, BAFU, BfS 2011
- [34] BLN 1314 Aarelandschaft zwischen Thun und Bern. Objektblatt.

Kulturdenkmäler, archäologische Stätten

- [35] Geoportal Kanton Bern, Karte Archäologisches Inventar, abgerufen im Juni 2023