

Detailnutzungsplan (DNP) Windpark Grimsel

Umweltverträglichkeitsbericht

Exemplar öffentliche Auflage

PRONAT
Umweltingenieure AG
Rhonesandstr. 15
3900 Brig

29. August 2025

Windpark Grimsel

Umweltverträglichkeitsbericht Stufe Detailnutzungsplan



INHALTSVERZEICHNIS

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | ZUSAMMENFASSUNG | 3 |
| 2 | ALLGEMEINES | 4 |
| 2.1 | Ausgangslage | 4 |
| 2.2 | Auftrag | 4 |
| 3 | VERFAHREN | 5 |
| 4 | GRUNDLAGENDOKUMENTE | 5 |
| 4.1 | Rechtliche Grundlagen – Bund | 5 |
| 4.2 | Rechtliche Grundlagen – Kanton | 5 |
| 4.3 | Literatur, Wegleitungen, Empfehlungen und methodische Grundlagen | 6 |
| 4.4 | Berichte / Pläne | 8 |
| 5 | STANDORT UND UMGEBUNG | 9 |
| 6 | VORHABEN | 11 |
| 6.1 | Beschreibung des Vorhabens | 11 |
| 6.2 | Übereinstimmung mit der Raumplanung | 11 |
| 6.3 | Begründung des Vorhabens | 11 |
| 6.4 | Beschreibung der Bauphase | 12 |
| 6.5 | Betrieb und Unterhalt | 12 |
| 7 | AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DIE UMWELT | 13 |
| 7.1 | Luftreinhaltung und Klimaschutz | 14 |
| 7.2 | Lärmschutz und Erschütterungen | 20 |
| 7.3 | Gewässerschutz | 32 |
| 7.3.1 | Grundwasser | 32 |
| 7.3.2 | Oberflächengewässer | 34 |
| 7.3.3 | Gewässerraum | 40 |
| 7.4 | Bodenschutz | 43 |
| 7.5 | Altlasten | 46 |
| 7.6 | Abfälle, umweltgefährdende Stoffe | 46 |
| 7.7 | Walderhaltung | 47 |
| 7.8 | Naturschutz - Flora und Lebensräume | 48 |
| 7.9 | Naturschutz - Fauna | 60 |
| 7.9.1 | Wildtiere | 60 |
| 7.9.2 | Brutvögel und Thermiksegler | 63 |
| 7.9.3 | Zugvögel | 75 |
| 7.9.4 | Fledermäuse | 77 |
| 7.10 | Landschaftsschutz und Ortsbild | 81 |
| 7.10.1 | Sichtbarkeitsanalyse | 81 |
| 7.10.2 | Ortsbildschutz | 81 |
| 7.10.3 | Analyse Auswirkungen auf das Landschaftsbild | 81 |
| 7.10.4 | BLN-Objekte | 96 |
| 7.10.5 | UNESCO-Welterbe SAJA | 99 |
| 7.11 | Langsamverkehr und IVS | 101 |
| 7.12 | Landwirtschaft | 102 |
| 7.13 | Archäologie | 103 |

| | |
|---|------------|
| 7.14 Nichtionisierende Strahlungen (NIS) | 104 |
| 7.15 Schattenwurf, Lichtemissionen, Stroboskopeffekt | 104 |
| 7.16 Erschütterung, Körperschall | 108 |
| 7.17 Eiswurf | 109 |
| 7.18 Umweltbaubegleitung | 115 |
| 8 SCHLUSSFOLGERUNGEN | 116 |
| 9 ANHANG | 117 |

Sachbearbeitung:

Brunner-Farrèr Claudia
Schwarz Anna

Philipp Mattle (Emch+Berger Revelio AG)

Koordination & Projektaufsicht:

E. Abgottspon

1 Zusammenfassung

Auf dem Grimsel soll im Gebiet Chrizegge ein Windpark mit vier Windenergieanlagen erstellt werden. Die Zufahrt erfolgt ab der Grimselpasshöhe. Mit einer errechneten Produktion von über 30 GWh, wovon rund 2/3 Winteranteil sind, soll der neue Windpark zur Stromversorgung der Schweiz beitragen.

Mit der Zufahrtspiste wird der Staubereich vom Totesee gequert, weiter muss der Niderbach gequert werden und es werden ebenfalls mit der Zufahrtspiste Gewässerräume gequert. Mit der Zufahrtspiste aber auch bei den Installationsplätzen und an den Standorten der Windenergieanlagen sind teilweise schützenswerte Lebensräume wie *Androsacion alpinae*, *Loiseleurio-Vaccinion*, *Cardamino-Montion* oder *Salicion herbaceae* betroffen. Minimal wird bei der Querung vom Niderbach mit der Zufahrtspiste Ufervegetation tangiert werden. Der dazu notwendige Ersatz wird im Rahmen des Bauprojektes definitiv festgelegt.

Detaillierte Untersuchungen wurden zu den Vögeln und Fledermäusen durchgeführt. Auf die Zugvögel wird kein signifikantes Konfliktpotenzial für die Errichtung eines Windparks erwartet. Gefährdete Brutvögel der Roten Liste sollten durch das geplante Windprojekt nicht beeinträchtigt werden. Im Projektgebiet kommt das Alpenschneehuhn (NT) vor.

Mit einer Optimierung des Projekts wurde der Einfluss auf die Avifauna vermindert. Zur Minimierung des Einflusses auf die Fledermäuse wird ein vordefiniertes Abschaltregime umgesetzt. Zur Verminderung des Einflusses auf die Brut- und Zugvögel wird der Mastfuss grau eingefärbt und ein Rotorblatt jeweils schwarz eingefärbt.

Mit dem vorgeschlagenen Betriebsregime mit teils lärmreduzierten Modi kann unabhängig vom Anlagentyp die Einhaltung der Planungswerte nachgewiesen werden.

Das Landschaftsbild vor Ort wird sich klar verändern und auch von weitem werden die WEA teilweise einsehbar sein. Weiter befindet sich ein IVS-Weg von nationaler Bedeutung im Projektperimeter, welcher mit der Zufahrtspiste gequert werden muss. Beide Aspekte wurden von der eidgenössischen Natur- und Heimatschutzkommission (ENHK) beurteilt und der Eingriff wurde als leichte Beeinträchtigung eingestuft.

Als Ersatz für die Eingriffe in die Landschaft und schützenswerten Lebensräume sollen einerseits doppelt geführte Wanderwege vor Ort aufgehoben und renaturiert werden und ein bestehendes Projekt zur Instandstellung des IVS-Weges abschnittsweise umgesetzt werden. Weiter wird vorgeschlagen für den Eingriff in den Lebensraum der Alpenschneehühner als Kompensation etwas weiter östlich eine Wildruhezone zu schaffen.

Der Eingriff in schützenswerte Lebensräume kann vor Ort nicht vollumfänglich ersetzt werden. Nach Prüfung diverser Massnahmen ist nun die finanzielle Unterstützung des Projektes «Koordiniertes Kompensationsprojekt Rhone Obergoms» vorgesehen.

Im Hinblick darauf, dass die Windenergie Anlage durch unvorsichtige Jäger beschädigt werden könnten, wird vorgeschlagen ein Banngebiet für Federwild zu schaffen. Zeitgleich würden auch die Wildtiere vor Ort von diesem Banngebiet profitieren.

Notwendige Spezialbewilligungen sind Ausnahmebewilligung für die Errichtung von Bauten und Anlagen ausserhalb der Bauzone, ein Ausnahmegesuch für Bauten im Gewässerraum sowie ein Ausnahmegesuch um Entfernung von Ufervegetation.

Der vorliegende UVB ist Teil des Detailnutzungsplanungsverfahrens.

2 Allgemeines

2.1 Ausgangslage

Die SwissWinds Development GmbH plant die Erstellung und betreibt Windenergieanlagen. Ein Windpark auf dem Grimsel steht schon länger in der Planung und das Projekt befindet sich auf der KEV-Liste (kostenorientierte Einspeisevergütung).

Im Rahmen des Site Propice hat die Pronat Umweltingenieure AG einen Kurzbericht Umwelt verfasst (07.02.2014). Weitere Abklärungen folgten für die Erstellung einer Fledermausmessenanlage sowie ergänzenden Untersuchungen zum Site Propice.

Im Jahr 2016 wurden von der Pronat Umweltingenieure AG diverse weiterführende Untersuchungen im Bereich Vegetation und Vögel durchgeführt und im Bericht Ergänzende Umweltabklärungen Natur- und Landschaftsschutz (25.11.2020) zusammengefasst. Weiter wurden vom Büro Natura Untersuchungen im Bereich Fledermäuse durchgeführt.

Weiterführende Abklärungen zu den Auswirkungen auf das UNESCO-Welterbe Schweizer Aoen Jungfrau – Aletsch (SAJA) wurden 2022 von der Pronat AG durchgeführt.

Seit Projektbeginn hat sich die rechtliche Situation geändert und insbesondere auch das Bewilligungsverfahren für Windanlagen. Der Windpark Grimsel ist im Richtplan des Kantons Wallis im Koordinationsblatt E.6 Windkraftanlagen, Erläuternder Bericht Stand 15. Juni 2022 mit dem Koordinationsstand «Festsetzung» aufgeführt.

Der nun vorliegende Umweltverträglichkeitsbericht dient als Grundlage für das Detailnutzungsplanungsverfahren.

2.2 Auftrag

Die SwissWinds Development GmbH hat am 21. April 2023 die Pronat Umweltingenieure AG für den Umweltverträglichkeitsbericht (Stufe DNP) beauftragt. Die Brutvogelkartierungen sowie ergänzende Vegetationsaufnahmen wurden im Sommer 2023 durchgeführt.

3 Verfahren

Vorliegend ist nun der UVB, welcher im Rahmen des Detailnutzungsplanes dem Kanton zu unterbreiten ist.

Nachfolgende Bewilligungen werden im Rahmen der Planaufgabe beantragt.

- Ausnahmegesuch für Bauten im Gewässerraum Art. 41c GSchV
- Ausnahmegesuch um Entfernung von Ufervegetation Art. 22 NHG

4 Grundlagendokumente

4.1 Rechtliche Grundlagen – Bund

- Bundesgesetz vom 1. Juli 1966 über den Natur- und Heimatschutz (NHG; SR 451)
- Bundesgesetz vom 7. Oktober 1983 über den Umweltschutz / Umweltschutzgesetz (USG; SR 814.01)
- Bundesgesetz vom 24. Januar 1991 über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, GSchG; SR 814.20)
- Energiegesetz vom 26. Juni 1998 (EnG, SR 730.0)
- Lärmschutz-Verordnung vom 15. Dezember 1986 (LSV; SR 814.41)
- Luftreinhalte-Verordnung vom 16. Dezember 1985 (LRV; SR 814.318.142.1)
- Verordnung vom 19. Oktober 1988 über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPV; SR 814.011)
- Verordnung vom 16. Januar 1991 über den Natur- und Heimatschutz (NHV; SR 451.19)
- Verordnung vom 10. August 1977 über das Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler (VBLN) vom 10. August 1977
- Verordnung vom 28. Oktober 1998 über den Gewässerschutz (GSchV; SR 814.201)
- Verordnung vom 1. Juli 1998 über die Belastung des Bodens (VBBo; SR 814.12)
- Verordnung vom 4. Dezember 2015 über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA, SR 814.600)

4.2 Rechtliche Grundlagen – Kanton

- Ausführungsreglement der Bundesverordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung vom 27. August 1996 (SGS/VS 814.1)
- Gesetz zur Ausführung des Bundesgesetzes über die Raumplanung vom 23. Januar 1987
- Gesetz über den Natur- und Heimatschutz vom 13. November 1998 (kNHG; SGS/VS 451.1)
- Verordnung über den Natur- und Heimatschutz vom 20. September 2000 (kNHV; SGS/VS 451.100)

4.3 Literatur, Wegleitungen, Empfehlungen und methodische Grundlagen

- 1 Delarze R., Gonseth Y., Lebensräume der Schweiz – Ökologie, Gefährdung, Kennarten, 3. vollständig überarbeitete Auflage, 2015
- 2 Leitfaden Umwelt, Nummer 9: Landschaftsästhetik Arbeitshilfe, BUWAL, Dezember 2005
- 3 CSD Ingenieure AG und Landplan: UNESCO-Welterbe Swiss Alps Jungfrau Aletsch: SAJA Wirkungsbeurteilung Umwelt (SUP), Eine Studie im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAU), 23.11.2021
- 4 Werner, S., J. Aschwanden, D. Heynen & H. Schmid (2019): Vögel und Windkraft: Untersuchung und Bewertung von UVP-pflichtigen Windkraftprojekten. Empfehlungen der Schweizerischen Vogelwarte. Schweizerische Vogelwarte, Sempach.
- 5 Autonomous Sensor System für Wind Turbine Blade Collision Detection. Glocker, K. und Albertini, R. s.l. : IEEE Sensors Journal, 2021.
- 6 Methodology for the Automated Visual Detection of Bird and Bat Collision Fatalities at Onshore Wind Turbines. Happ, C., Sutor, A. und Hochradel, K. 21, Wien, Österreich : J. Imaging, 2021, Bd. 7. 272.
- 7 Eidg. Materialprüfungs- und Forschungsanstalt EMPA, Abteilung Akustik. Lärmermittlung und Massnahmen zur Emissionsbegrenzung bei Windkraftanlagen, 22. Januar 2010.
- 8 Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung. Faktenpapier Windenergie und Infraschall. 2015
- 9 EOLOGIX-PING. Dangers and risks due to ice accumulation on wind turbines. EOLOGIX-PING. [Online] [Zitat vom: 19. September 2024.] <https://www.eologix-ping.com/en/risks-ice-accumulation-wind-turbines/#:~:text=Temperatures%20around%20freezing%20point%20in,damage%20to%20the%20wind%20turbine..>
- 10 Meteotest. Alpine test site Gütsch, Handbuch und Fachtagung. 2008.
- 11 Bundesamt für Energie. Windatlas Schweiz: Häufigkeit meteorologischer Vereisung in 100 m Höhe über Grund. 26.06.2022.
- 12 Risk Analysis of Ice Throw from Wind Turbines. Seifert, Henry, Westerhellweg, Annette and Kröning, Jürgen. 2003.
- 13 eologix sensor technology gmbh. A Guide to increase the yield of your turbine using ice detection. Whitepaper Ice Detection.
- 14 Simulierte historische Klima- und Wetterdaten für Grimselpass. meteoblue. [Online] [Cited: September 19, 2024.] https://www.meteoblue.com/de/wetter/historyclimate/climatemodelled/grimselpass_schweiz_2660501.
- 15 Frosttag. Klimatologie MeteoSchweiz. [Online] <https://www.meteoschweiz.admin.ch/wetter/wetter-und-klima-von-a-bis-z/frosttag.html>.
- 16 Dr. Jean-Marc Vaucher, swissi SA. Analyse de risque concernant la glace se formant sur les éoliennes - Comparaison avec d'autres risques. s.l. : SuisseEnergie, 2017.
- 17 International Electrotechnical Commission. IEC 61400-11: 2019 + A1:2018: Wind Turbine; Generator Systems - Part 1. Acoustic Noise Measurement Techniques. 2002
- 18 Lebensmittelsicherheit, Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) & Bayrisches Landesamt für Gesundheit und. Windenergieanlagen – beeinträchtigt Infraschall die Gesundheit? 2016
- 19 Van Kamp I., van den Berg F. Health Effects Related to Wind Turbine Sound: An Update, National Institute for Public Health and the Environment, Ministry of Health, Welfare and Sport, The Netherlands. 2020

- 20 Menzel, Dipl.-Biol. Claudia. Raumnutzung ausgewählter heimischer Niederwildarten im Bereich von Windkraftanlagen. Hannover : s.n., 2001.
- 21 Andreas Boldt, Dr. phil. nat., Sarah Hummel, B. Sc. Windenergieanlagen und Landsäugetiere, Literaturübersicht und Situation in der Schweiz. Bern : FaunAlpin GmbH, 2013.
- 22 Gonçalo Ferrão da Costa et al. The Indirect Impacts of Wind Farms on Terrestrial Mammals: Insights from the Disturbance and Exclusion Effects on Wolves (*Canis lupus*). Portugal : Biodiversity and Wind Farms in Portugal, 2018.
- 23 Antonio Righetti, B+S AG. Windenergieanlagen und Wildtierkorridore, Reaktionen von Rothirschen auf den Betrieb der Windenergieanlage Haldenstein. Bern : energie Schweiz, 2017.
- 24 Analyse der kumulativen Sichtbarkeit von Windparks, im Auftrag der Stiftung Landschaftsenschutz Schweiz (sl-fp), Meteotest, 2014
- 25 Bundes-Immissionsschutzgesetz BImSchG. Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge. Deutschland : s.n., 1974 (Inkrafttreten der letzten Änderung 2013).
- 26 Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI). Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen (WEA-Schattenwurf-Hinweise). Deutschland : s.n., 2002, Aktualisierung 2019.
- 27 SN 640 312a. von 1991, Stand: 2013.
- 28 DIN 4150-1. Erschütterungen im Bauwesen - Teil 1: Vorermittlung von Schwingungsgrößen. 2022-12.
- 29 DIN 4150-2. Erschütterungen im Bauwesen - Teil 2: Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden. 1999-06.
- 30 DIN 4150-3. Erschütterungen im Bauwesen - Teil 3: Einwirkungen auf bauliche Anlagen. 2016-12.
- 31 Karlsruher Institut für Technologie (KIT). Objektive Kriterien zu Erschütterungs- und Schallemissionen durch Windenergieanlagen im Binnenland. Januar 2020.
- 32 Coppes, J., Bollmann, K., Braunisch, V., Fiedler, W., Grünsachner-Berger, V., Mollet, P., Nopp-Mayr, U., Schroth, K-E., Storch, I., Suchant, R. 2019: Auswirkungen von Windenergieanlagen auf Auerhühner. Hrsg.: Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg und Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg.

4.4 Berichte / Pläne

- Windpark Grimsel, Ergänzende Umweltabklärungen: Auswirkungen auf das UNESCO-Welterbe SAJA, Pronat AG, 04.05.2022
- Windpark Grimsel, Ergänzende Umweltabklärungen Natur- und Landschaftsschutz, Pronat AG, 24.11.2020
- Windpark Grimsel, Site propice, Kurzbericht Umwelt, Pronat AG, 07.02.2014
- Windpark Grimsel, Fledermausmessanlage, Kurzbericht Umwelt, Pronat AG, 28.07.2014
- Windpark Grimsel, Ergänzungen zum Site propice, Pronat AG, 11.11.2014
- Aschwanden, J., F. Liechti, E. Revaz & H. Schmid (2013): Vorabklärung zu möglichen Auswirkungen eines Windparkprojekts beim Grimselpass (BE/VS) auf die Vögel. Schweizerische Vogelwarte, Sempach.
- Pré-analyse risques d'impacts du project éolien sur les chiroptères, Parc éolien Grimsel (Obergoms, VS), Centre de coordination ouest pour l'étude et la protection des chauves-souris, 8.6.2012.
- Projet de Parc éolien du Grimsel, Appréciation de l'impact du parc éolien sur les chauves-souris, NATURA 03.07.2018.

5 Standort und Umgebung

Der Perimeter für den Windpark Grimsel erstreckt sich auf dem Grimselpass über das Gebiet Chrizegge in Richtung Sidelhoren auf Gemeindegebiet Obergoms (siehe Anhang 1). Das Projektgebiet grenzt im Norden an das BLN-Gebiet 1507 (Berner Hochalpen und Aletsch-Bietschhorn-Gebiet, nördl. Teil) resp. an den Kanton Bern. Östlich des Perimeters liegt das BLN-Objekt 1710 (Rhongletscher mit Vorgelände). Von den obersten Dörfern im Goms (insbesondere Oberwald) werden je nach Standort einige der Anlagen in der Ferne zu sehen sein.

Die Netzanbindung des Windparks erfolgt unterirdisch. Anschlusspunkt an das bestehende Stromnetz ist in den Anlagen der KWO beim Grimselsee. Die Trafostation und die weiteren elektrotechnischen Anlagen können in den bestehenden Stollen und Gebäuden der KWO im Bereich Chessituren untergebracht werden. Die Zuwegung zum Grimsel ist durch den Grimselpass sehr gut erschlossen. Aufgrund dieser infrastrukturellen Vorbelastung, bedarf der Standort lediglich reduzierter Ausbautätigkeit in Bezug auf Infrastruktur (Zufahrtswege und Netzanschluss).

Das Projekt befindet sich oberhalb der Baumgrenze, Wald ist somit nicht betroffen.

Der Antransport erfolgt über Meiringen und den Grimsel-Pass über die Berner Seite, respektive von Airolo über den Nufenen-Pass und den Grimsel-Pass über die Walliser Seite. Ab der Grimselpasshöhe ist eine neue Zufahrtspiste zu den Windenergieanlagen notwendig.



Diese wird auf einem kurzen Abschnitt durch den Staubereich vom Totensee geführt.

Abbildung 1: Projektübersicht, 1:25'000

Nutzungszonen: Der Projektperimeter liegt in der Landwirtschaftszone 2. Priorität. Auf der Passhöhe im Bereich der vorgesehenen Rampe für die Zufahrtspiste ist eine Freihaltezone ausgeschieden. Die Wanderwege sind teilweise als Verkehrszone ausgeschieden.

Erschliessung: Die Erschliessung bzw. der Antransport der Anlageteile erfolgt bis auf die Grimsel-Passhöhe über das bestehende Strassennetz.

Naturgefahren: Geologische Gefahren und Hochwassergefahren sind im Gebiet nicht bekannt (vs.ch). In Anhang 14 befindet sich der geologische Bericht.

Im Bereich der WEA 1 und WEA 2 inkl. Zufahrtspiste ist eine hinweisende Lawinengefahrenzone ausgeschieden (vs.ch, 02.05.2024). Im Rahmen des Bauprojektes wird ein Lawinengutachten erstellt werden. Darin werden auch Themen wie Eisbehang und

Schneeverfrachtung berücksichtigt werden. Gemäss Art. 3 Abs 6 und Art 4, Abs 1,d des kantonalen Gesetzes über Naturgefahren und Wasserbau obliegt es den Eigentümern von Infrastrukturen, die Schutzziele für ihre Anlagen zu definieren. Da der Bau von grossen Windkraftanlagen durch staatliche Subventionen unterstützt wird, fordern BAFU und BFE, dass für derartige Anlagen bei Lawinenereignissen eine Wiederkehrperiode von 100 Jahren berücksichtigt wird.

Schutzgebiete: Der Perimeter des Windparks Grimsel liegt in **keinem nationalen Schutzgebiet**. Es sind auch keine UNESCO-, Smaragd-, VAEW- und Ramsar-Schutzgebiete betroffen. Ausserhalb des Projektperimeters liegen östlich des Totesees das BLN-Gebiet Rhonegletscher mit Vorgelände und auf Boden des Kantons Bern das BLN-Gebiet Berner Hochalpen und Aletsch-Bietschhorn-Gebiet (siehe Anhang 10).

Der Windpark Grimsel tangiert **keine Landschaftsschutzzonen** von kantonaler oder kommunaler Bedeutung. Der Windpark Grimsel betrifft **kein Naturschutzgebiet** von kantonaler oder kommunaler Bedeutung. Der Windpark Grimsel liegt **nicht** in einer Schutzzone von **Ortsbildern** von kantonaler oder kommunaler Bedeutung oder deren nächster Nähe.

Im Projektgebiet sind Grundwasserschutzzonen vorhanden, die Zufahrtspiste konnte jedoch so gelegt werden, dass keine dieser Schutzzonen gequert werden muss. Die Zufahrt zu den oberen beiden Anlagen (WEA1 und WEA 2) sowie die Anlage WEA 2 befinden sich in einem **Gewässerschutzbereich A_U** (Kluft). Der Staubereich des Totesees wird mit der Zufahrtspiste gequert. Mit der gewählten Variante können der Sidelbach und der Meiebach umgangen werden. Der Bach unterhalb der Quellschutzzonen muss einmal überquert werden.

Zu beachten ist das Kantonale **Jagdbanngebiet KBG 1**, Grimsel-Gletsch. Die westliche Grenze dieses Jagdbanngebietes liegt westlich des Totesees und verläuft von dort entlang des Wanderwegs über das Twäregg Richtung Nassbode. Alle vorgesehenen Installationen (Zufahrtspiste, Windenergieanlagen) liegen ausserhalb des Jagdbanngebietes KBG 1, die Rotorblätter der WEA 4 ragen allerdings ein paar Meter in das Banngebiet hinein. Weiter liegt ein überregionaler Wildtierkorridor im Projektperimeter. Die Wildtierkorridore sind in drei Kategorien eingeteilt (intakt, beeinträchtigt, weitgehend unterbrochen), wobei der Korridor auf der Grimsel als bereits beeinträchtigt eingestuft wird.

Durch den Projektperimeter verläuft der **historische Verkehrsweg von nationaler Bedeutung** VS 4.1 / VS 4.1.3. Dieser historische Verkehrsweg von nationaler Bedeutung weist teilweise viel Substanz und teilweise Substanz auf. Der Verkehrsweg verläuft entlang des westlichen Ufers des Totesees und dann weiter Richtung Twäregg. Vor dem Aufstau des Totesees verlief der historische Weg weiter östlich. 1948/50 musste der Uferweg auf der Westseite neu erstellt werden. Das historische Wegpflaster im See ist nur noch teilweise erhalten und sichtbar (je nach Wasserstand). Insbesondere der Abschnitt zwischen Twäregg – Totensee (VS 4.1.3) weist viel Substanz auf. Die WEA 4 kommt relativ nahe zum IVS-Weg VS 4.1.3 (nationale Bedeutung, historischer Verlauf mit viel Substanz) zu stehen. Die Rotorblätter werden über den Weg hinweg ragen.

6 Vorhaben

6.1 Beschreibung des Vorhabens

Auf der Grimsel ist ein Windpark mit vier Windenergieanlagen geplant. Für detaillierte technische Angaben siehe bitte den Planungsbericht.

Seit Beginn der Projektplanung wurden diverse Projektvarianten, Standorte der Windanlagen und Zufahrtswege geprüft. Von ursprünglich zehn Windenergieanlage (ganz zu Beginn gar 33 Stk.) sind mit der vorliegenden Projektvariante nun **vier Windenergieanlagen** vorgesehen. Dank dem angepassten Projekt können diverse Naturwerte im Projektperimeter erhalten werden bzw. werden weniger stark tangiert. Dies ist insbesondere bei den geringeren Eingriffen in schützenswerte Lebensräume hervorzuheben. Weiter hat sich auch der landschaftliche Eingriff mit der reduzierten Anzahl von Windenergieanlage von den meisten Standorten aus verbessert.

Es sind vier Windenergieanlagen vorgesehen, welche eine jährliche **Produktion** von netto über 30 GWh bringen sollen. Mit der Volksabstimmung vom 21. Mai 2017 wurde das neue Energiegesetz des Bundes angenommen. Damit kommt einem Windenergieprojekt ein **nationales Interesse** zu, wenn die Jahresproduktion 20 GWh übersteigt (Art. 12 EnG in Verbindung mit Art. 9 EnV).

Eine **WEA** besteht aus einem Fundament, einem Turm, einer Gondel (Maschinenhaus) mit einer Nabe, an welcher der Rotor mit den drei Rotorblättern zusammensetzt.

Für jede WEA ist ein **Fundament** erforderlich. Je nach lokalen Baugrundverhältnissen am einzelnen Anlagenstandort kann das Fundament in der Grösse und seiner Mächtigkeit variieren. Die Oberfläche des Fundaments fällt leicht gegen den Fundamentrand ab. Das Betonfundament wird mit Lockergesteinen und Bodenmaterial eingeschüttet. Das Terrain wird nach Abschluss der Arbeiten an die natürliche Umgebung angepasst und wieder hergestellt.

Für die Montage sind jeweils je Anlage eine Kranstellfläche und zwei bis drei Hilfskranflächen notwendig.

Die **Netzanbindung** des Windparks erfolgt unterirdisch. Anschlusspunkt an das bestehende Stromnetz ist in den Anlagen der KWO beim Grimselsee. Die Einspeisung erfolgt über eine neu zu erstellende Zuleitung, eine Trafostation und die erforderlichen Sicherheitselemente. Die Leitungsführung der Netzanbindung an die Trafostation erfolgt entlang der Zufahrtspiste innerhalb des Windparks bis zum Grimselpass. Ab dem Grimselpass folgt die Netzanbindung der bestehenden asphaltierten Strasse Richtung Oberaarsee.

6.2 Übereinstimmung mit der Raumplanung

Der Windpark Grimsel erhielt am 15. Juni 2022 den Koordinationsstand «Festsetzung» des Richtplanes (E.6 Windkraftanlagen, Erläuternder Bericht – Projekt Grimsel).

6.3 Begründung des Vorhabens

Gemäss dem Energiegesetz (EnG) ist bei der Produktion von Elektrizität aus erneuerbaren Energien, ausgenommen aus Wasserkraft, ein Ausbau anzustreben, mit dem die durchschnittliche inländische Produktion im Jahr 2020 bei mindestens 4'400 GWh und im Jahr 2035 bei mindestens 11'400 GWh liegt. Das vorliegende Projekt mit einer errechneten Produktion von über 30 GWh soll zur Erreichung dieses Ziels beitragen und die Stromversorgung der Schweiz fördern.

6.4 Beschreibung der Bauphase

Während der schneefreien Zeit (ungefähr Mitte Juni bis Ende Oktober) ist der Bau des Windparks vorgesehen. Es wird damit gerechnet, dass jeweils während rund 4 Monaten im Jahr gebaut werden kann. Das detaillierte Programm ist im Planungsbericht ersichtlich.

Es wird mit einer Bauzeit von rund 4 Jahren gerechnet.

Die Erschliessung erfolgt je nach Element über die Berner oder Walliser Seite. Zur Minimierung der Ausbauten, werden wo notwendig Spezialtransporter eingesetzt, die den Ausbau der vorhandenen Straßen durch kleine benötigte Kurvenradien, minimieren. Für notwendige Massnahmen entlang der Erschliessung siehe den Planungsbericht.

Die Zufahrt an die Kantonsstrasse erfolgt über den bestehenden Parkplatz Rest. Alpenrösli / Murbeltierpark. Im Rahmen des Baugesuches wird die Zufahrt detailliert geplant.

Für den Bau der Zuwegung innerhalb des Windparks wird für die Aufschüttungen Ausbruchmaterial direkt wiederverwendet. Somit entsteht für den Bau des Windparks kein Abtransport von Aushubmaterial oder Zufuhr von kiesigem Material.

Es ist somit lediglich von Transporten für Baumaschinen, Baucontainer etc. auszugehen. Es wird davon ausgegangen, dass hierfür für die gesamte Baustelle rund 100 Hin- und Abtransporte erforderlich sind (inkl. Winterpause). Für den Bau der Fundamente wird ein Volumen von 3'200 m³ Beton benötigt, was rund 320 Betonfahrmischer-Transporte, respektive 640 Fahrten verursacht. Für den Transport des Krans und der Hilfskräne wird von 50 Fahrten ausgegangen, wobei diese für die beiden Errichtungsphasen der WEA an- und wieder abtransportiert werden. Je WEA wird mit weiteren 50 bis 70 Transporten ausgegangen. Insgesamt sind somit rund 1'000 Transporte oder 2'000 Transportfahrten erforderlich.

Tabelle 1: Anzahl Transporte für den Bau des Windparks.

| Position | Transporte je Einheit | Anzahl Transporte |
|-------------------------------|-----------------------|-------------------|
| Baumaschinen, Container, etc. | 100 | 200 |
| Fundament | 80 | 320 |
| Kran und Hilfskran | 50 | 200 |
| Anlagen | 70 | 280 |
| Total | | 1'000 |

Für den Rückbau wird von rund 500 Transporten ausgegangen.

6.5 Betrieb und Unterhalt

Für den Unterhalt der WEA werden regelmässige Kontrollen durchgeführt, Wartungsarbeiten erledigt und Reparaturen vorgenommen. Für den gesamten Windpark sind hier jährlich schätzungsweise 25 bis 30 Fahrten erforderlich, was gegenüber dem aktuellen Verkehrsaufkommen zu vernachlässigen ist. Der normale Unterhalt erfolgt mit Kleinfahrzeugen.

Die Service-Fahrten setzen sich aus 1-2 Fahrten je Anlage für die vorbeugende Wartung über die Sommermonate.

Bei einem Austausch von Grosskomponenten können die bestehenden Zufahrtspisten und Kranstellflächen genutzt werden.

7 Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt

Die Abklärungen der Voruntersuchung ergaben für die verschiedenen Umweltbereiche folgende Relevanz:

Tabelle 2: Relevanzmatrix Umweltthemen

| | Bereich | Bau | Betrieb | Beschreibung, Abklärungen |
|------|---|-----|---------|---|
| 7.1 | Luftreinhaltung, Klimaschutz | ● | ○ | Während der Bauphase werden dank der vollständigen Wiederverwertung vor Ort nur geringe Einwirkungen auf das Schutzgut Luft erwartet. In Bezug auf die Klimabilanz ist das Projekt als sehr positiv zu werten. |
| 7.2 | Lärmschutz | ● | □ | Mit den Massnahmen gemäss der Baulärmrichtlinie kann die Baustelle gesetzeskonform umgesetzt werden. Mit dem vorgeschlagenen Betriebsregime kann die Einhaltung der Planungswerte nachgewiesen werden. -> mit Messungen zu überprüfen |
| 7.3 | Gewässerschutz (Grundwasser, Oberflächengewässer, Gewässerraum) | ● | ● | Keine negativen Auswirkungen auf das Grundwasser zu erwartet. Oberflächen müssen mit der Zufahrtspiste gequert werden. Ausnahmegesuch nach Art. 41c GSchV liegt vor. |
| 7.4 | Boden | ● | ○ | Boden wird vor Ort belassen. |
| 7.5 | Altlasten | ○ | ○ | |
| 7.6 | Abfälle, Materialbewirtschaftung | □ | ○ | Entsorgungstabelle wird im Bauprojekt definiert und der zuständigen Behörde nachgereicht. |
| - | Umweltgefährdende Organismen | ○ | ○ | |
| - | Störfallvorsorge, Katastrophenschutz | ○ | ○ | |
| 7.7 | Wald | ○ | ○ | kein Wald im Projektperimeter |
| 7.8 | Vegetation | ● | □ | Schützenswerte Lebensräume werden tangiert. |
| 7.9 | Fauna | ● | ● | Fledermäuse: Abschaltregie Zugvögel: kein signifikantes Konfliktpotential Brutvögel: keine gefährdeten RL-Arten innerhalb Perimeter |
| 7.10 | Landschaftsschutz und Ortsbild | ● | ● | Das Landschaftsbild vor Ort wird sich klar verändern und auch von weitem werden die WEA teilweise einsehbar sein. WEA nicht innerhalb von Landschaftsschutzgebieten. |
| 7.11 | Langsamverkehr und IVS | ● | ● | IVS nationaler Bedeutung muss mit Zufahrtspiste überquert werden. |
| 7.12 | Landwirtschaft | ○ | ○ | |
| 7.13 | Archäologie | ● | ○ | |
| 7.14 | NIS | ○ | ○ | |
| 7.15 | Schattenwurf, Lichtemissionen, Stroboskopeffekt | ○ | ● | |
| 7.16 | Erschütterung, Körperschall | ○ | ○ | |
| 7.17 | Eiswurf | ○ | ● | Warnschilder und Lenkung der Wanderer zur Minimierung des potenziellen Einflusses |

- Irrelevant, keine oder positive Auswirkungen
- Auswirkungen relevant, Umweltbereich abschliessend behandelt
- Auswirkungen relevant, Umweltbereich kann erst in einer weiter fortgeschrittenen Projektphase abschliessend beurteilt werden
- relevant aber nicht Teil dieses UVB, wird in einem anderen Kontext beurteilt

7.1 Luftreinhaltung und Klimaschutz

Ausgangszustand

Gemäss dem Bericht „Die Luftqualität im Wallis, Bericht 2022 – Das Wesentliche“ ist in der ländlichen Region in der Höhe (wie auch bei allen anderen Messstationen des Messnetzes RESIVAL) die Ozonverschmutzung (O₃) ein Problem und die Grenzwerte werden überschritten. „Seit dem Jahr 2000 stagnieren die zu hohen Konzentrationen mit einigen markanten Anstiegen in den Jahren 2003, 2015, 2018 und 2022. In diesen Jahren gab es Hitzewellen und starke Sonneneinstrahlung. Diese Wetterbedingungen begünstigen eine anhaltende Produktion dieses sekundären Schadstoffs, der in der Luft aus Vorläufergasen und mithilfe der Sonneneinstrahlung gebildet wird.“

Projektauswirkungen

Bauphase

Beim Antransport der Anlageteile sowie auch bei den Arbeiten vor Ort für die Erstellung der Zufahrtspisten, der Kranstellflächen, die Installation der Anlagetürme und deren Fundamente entstehen Luftemissionen.

Massgebend ist die Vollzugshilfe «Baurichtlinie Luft» (Luftreinhaltung auf Baustellen, BAFU 2016). Es handelt sich um eine Baustelle in der ländlichen Region. Total sind vier Jahre Bauzeit vorgesehen (während den schneefreien Monaten). In den Jahren 1 bis 4 soll je ein Teil der Zufahrtspiste erstellt werden, im zweiten und vierten Jahr der Bau der Fundamente, der Kranstellflächen und die Errichtung der Anlagen. Die Grösse der Baustelle mit allen Zufahrtspisten, Installationsflächen usw. (total ca. 23'000 m²) beträgt über 10'000 m². Somit ist die **Massnahmenstufe B** der «Baurichtlinie Luft» ausschlaggebend.

Für den Bau des Windparks wird eine vollständige Verwertung vor Ort des Aushub- und Ausbruchmaterials angestrebt. Für die Anlieferung des Betons für die Fundamente, der verschiedenen Anlagenteile, sowie den An- und Abtransport der Krane wird mit einer gesamten Anzahl von 1'000 Transporten, respektive 2'000 Fahrten gerechnet. Aufgrund der Bauarealfäche (> 5'000 m²) handelt es sich gemäss der Bafu Richtlinie «Luftreinhaltung bei Bautransporten» jedoch um eine grosse Baustelle mit relevanten Bautransportemissionen. Für die Bautransporte gelten daher verschärfte Massnahmen.

Betriebsphase

Die WEA produzieren während des Betriebs keine Luftschadstoffemissionen. Gleichzeitig können im Vergleich zu anderen Stromerzeugungsanlagen CO₂-Emissionen und Luftschadstoffemissionen eingespart werden. Die WEA werden automatisch betrieben und von der Ferne überwacht. Im Normalbetrieb entsteht somit auch kaum Zusatzverkehr.

Jede WEA muss etwa zwei Mal pro Jahr revidiert werden. Rund 20 bis 30 Mal pro Jahr müssen Kontrollen oder kleine Reparaturen vorgenommen werden. Dieser Mehrverkehr ist vernachlässigbar. Dasselbe gilt für eventuelle Mehrfahrten durch Touristen, insbesondere im Vergleich zum sehr hohen touristischen Verkehrsaufkommen auf dem Grimselpass.

Während der Betriebsphase ist somit mit wenigen Fahrten zu rechnen, welche zu vernachlässigbaren negativen Auswirkungen führt.

Rückbau

In der Rückbauphase werden mit rund 500 Transporten deutlich weniger Fahrten verursacht als in der Bauphase, es gelten jedoch wiederum die gleichen Vorgaben wie für den Bau des Windparks.

Klimabilanz

Das Klima- und Innovationsgesetz (KIG) sieht vor, dass die Schweiz bis 2050 ihre Treibhausgasemissionen auf Netto-Null reduziert. Um dieses Ziel zu erreichen, müssen in allen Sektoren Treibhausgasemissionsreduktionen vorgenommen werden, auch in der

Energieproduktion. Die Energiestrategie 2050 des Bundes zielt in die gleiche Richtung und strebt unter anderem den Ausbau der erneuerbaren Energien an.

Die Schweiz weist aktuell in den meisten Jahren über das Jahr gerechnet und insbesondere im Winter einen Importüberschuss für Strom aus (es wird mehr Strom verbraucht, als in der Schweiz produziert wird). Aktuell stammt der importierte Strom insbesondere aus Gas- und Kohle- sowie Atomkraftwerken und untergeordnet aus erneuerbaren Energien (Wasserkraft, Wind, PV). Aufgrund der Merit-Order (Preisstruktur der Produktion) ersetzt zusätzliche Schweizer Elektrizitäts-Produktion insbesondere ausländischen Gas- und Kohlestrom.

Jede durch den Windpark erzeugte kWh Strom, die in das Stromnetz abgegeben wird, ersetzt die gleiche Menge an Strom, welche sonst vom Ausland hätte importiert werden müssen. Diesem Strommix kann je nach Beurteilung ein unterschiedlicher CO₂-Wert zugeordnet werden. Auf der anderen Seite verursachen der Bau, Betrieb und Rückbau eines Windparks am hier geplanten Standort, aufgrund des erforderlichen Energiebedarfs für die Herstellung und Transport der Anlagen, ebenfalls Emissionen, welchen ein konkreter Wert in CO₂-Äquivalent zugeordnet werden kann. Auf die gleiche Weise kann der Energieaufwand für Rohstoffe, Fertigung, Transport und Errichtung eines Windparks der prognostizierten Energiemenge gegenübergestellt werden, die der Windpark über die geplante Betriebsdauer hinweg voraussichtlich produzieren wird. Es wird also eine Energiebilanz aufgestellt.

Fig. 5 Detailliertes Energieflussdiagramm der Schweiz 2023 (in TJ)
 Flux énergétique détaillé de la Suisse en 2023 (en TJ)

BFE, Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2023 (Fig. 5)
 OFEN, Statistique globale suisse de l'énergie 2023 (fig. 5)

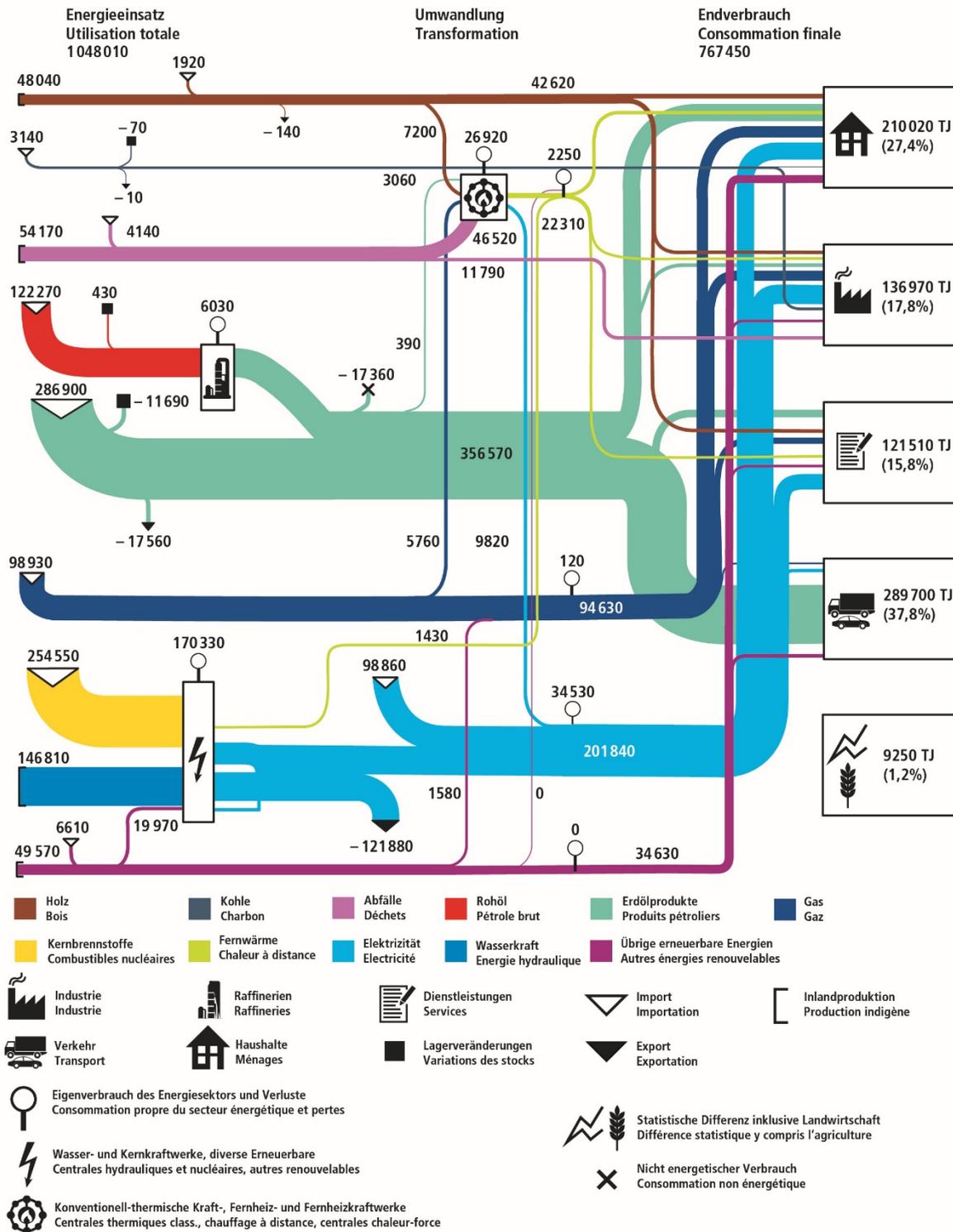


Abbildung 2: Gesamtenergiestatistik der Schweiz für das Jahr 2023 (Quelle: BFE, 2024).

Vorgehen bei der Berechnung

Im konkreten Fall wurde für den Windpark Grimsel basierend auf der CO₂-Bilanz des Windpark Wellenberg im Kanton Thurgau eine Grobabschätzung vorgenommen. Dabei wurden die Windenergieanlagen, die elektrischen Installationen, Strassen-, Leitungs- und

Flächenarbeiten von der Herstellung über Transport und Errichtung bis zum Rückbau berücksichtigt.

Für die Kalkulationen haben wir uns am Vorgehen einer Studie des BFE aus dem Jahr 2015 orientiert, jedoch den Rückbau samt Recycling ebenfalls betrachtet. Für den Betriebsalltag wurden – analog zur BFE-Studie – Verluste im Stromnetz in Form von Abwärme berücksichtigt, sowie ein pessimistischer Fall betreffend SF₆-Emissionen¹, jedoch keine Servicefahrten oder Betriebsmittelmengen, da diese einen untergeordneten Einfluss haben. Erweiternd wurde hingegen der Aufwand für die Erstellung der Installationsplätze und eine Wiederherstellung berücksichtigt.

Materialmengen der Komponenten wurden, wo keine neueren Quellen verfügbar waren, anhand der Aufschlüsselungen der BFE-Studie hochgerechnet – auch wenn hiermit der technologische Fortschritt der Fertigungstechnik vollständig ausser Acht gelassen wurde und daher die Werte als konservative Richtwerte verstanden werden müssen. Als Datenquelle für Materialwerte der Hauptmaterialien wurden – aus Gründen der Verfügbarkeit und Vergleichbarkeit – KBOB2022-Werte verwendet.

Die Herstellung einer Anlage verursacht gemäss der CO₂-Bilanz des Windpark Wellenberg eine Emission von 3'800 t CO₂. Nach Ende der Lebensdauer wird ein Grossteil der Materialien dem Recycling zugeführt, womit die Herstellung dieser Güter deutliche CO₂-effizienter erfolgen kann. Unter Berücksichtigung dieser Gutschriften verursacht eine Anlage Emissionen in der Höhe von rund 2'400 t CO₂, der gesamte Windpark rund 9'600 t CO₂. Gleichzeitig erfordert der Windpark ein Energieaufwand von rund 65 GWh zur Herstellung der Anlage, deren Transport, der Errichtung, dem Betrieb und dem Rückbau.

Über die Betriebsdauer von 20 bis 25 Jahren produziert der Windpark 800 bis 1000 GWh, somit 12 bis 15 mal mehr, als für den Bau und Betrieb erforderlich war. Dabei ist nicht berücksichtigt, dass Elektrizität im Vergleich zu anderen Energieträgern (z.B. Erdgas) eine höhere Wertigkeit aufweist.

Dabei fallen für jede erzeugte kWh Strom ca. 9.5 bis 12 g CO₂/kWh an. Dieser Wert setzt sich aus 2 g aus dem Anlagenbetrieb und weiteren 10 g aus der Erstellung zusammen, was den oben Aufgeführten 9'600 t CO₂ entspricht. Würden die 800 bis 1'000 GWh jedoch aus dem ENTSO-E-Mix von 523 g CO₂/kWh (dem europäischen Strommix gemäss KBOB 2022) bezogen, wären dies 418'400 bis 523'000 t CO₂ – Der Windpark wird also gerade einmal 1.8% bis 2.3 % dieser Menge ausstossen. Im Vergleich zum Verbrauchermix der Schweiz von 125 g CO₂/kWh schneidet der Windpark immer noch signifikant positiv ab. Sogar gegenüber dem bereits sehr tiefen Produktionsmix in der Schweiz von 32 g CO₂/kWh hilft der Windpark diesen Durchschnitt noch zu drücken. Der Windpark dient damit direkt der Reduktion der CO₂-Emissionen in der Schweiz. Gleichzeitig wird der Windpark rund 2/3 seiner Produktion im Winterhalbjahr zur Verfügung stellen und somit auch den Elektrizitätsengpass im Winter lindern helfen.

¹ SF₆: Schwefel-Hexafluorid, kurz SF₆, ist eine chemische anorganische Verbindung, die farb- und geruchlos, weder giftig noch brennbar ist. Das Gas ist äusserst reaktionsträge. Entweicht es, verweilt es bis zu 3'200 Jahre in der Atmosphäre. Zudem ist SF₆ zirka 23'500-mal klimaschädlicher als Kohlendioxid. Eine Mittelspannungs-Schaltanlage in WEA enthält ungefähr 6.5 kg SF₆. Würde diese je WEA vollständig entweichen (insgesamt 19.5 kg SF₆), entspricht dies einer Menge von 460 t CO₂, was ungefähr 6% der berechneten CO₂-Emissionen durch den gesamten Windpark entspricht. Bei einer erwarteten Emission gemäss einer Vestas-Untersuchung von 7.9% oder 1.54 kg SF₆ entspricht dies 36 t CO₂ oder 0.46% der gesamten Emissionen.

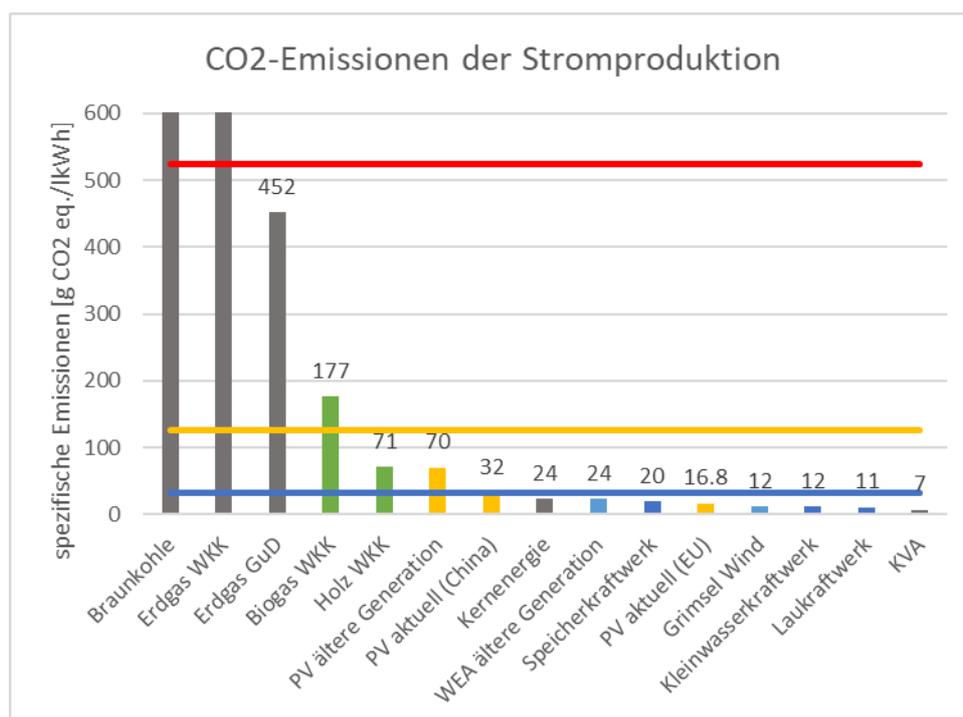


Abbildung 3: CO₂-Emissionen der Stromproduktion (Quelle: Eigene Berechnungen und PSI 2017 : Potenziale, Kosten und Umweltauswirkungen von Stromproduktionsanlagen; CO₂-Emissionen von PV-Modulen, Frauenhofer-Institut, 2021). In blau der Produktionsmix der Schweiz, in Orange der Verbrauchermix der Schweiz und in Rot der Produktionsmix Entso-E, des europäischen Verbundnetzes. Braunkohle weist mit 1022 g CO₂/kWh und Erdgas WKK mit 684 g CO₂/kWh Emissionen verhältnismässig deutlich höhere Emissionen auf.

Massnahmen

Nachfolgend sind die einzuhaltenden Massnahmen für die Bauphase aufgelistet.

- LU-1 Während der Bauphase ist die **Massnahmenstufe B** der „Baurichtlinie Luft“ des BAFU (2016) einzuhalten.
- LU-2 Für die Bautransporte gelten **verschärfte Massnahmen** gemäss «Luftreinhaltung bei Bautransporten (BUWAL, 2001)

Ausschreibung

- LU-3 In den Besonderen Bestimmungen und im Leistungsverzeichnis der Ausschreibung sind die Massnahmen der Baurichtlinie Luft konkret auszuformulieren.
- LU-4 Unternehmerlösungen für emissionsreduzierende Massnahmen (Geräte, Arbeitsprozesse, Stoffe) verlangen.

Arbeitsprozesse

- LU-5 Staubbindung durch Feuchthalten des Materials z. B. mittels gesteuerter Wasserbedüsung.
- LU-6 Materialzwischenlager vor Windexponierung gut schützen (Abdecken, Befeuchtung).
- LU-7 Auf unbefestigten Pisten Stäube z.B. mit Druckfass oder Wasserberieselungsanlage geeignet binden.
- LU-8 Beschränken der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf Baupisten auf maximal 30 km/h.

- LU-9 Die Ausfahrten aus dem Baustellenbereich ins öffentliche Strassennetz werden mit wirkungsvollen Schmutzschleusen, wie Radwaschanlagen, versehen.

Anforderung an Maschinen

- LU-10 Emissionsarme Arbeitsgeräte, wie solche mit Elektromotoren, einsetzen.

Bauausführung

- LU-11 Optimale Ablaufplanung: Rechtzeitige Bereitstellung der für die Arbeiten geeigneten Maschinen und Geräte. Der Unternehmer erstellt vor Baubeginn eine entsprechende Liste, die periodisch aktualisiert wird.
- LU-12 Die Bauherrschaft oder eine von ihr beauftragte geeignete Stelle überwacht die korrekte Umsetzung der im Bewilligungsverfahren, Leistungsverzeichnis und Werksvertrag festgelegten emissionsbegrenzenden Massnahmen.
- LU-13 Einbezug der emissionsbegrenzenden Massnahmen in ein projektbezogenes Qualitätsmanagementsystem (PQM), z. B. mit Kontrollkonzept/Kontrollplan und in Form von Audits.
- LU-14 Schulung des Baupersonals über Entstehung, Ausbreitung, Wirkung und Minderung von Luftschadstoffen auf Baustellen mit dem Ziel, dass alle wissen, was in Ihrem Arbeitsfeld emissionsbegrenzend wirkt und wie sie nach eigenen Möglichkeiten ihren Beitrag zur Emissionsminderung leisten können.
- LU-15 Die Bauherrschaft oder eine von ihr beauftragte geeignete Stelle (Bauleitung, Umwelt-Baubegleitung) regelt gemeinsam mit den Unternehmer die Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten.

Beurteilung

Im Vergleich zu einer Baustelle mit vergleichbarer Fläche ergeben sich während der Bauphase dank der vollständigen Wiederverwertung vor Ort nur geringe Einwirkungen auf das Schutzgut Luft. Im Betrieb können die Luftschadstoffemissionen vernachlässigt werden, respektive führen dank der Produktion von erneuerbaren Energien und der Substituierung fossilen Energieträgern zu einer Reduktion von Luftschadstoffemissionen, z.B. gegenüber Gas- oder Kohlekraftwerken. Aus Sicht der Luftreinhaltung ist das Projekt als gesetzeskonform einzustufen.

In Bezug auf die Klimabilanz ist das Projekt als sehr positiv zu werten. Es hilft die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern, insbesondere in den Wintermonaten zu verringern und führt dadurch zu einer erheblichen Verminderung des Ausstosses an Treibhausgasen. Aus Sicht der Klimabilanz hilft das Projekt zusammen mit anderen Projekten, der Schweiz ihre Netto-Null Ziele bis 2050 zu erreichen. Es hilft Emissionen in der Grössenordnung von 400'000 bis 500'000 t CO₂ zu vermeiden.

7.2 Lärmschutz und Erschütterungen

Ausgangszustand

Im heutigen Zustand ist im Gebiet auf der Grimselpasshöhe während den Sommermonaten tagsüber der Strassenlärm gut hörbar. Auf den vielen Wanderwegen in den Projektperimeter hinein sowie auch in Richtung 9 Seen-Weg verblasst der Strassenlärm immer mehr. Teilweise stören überfliegende Flugzeuge / Sportflieger die Ruhe. Die Grimselpasshöhe befindet sich in der Empfindlichkeitsstufe II und III

Projektauswirkungen

Die Baulärm-massnahmen werden nach der Baulärmrichtlinie des Bundes festgelegt. Basierend auf der Art (lärmintensiv?), dem Zeitpunkt (Tag/Nacht?) und der Dauer der Arbeiten sowie der Distanz zu den nächstgelegenen Gebäuden mit lärmempfindlicher Nutzung wird eine Massnahmenstufe (A,B oder C) festgelegt. Bei UVP pflichtigen Vorhaben muss auch für den Baustellenverkehr eine Massnahmenstufe ermittelt werden.

Bauphase

Die Windanlagen kommen alle weiter als 300 m vom Hotel Grimselpasshöhe (Räume mit lärmempfindlicher Nutzung) zu stehen. Der Anfang der Zufahrtspiste befindet sich allerdings näher als 70 m zum nächsten Hotel (Hotel Alpenrösli). Für die ersten 300 m (Luftlinie) der Zufahrtspiste ist die Baulärmrichtlinie massgebend.

Es ist davon auszugehen, dass der Bau der Zufahrtsstrassen und die Vorbereitung der Fundamente lärmintensive Arbeiten erfordern. Nach dem Prinzip der Prävention sind die Lärmemissionen von Baustellen so weit wie möglich zu begrenzen, soweit dies technisch, betrieblich und wirtschaftlich tragbar ist.

Die lärmintensiven Bauarbeiten beschränken sich auf den Tag. Es werden keine lärmintensiven Bauarbeiten über Mittag ausgeführt. Innerhalb einer Distanz von 300 m zu lärmempfindlichen Nutzungen dauern diese rund 6 Wochen. Somit sind gemäss «Baulärm-Richtlinie» für den ersten Abschnitt Massnahmen der Stufe B erforderlich. Für die lärmintensiven Arbeiten des Strassenbaus ab einer Distanz von 300 m sind keine weiterführenden Massnahmen gemäss Baulärm-Richtlinie nötig. Es gelten dennoch die üblichen Vorsorgemassnahmen gemäss Vorsorgeprinzip Art. 11 Abs. 2 USG und Kap. 1.4 der Baulärm-Richtlinie. Auf freiwilliger Basis kommt daher die Massnahmenstufe A gemäss Baulärm-Richtlinie zur Anwendung.

Die lärmigen Arbeiten für die Errichtung der Anlagen werden teils auch in der Nacht ausgeführt. Aufgrund der Lärmempfindlichkeitsstufen und der Entfernung der Baustelle zu den nächstgelegenen lärmempfindlichen Nutzungen von über 600 m sind ebenfalls keine Massnahmen gemäss Baulärm-Richtlinie nötig. Auf freiwilliger Basis kommen ebenfalls Massnahmen der Massnahmenstufe A gemäss Baulärm-Richtlinie zur Anwendung.

Tabelle 3: Allgemeine Anforderungen an die Ebenen der Lärmschutzmassnahmen.

| Stufe | Bauarbeiten, lärmintensive Bauarbeiten und Bautransporte sind durch Massnahmen: | Maschinen, Geräte und Transportfahrzeuge entsprechen: | Stufe |
|----------|---|---|----------|
| A | nicht beeinflusst | der Normalausrüstung | A |
| B | beschränkt beeinflusst | dem anerkannten Stand der Technik ¹⁰ | B |
| C | erheblich beeinflusst | dem neuesten Stand der Technik ¹¹ | C |

Bautransporte

Durch die Bauarbeiten entstehen wesentliche Bautransporte. Während der Bauzeit von rund 70 Wochen reiner Bauzeit (Winterpausen nicht berücksichtigt) wird mit rund 1'000 Transporten gerechnet, was 2'000 Fahrten entspricht. Dieser Verkehr ist insbesondere auf die Errichtung von Fundamenten, die Anlieferung von Kränen und die Anlieferung der Anlagen zurückzuführen. Der Verkehr wird sich über die gesamte Dauer der Baustelle verteilen, wobei die Verkehrsbelastung während der Errichtung der Fundamente für die drei Windenergieanlagen sowie die Anlieferung der Anlagen konzentriert.

Die Bautransporte finden mit Ausnahme der Sondertransporte für die WEA und ein kleiner Teil der Betontransporte, ausschliesslich tagsüber statt. Es wird mit maximal 400 Transporten (800 Fahrten) in der Nacht gerechnet.

Mit den oben genannten Werten und der Annahme von 70 Wochen gibt es einen zusätzlichen Strassenverkehr durch die Bautransporte von durchschnittlich 17 Fahrten pro Woche am Tag (Ft) und von durchschnittlich 11 Fahrten pro Woche in der Nacht (Fn).

Zu Spitzenzeiten werden allerdings bis zu 240 Fahrten pro Woche und während 4 Tagen (Betonieren der Fundamente) sogar maximal 160 Fahrten in 24 h erwartet. Aufgrund der Dauer der Betonierarbeit kann an diesen vier Tagen nicht ausgeschlossen werden, dass Fahrten in den Abendstunden, später als die Regelarbeitszeit, erforderlich sein werden. Für die Anlieferung der Anlagen sind Fahrten in der Nacht nicht auszuschliessen.

Für die 10 Tage mit der höchsten Anzahl Fahrten wird mit insgesamt 1'100 Fahrten gerechnet (110 Fahrten pro Tag). Für die weiteren 340 Tage wird mit einem Verkehrsaufkommen von 900 Fahrten (2.6 Fahrten pro Tag) gerechnet.

Gemäss Baulärm-Richtlinie gilt daher für Bautransporte am Tag und in der Nacht die Massnahmenstufe A.

Betriebsphase

Energieerzeugungsanlagen, die regelmässig über einen längeren Zeitraum betrieben werden, sind gemäss Lärmschutzverordnung (LSV) mit Industrie- und Gewerbeanlagen vergleichbar. Windenergieanlagen fallen somit unter den Industrie- und Gewerbelärm gemäss LSV. Der Anhang 6 der LSV legt die Belastungsgrenzwerte, die Pegelkorrekturen sowie die Beurteilung der Immissionen spezifisch für den Industrie- und Gewerbelärm fest. Für die Beurteilung der Immissionen sind insbesondere die Pegelkorrekturen gemäss Anhang 6, Kap. 33 LSV anwendbar.

Der geplante Windpark gilt als neue ortsfeste Anlage (LSV, Art. 2 Abs. 1). Gemäss Art. 7 LSV müssen die Lärmemissionen einer neuen ortsfesten Anlage nach den Anordnungen der Vollzugsbehörde so weit begrenzt werden:

- a) als dies technisch und betrieblich möglich sowie wirtschaftlich tragbar ist und
- b) dass die von der Anlage allein erzeugten Lärmimmissionen die Planungswerte nicht überschreiten.

Für die vom künftigen Windpark ausgehenden Lärmbelastungen gelten an den umliegenden lärmempfindlichen Räumen (LSV, Art. 2 Abs. 6) die Planungswerte (PW) gemäss LSV Anhang 6 (siehe Abbildung 4). Die umliegenden lärmempfindlichen Räume im Projektgebiet sind der Lärmempfindlichkeitsstufe ES II und ES III zugeordnet.

Lärmempfindliche Räume werden gemäss LSV, Art. 2, Abs. 6 wie folgt definiert:

- a) Räume in Wohnungen, ausgenommen Küchen ohne Wohnanteil, Sanitärräume und Abstellräume
- b) Räume in Betrieben, in denen sich Personen regelmässig während längerer Zeit aufhalten, ausgenommen Räume für die Nutztierhaltung, Räume mit erheblichem Betriebslärm

Die Beurteilung der Lärmimmissionen sowie die in der LSV vorgesehenen Pegelkorrekturen K1, K2 und K3 werden in einer Studie der EMPA (Lärmermittlung und Massnahmen zur Emissionsbegrenzung bei Windkraftanlagen, 2010) präzisiert.

| Empfindlichkeitsstufe (Art. 43) | Planungswert | | Immissions- grenzwert | | Alarmwert | |
|------------------------------------|--------------|-------|--------------------------|-------|-------------|-------|
| | Lr in dB(A) | | Lr in dB(A) | | Lr in dB(A) | |
| | Tag | Nacht | Tag | Nacht | Tag | Nacht |
| I | 50 | 40 | 55 | 45 | 65 | 60 |
| II | 55 | 45 | 60 | 50 | 70 | 65 |
| III | 60 | 50 | 65 | 55 | 70 | 65 |
| IV | 65 | 55 | 70 | 60 | 75 | 70 |

Abbildung 4: Grenzwerte für die Belastung durch Industrie- und Gewerbelärm (LSV, Anhang 6). Tag (7 - 19 Uhr) und Nacht (19 - 7 Uhr)

Zudem darf der durch den Betrieb der neuen ortsfesten Anlage induzierte Verkehr nicht zu einer Überschreitung der Immissionsgrenzwerte (IGW) infolge erhöhter Verkehrswegbenutzung gemäss LSV, Art. 9 führen.

Neben den hörbaren Schallemissionen senden Windenergieanlagen auch Infraschall aus. Dadurch, dass sich die langen Rotorblätter relativ langsam drehen, werden Wellen mit niedrigen Frequenzen, unterhalb der Hörschwelle des menschlichen Ohres, abgestrahlt. Dieser Infraschall kann in der Umgebung von Windenergieanlagen gemessen werden.

Allgemeines Vorgehen und Lärmsituation

In der Betriebsphase verursacht insbesondere die Rotation der Flügel und die Mechanik in der Gondel Geräuschemissionen. Die Einhaltung der geltenden Planungswerte wurde mittels Lärmsimulation an allen Gebäuden mit empfindlicher Nutzung (Hotels) überprüft.

Die Lärmemissionen von Windenergieanlagen hängen vom Standort, dem Anlagentyp, der Topografie und den meteorologischen Bedingungen wie Windgeschwindigkeit, -richtung und -häufigkeit ab. Moderne WEA sind trotz ihrer Grösse verhältnismässig emissionsarm. Die Windenergieanlagen werden zudem mit Schalldrosselungsvorrichtungen installiert.

Die möglichen Anlagentypen werden im Planungsbericht gemäss Art. 47 RPV, sowie die Windbedingungen im Bericht zu den Windressourcen ausführlich beschrieben. Die Berechnung und Bewertung der Lärmemissionen und -immissionen erfolgt im Folgenden getrennt für zwei mögliche Anlagentypen:

- Modell Enercon E-138 mit Nabenhöhe 110 m
- Modell Vestas EnVentus V150-6.0 mit Nabenhöhe 105 m

Die vom Bund ausgesprochenen Empfehlungen für Mindestabstände für Analysen im Rahmen der Grundlagenarbeit betragen 500 m bei Bauzonen einer ES II und 300 m bei ES III und Siedlungsgebiete als erste Näherung. Im vorliegenden Fall gibt es im Umkreis von 500 m um den Standort keine Gebäude in der Zone ES II. Dennoch wurden alle Gebäude mit OMEN, die sich innerhalb der Isolinie PW(ESII)-5 dB(A) befinden, untersucht. Falls im Standardbetrieb Überschreitungen der Planungswerte vorliegen, wurde ermittelt, welche Anlagen in einem lärmoptimierten Modus betrieben werden müssen, damit die Planungswerte überall eingehalten werden.

In der Betriebsphase wird der geplante Windpark einen vernachlässigbaren zusätzlichen Verkehr auf den Zufahrtsstrassen verursachen. Nur wenige Bewegungen pro Monat werden für die laufende Wartung der WEA erforderlich sein. Daher wird Artikel 9 der LSV über die verstärkte Nutzung von Verkehrswegen für dieses Projekt nicht behandelt.

Berechnung und Auswertung der Emissionen

Die Lieferanten von Windenergieanlagen berücksichtigen bei der Herstellung ihrer Anlagen die Einhaltung der Schalleistungspegel gemäss den Vorgaben der Norm IEC 61400-11 ed. 2.1 (2012). Die Datenblätter für die unterschiedlichen Modelle befinden sich im Anhang 15. Der Lärm von Windenergieanlagen wird in Windrichtung gemessen. Daher ist der gemessene Wert der Maximalwert und kann unabhängig von der Ausrichtung der Windenergieanlage verwendet werden.

In den Datenblättern werden die Geräuschemissionen in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit angegeben (akustische Kurven). Die Anlaufgeschwindigkeit von Windenergieanlagen liegt zwischen 2 und 2.5 m/s. Für Anlagen vom Typ Enercon werden die Geräuschemissionen vom Lieferanten erst ab einer Windgeschwindigkeit von 5 m/s in der Nabe angegeben. Um einen konservativen Ansatz zu verfolgen, wurde angenommen, dass der Lärm unterhalb von 5 m/s bis zum Startpunkt nicht mehr abnimmt. In der Realität wird der Lärm etwas niedriger sein, aber es gibt keine gemessenen und zertifizierten Werte für diesen Geschwindigkeitsbereich. Im Gegensatz zur Enercon sind die Geräuschemissionen der Vestas EnVentus V150 bis zur Startgeschwindigkeit spezifiziert.

Basierend auf diesen Schallkurven und den Weibull-Parametern (Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeit) können die durchschnittlich zu erwartenden Emissionen für jede Anlage berechnet werden. Auf Basis der Daten der Windmessmaste wurde eine langfristige Zeitreihe gebildet, welche anhand der LIDAR-Daten auf Nabenhöhe extrapoliert wurde. Mit einem CFD-Modell wurden die Weibull-Parameter je Standort bestimmt. Die Tages- und Nachtwerte, respektive Sommer- und Wintermonate wurden anhand der Daten des Messmasts bestimmt und die Extrapolation auf die verschiedenen Standorte vorgenommen. Die Weibull-Parameter für die einzelnen Standorte befinden sich im Anhang 16. Tabelle 4 zeigt pro Anlagentyp die Emissionen jeder Windenergieanlage während des Tages und der Nacht im Standardbetrieb. Alle Emissionen sind ohne jegliche Pegelkorrekturen gemäss LSV und den Empfehlungen der EMPA angegeben. Die detaillierte Emissionsberechnungen befinden sich im Anhang 17.

Tabelle 4: Die aufgrund der Windverteilung erwarteten Schalleistungspegel (Emissionen in Nabenhöhe) für die Nacht (19 - 7 Uhr) und den Tag (7 - 19 Uhr) für die drei geplanten Windanlagentypen im Standardmodus ohne Korrekturfaktor.

| Hersteller | Enercon | | Vestas | |
|----------------------|----------------|-------|-----------------|-------|
| Typ | E-138 | | V150 6.0 | |
| Nabenhöhe | 110 | | 105 | |
| Betriebsmodus | 106.0 | | P07200 | |
| | Tag | Nacht | Tag | Nacht |
| E1 | 102.3 | 101.3 | 100.9 | 99.9 |
| E2 | 101.6 | 100.5 | 100.1 | 99.0 |
| E3 | 101.4 | 100.4 | 99.9 | 98.9 |
| E4 | 101.6 | 100.6 | 100.1 | 99.1 |

Berechnung und Auswertung der Immissionen

Methodik

Nach der Berechnung der Emissionen wurden die Schallausbreitung und die Immissionen durch den Betrieb des Windparks berechnet.

Die Lärmsimulation berücksichtigt insbesondere die Vorgaben der EMPA-Studie «Lärmermittlung und Massnahmen zur Emissionsbegrenzung bei Windkraftanlagen»

- Berechnungsformeln für die Emissionen und Immissionen
- Emissionen gemäss Herstellerinformationen, der internationalen elektrotechnischen Kommission (IEC 61400-11: 2019 + A1:2018: Wind Turbine Generator Systems - Part 1. Acoustic Noise Measurement Techniques. 2002) und der EMPA
- Pegelkorrekturen
- Windbedingungen (Die Windrichtung wird hier vernachlässigt, da der „Worst Case“ berechnet wird)

Die Berechnung der Schallausbreitung und Immissionspegel erfolgte mittels der Software CadnaA (von DataKustik, Version 2023 MR1, build 197.5343). Die Modellierung in CadnaA wurde für jeden Anlagentyp einzeln durchgeführt. Sollte beim Bau der Anlagen ein anderer Typ berücksichtigt werden, sind die hier gemachten Aussagen zu überprüfen und gegebenenfalls die Massnahmen anzupassen.

Berechnungsformeln

Gemäss LSV sind Energieanlagen den Industrie- und Gewerbeanlagen gleichgestellt und werden dementsprechend gemäss Anhang 6 der LSV beurteilt. Der Beurteilungspegel L_r wird grundsätzlich getrennt für Tag und Nacht berechnet und setzt sich folgendermassen aus einzelnen Teilbeurteilungspegel $L_{r,i}$ zusammen:

$$L_r = 10 \cdot \log \sum_i 10^{0.1 \cdot L_{r,i}}$$

Gemäss LSV berechnet sich der Teilbeurteilungspegel $L_{r,i}$ über die mittlere Dauer der Lärmphase t_i wie folgt:

$$L_{r,i} = L_{eq,i} + K_{1,i} + K_{2,i} + K_{3,i} + 10 \cdot \log \left(\frac{t_i}{t_0} \right)$$

Mit

- $L_{eq,i}$ ist der gewichtete Mittelungspegel während der Lärmphase "i" ([dB]).
- K_1 , K_2 und K_3 sind Pegelkorrekturen.
- t_i ist die durchschnittliche tägliche Dauer der Lärmphase "i" ([min]).
- $t_0 = 720$ min: 12 Stunden in der Nacht und am Tag

Der Immissionswert $L_{eq,i}$ berechnet sich als Summe aus dem Emissionswert $L_{WA,i}$ (für eine WEA gegeben), einem Ausbreitungsfaktor $F_{\text{Ausbreitung}}$ (softwarespezifisch) und Korrekturwerten K_B (Bodenreflexion):

$$L_{eq,i} = L_{WA,i} + F_{\text{Ausbreitung}} + K_B$$

Die angewendeten Pegelkorrekturen sind in Tabelle 5 aufgeführt.

Tabelle 5: Pegelkorrekturen für die Berechnung in CadnaA.

| Faktor | Wert | Bemerkungen |
|----------------|---------|--|
| k ₁ | 5 dB(A) | für Anlagen von Industrie, des Gewerbes und der Landwirtschaft |
| k ₂ | 0 dB(A) | für nichthörbaren Tongehalt |
| k ₃ | 4 dB(A) | für deutlich hörbaren Impulsgehalt (gemäss Empfehlung EMPA) |
| K _B | 1 dB(A) | Bodenreflexion (gemäss Empfehlung EMPA) |

Gemäss LSV unterscheiden sich die Korrekturfaktoren K nicht zwischen Tag und Nacht.

Für die Berechnung der Schallausbreitung wurde der atmosphärische Absorptionskoeffizient gemäss ISO 9613 automatisch von CadnaA bestimmt. Das Computermodell in CadnaA berücksichtigt die Emissionsquelle als Punktquelle auf der Nabenhöhe am WEA-Standort. Die Gebäude innerhalb des Projektperimeters werden als 10 m hoch angenommen.

Die allgemeine Schallausbreitung in der Umgebung wurde mit Hilfe einer Rasterberechnung visualisiert. Die Evaluation der umliegenden Gebäude beschränkt sich auf den Perimeter PW ES II - 5 dB(A). Die in diesem Perimeter liegenden Gebäude mit Räumen mit empfindlicher Nutzung (OMEN) wurden mittels einer Hausbewertung grob beurteilt und für jedes Gebäude wurden die maximalen Immissionspegel bestimmt. Im Modell werden dann automatisch mehrere Immissionspunkte an jeder Fassade jedes Gebäudes in kritischer Nähe platziert. Das Modell liefert den Höchstwert pro Fassade, der eine Kombination der Immissionen aller Windenergieanlagen darstellt.

Die Ergebnisse der Immissionspunkte, die an den Fassaden der Gebäude mit empfindlichen Räumen (OMEN) in kritischer Nähe (innerhalb der Isolinie PW ESII - 5 dB(A)) platziert wurden, werden für jede Variante dargestellt. Falls im Standardbetrieb Überschreitungen der Planungswerte vorliegen, wurde ermittelt, welche Anlagen im lärmoptimierten Modus betrieben werden müssen, damit die Planungswerte eingehalten werden. Bei einer solchen Anpassung des Betriebsmodus können die Lärmemissionen (auf Kosten der Produktion) reduziert werden.

Bei dieser Analyse ist zu beachten, dass die Genauigkeit der Ergebnisse dieser Modellierung (nach Schätzungen der EMPA) in einem Bereich von -7 dB(A) bis +4 dB(A) angesetzt werden kann. Diese relativ grosse Unsicherheit berücksichtigt Unsicherheiten bei den Wetterdaten, bei der Berechnung der Ausbreitung des Lärms über grosse Entfernungen, beim Einfluss des Windes auf die Lärmausbreitung etc.

Einige Immissionspunkte befinden sich in diesem Unsicherheitsbereich. Es wird daher vorgeschlagen, die Schallimmissionen von Windenergieanlagen an den am stärksten exponierten Immissionspunkten zu messen. Wenn die gemessenen Schallimmissionen stark von der Modellierung abweichen und davon ausgegangen werden muss, dass die Planungswerte an zusätzlichen Immissionspunkten überschritten werden, werden die Messungen auf diese ausgeweitet.

Immissionen, Evaluierung und Messung für die Anlage mit dem Modell Enercon E-138@110m Nabenhöhe

Die Ergebnisse der Hausbeurteilung der Gebäude mit Räumen mit empfindlicher Nutzung (OMEN), die sich in kritischer Nähe befinden (innerhalb der Isolinie PW ES II - 5 dB(A)), sind in Tabelle 6 aufgeführt.

Die mit CadnaA berechnete Lärmausbreitung ist in Abbildung 5 dargestellt (vgl. Anhang 18). Ausschlaggebend für die Beurteilung der Lärmsituation sind die Planungswerte für die nächtlichen Immissionen. Der Perimeter in welchem die Immissionen die Planungswerte für ES IV eingehalten, für ES III aber überschritten werden ist in Gelb eingefärbt. Alle beurteilten Wohngebäude sind als blaue Punkte dargestellt.

Die Immissionen liegen tagsüber bei allen untersuchten Gebäuden an allen Fassaden unter den Planungswerten. Da die Planungswert von 60 dB(A) für ES II und 55 dB(A) für ES II bei allen bewohnten Gebäuden, an allen Fassaden eingehalten werden (vgl. Tabelle 6), wurde kein lärmoptimierter Modus geprüft. In der Nacht werden die Planungswerte von 45 dB(A) für ES II überschritten. Da im Winter nur das Hotel Grimsel und die Grimsel Dependence offen ist, wurde geprüft, welche Massnahmen im Sommer und im Winter notwendig sind, um die Planungswerte einzuhalten. Damit im Sommer bei allen OMEN die Planungswerte eingehalten werden, sind die Anlagen in der Nacht in lärmoptimierten Modi zu fahren: WEA3 und WEA4 Modus lis. Im Winter mit höherem Windaufkommen sind trotz grösserer Distanz zu den Hotels, die zu beurteilen sind, strengere lärmoptimierte Modi zu fahren: WEA 2, 3 und 4 sind in der Nacht im Winter im Modus IIs zu führen.

Tabelle 6: Resultate der Hausbeurteilung für Enercon E-138 mit 110 m Nabenhöhe. Aufgelistet sind die Namen der Hotels, die Koordinaten, die Lärmempfindlichkeitsstufe sowie der maximale Beurteilungspegel für jedes untersuchte OMEN.

| Adresse | Koordinate | | ES | Beurteilungspegel [dB(A)] | | | | |
|--------------------|------------|---------|-----|---------------------------|--------------|--------------|------------------------|------------------------|
| | | | | Tag | Nacht Sommer | Nacht Winter | Nacht Sommer optimiert | Nacht Winter optimiert |
| Alpenrösli | 2668903 | 1157079 | II | 47.8 | 46 | 47.4 | 44.9 | 45.7 |
| Grimsel Dependence | 2668957 | 1157129 | II | 47 | 45.2 | 46.6 | 44.1 | 45 |
| Hotel Grimsel | 2669006 | 1157132 | II | 47 | 45.2 | 46.5 | 44.1 | 44.9 |
| Alpenlodge | 2669480 | 1157144 | II | 44.8 | 43 | 44.4 | 41.9 | 42.7 |
| Husegghütte | 2667829 | 1156998 | III | 41.1 | 39.3 | 40.7 | 39 | 39.8 |

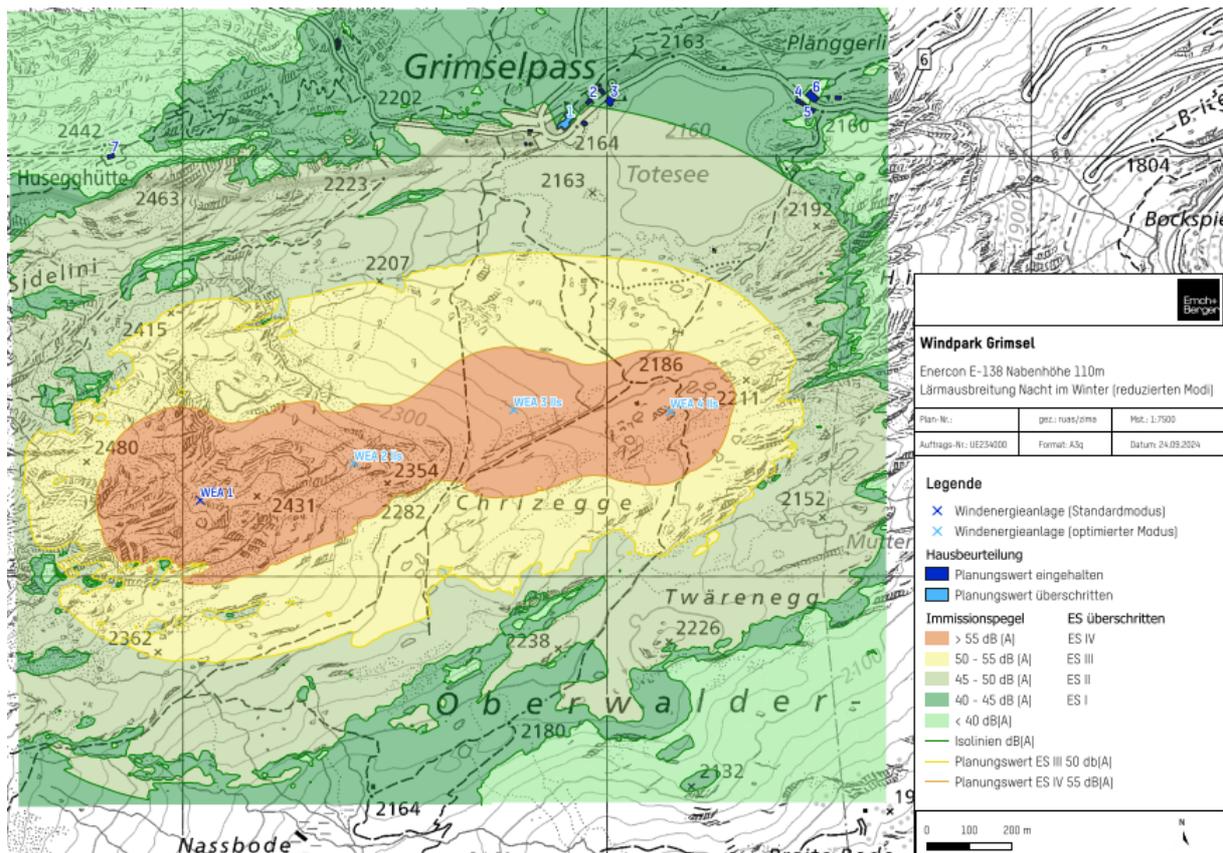


Abbildung 5: Berechnete Schallausbreitung in CadnaA für Enercon E-138 mit 110 m Nabenhöhe in der Nacht im Winter. WEA 2, 3 und 4 sind im Modus lis, die WEA1 im Standardmodus. Die evaluierten Gebäude sind in blau dargestellt.

Immissionen, Evaluierung und Messungen für Vestas EnVentus V150@105m Nabenhöhe

Die Ergebnisse der Sensoren an den Fassaden der Gebäude mit Räumen mit empfindlicher Nutzung (OMEN), die sich in kritischer Nähe befinden (innerhalb der Isolinie PW ES II - 5 dB(A)), sind in Tabelle 7 aufgeführt.

Die mit CadnaA berechnete Lärmausbreitung ist in Abbildung 6 dargestellt (vgl. Anhang 18). Ausschlaggebend für die Beurteilung der Lärmsituation sind die Planungswerte für die nächtlichen Immissionen. Der Perimeter in welchem die Immissionen die Planungswerte für ES IV eingehalten, für ES III aber überschritten werden ist in Gelb eingefärbt. Alle beurteilten Wohngebäude sind als blaue Punkte dargestellt.

Die Immissionen liegen tagsüber bei allen untersuchten Gebäuden an allen Fassaden unter den Planungswerten. Da die Planungswert von 60 dB(A) für ES II und 55 dB(A) für ES II bei allen bewohnten Gebäuden, an allen Fassaden eingehalten werden (vgl. Tabelle 7), wurde kein lärmoptimierter Modus geprüft. In der Nacht im Sommer werden die Planungswerte von 45 dB(A) für ES II eingehalten, im Winter sofern relevant, teils überschritten. Da im Winter nur das Hotel Grimsel-Passhöhe und die Grimsel Dependence offen ist, wurde geprüft, welche Massnahmen im Winter notwendig sind, um die Planungswerte einzuhalten. Damit im Winter mit höherem Windaufkommen die Planungswerte trotz grösserer Distanz zu den Hotels, die zu beurteilen sind, eingehalten werden können, ist ein lärmoptimierter Modus zu fahren: WEA 4 ist in der Nacht im Winter im Modus SO0 zu führen.

Tabelle 7: Resultate der Hausbeurteilung für Vestas EnVentus V150 mit 105 m Nabenhöhe. Aufgelistet sind die Namen der Hotels, die Koordinaten, die Lärmempfindlichkeitsstufe sowie der maximale Beurteilungspegel für jedes untersuchte OMEN.

| Adresse | Koordinate | | ES | Beurteilungspegel [dB(A)] | | | |
|--------------------|------------|---------|-----|---------------------------|--------------|--------------|------------------------|
| | | | | Tag | Nacht Sommer | Nacht Winter | Nacht Winter optimiert |
| Alpenrösli | 2668903 | 1157079 | II | 44.5 | 44.4 | 45.9 | 45.7 |
| Grimsel Dependence | 2668957 | 1157129 | II | 43.7 | 43.6 | 45.1 | 44.9 |
| Hotel Grimsel | 2669006 | 1157132 | II | 43.7 | 43.6 | 45.1 | 44.8 |
| Alpenlodge | 2669480 | 1157144 | II | 41.6 | 41.5 | 42.9 | 42.6 |
| Huseggghütte | 2667829 | 1156998 | III | 37.7 | 37.8 | 39.2 | 39.1 |

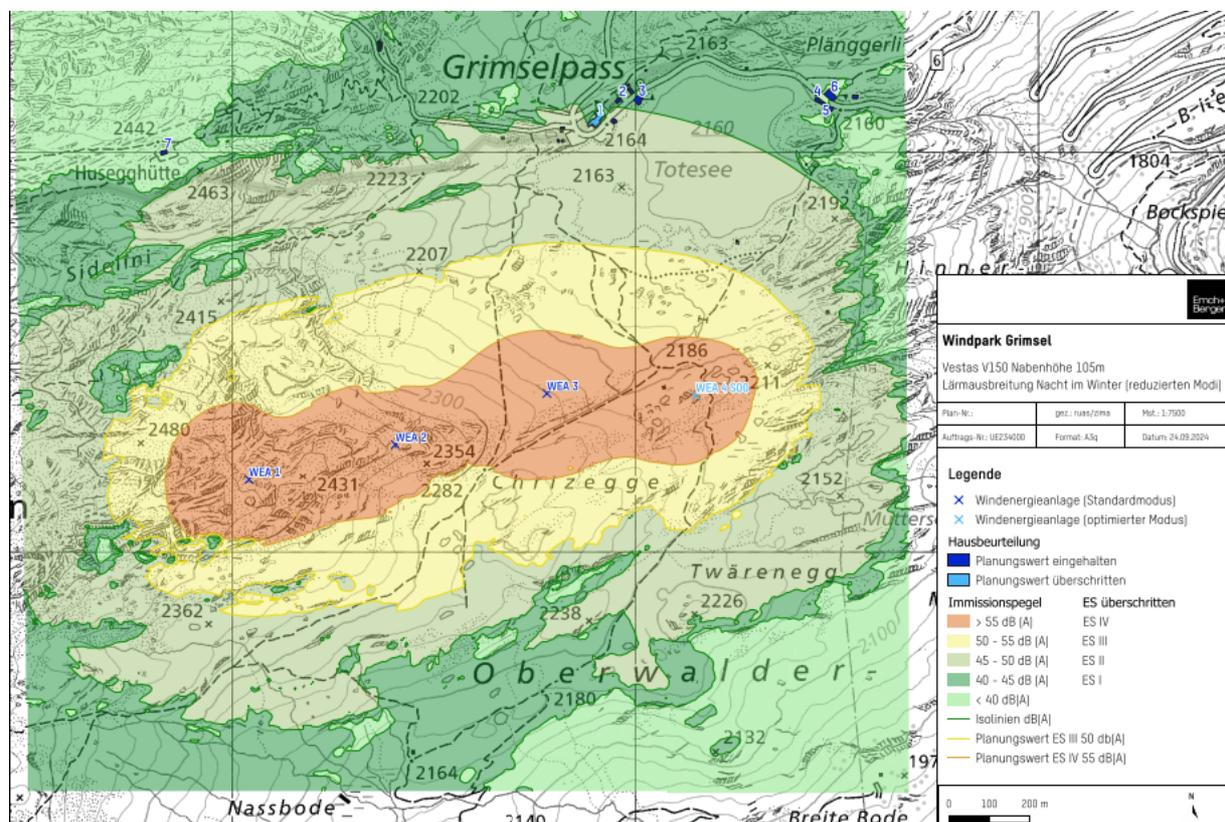


Abbildung 6: Berechnete Schallausbreitung in CadnaA für Vestas EnVentus V150 mit 105 m Nabenhöhe in der Nacht. Die WEA 4 läuft im Modus SO0, die anderen WEA sind im Standardmodus. Die evaluierten Gebäude sind in blau dargestellt.

Vorsorgeprinzip

Gemäss Art. 7 LSV sind die Schallemissionen einer neuen ortsfesten Anlage so weit zu begrenzen, als dies technisch und betrieblich möglich sowie wirtschaftlich tragbar ist. Dies gilt auch, sofern die Planungswerte wie im vorliegenden Fall eingehalten werden können.

Die eingesetzten Anlagen werden, sofern verfügbar mit «Trailing Edge-Serrations» (TES) ausgeführt. Dieser dem Uhu-Flügel nachempfundene, haifischzahnartige Aufsatz an der

Hinterkante der Rotorblätter führt zu einer merklichen Reduktion der Schallemissionen und ist mittlerweile für die meisten Modelle verfügbar.

Durch die Optimierung des Layouts mit einer Streichung der nördlichsten Anlage Nr. 5 konnten die Schallemissionen bei den betroffenen OMEN deutlich reduziert werden. Zudem betrifft die Zeiten der Hauptemissionen der WEA, Zeiten, in welchen die Schallemissionen der WEA durch natürliche Umgebungsgeräusche des Windes begleitet oder sogar überlagert werden.

Zur Einhaltung der Planungswerte sind in der Nacht teils schallreduzierte Modi erforderlich. Eine stärkere Reduktion der Schallemissionen durch den Betrieb im IIs-Modus mit reduzierten Schallemissionen würde einen Produktionsverlust von etwa 6% pro Anlage bedeuten und eine Schallreduktion von weniger als 1 dB(A) bei der Drosselung der Anlagen 2, 3 und 4 bringen. Da die Planungswerte eingehalten werden, wird diese Drosselung in Anbetracht der relevanten Produktionsverluste als nicht gerechtfertigt beurteilt.

Eine noch konsequentere Schallreduzierung je Anlage ist nicht möglich ohne das Abschalten der Windenergieanlagen während der Zeiten maximaler Produktion, in denen auch der vom Wind erzeugte Schall auf die Vegetation am grössten ist. Diese Zeiten hoher Produktion betreffen vor allem den Winter. Würde auch die Anlage 1 (westlichste Anlage) gedrosselt wäre der Einfluss auf die meistbetroffenen Immissionspunkte nur noch marginal.

Eine zusätzliche Schallreduzierung der Windanlagen während der Hauptproduktionszeit wird daher als unverhältnismässig erachtet.

Mit der Reduktion der Anzahl Anlagen konnten die Schallemissionen für die meisten Empfänger signifikant reduziert werden. Eine weitere vorsorgliche Reduktion des Schalls ist technisch nicht möglich und wirtschaftlich nicht tragbar.

Nachweis Basis-Betriebseinstellungen

Für die Einrichtung der erforderlichen Systemeinstellungen werden auf Basis der Anlagenkennwerte sowie ermittelter Immissionsorte und Anforderungen Ausgangsparameter ermittelt, um einen Anlagenbetrieb unter allen Betriebsbedingungen innerhalb der erforderlichen Planungswerte sicherzustellen. Über einen Abgleich von Ist- zu Sollzuständen werden im Betrieb automatisch Schallabschaltungen je Windsektor vorgenommen, so dass ein Überschreiten der Planungswerte nicht erfolgen kann. Zusätzlich zu automatisierten Verfahren werden die Anlagen im Alltag von Betriebsführern überwacht, so dass etwaige Störungen identifiziert und zeitnah behoben werden können.

Die im Betriebssystem einprogrammierten Schallregime werden vom Anlagenhersteller durch eine Herstellerbestätigung nach der Inbetriebsetzung nachgewiesen. Im geräuschreduzierten Betrieb wird durch Verringerung des Anstellwinkels der Rotorblätter die Drehzahl vermindert, was mit einer Reduktion der Schallemissionen einhergeht.

Der Alltagsbetrieb der Anlage unter Berücksichtigung der eingestellten Schallbegrenzungen erfolgt im weiteren Betrieb automatisiert. Ergänzend überprüfen Betriebsführer die bestehende Einstellung sowie die tatsächliche Geräuschabgabe vor Ort im Betriebsalltag bei Begehungen in regelmässigen Abständen.

Schallmessung Betriebseinstellungen

Als nächstes werden von allen potenziell betroffenen Gebäuden die Lage der lärmempfindlichen Räume ermittelt.

In einem weiteren Schritt werden die Betriebsparameter für den Betriebsalltag ermittelt.

Die Ergebnisse werden der Behörde inklusive Vorschlag für ein konkrete Betriebsregime vorgelegt. Die Behörde wird auf Basis der Ergebnisse die vorgeschlagenen Konditionen beurteilen.

Aufgrund von Unsicherheiten in der Modellierung, wird nach Inkraftsetzung der Schalleinstellungen zudem eine Schallmessung durchgeführt, um den Nachweis über die Einhaltung der Planungswerte an den Immissionspunkten zu erbringen. Das hierfür geplante

Vorgehen wird von Schallexperten ausgearbeitet und der zuständigen Behörde vor Freigabe zur Verfügung gestellt. Hierfür wird auf Basis der lokalen Windverhältnisse und der identifizierten Immissionspunkte ein individuelles Prozedere erstellt. Dabei werden die für die Immissionspunkte relevanten Windbedingungen als Voraussetzungen für eine Messung angesetzt. Der Nachweis über die Einhaltung der Schallbedingungen soll baldmöglichst nach Inbetriebnahme jedoch unter den erforderlichen Messbedingungen erfolgen. Ein Schallgutachten wird so schnell wie möglich unter Berücksichtigung der festgelegten Prüfkriterien erstellt und der Behörde zur Verfügung gestellt werden. Dies sollte innerhalb von 12 Monaten nach Betriebsbeginn möglich sein. Sollten bis zu diesem Zeitpunkt aufgrund der Wetterbedingungen keine ausreichenden Messungen durchgeführt werden, können der Anlagenbetreiber und die Behörde sich über ein geeignetes alternatives Vorgehen abstimmen.

Infraschall

Gemäss dem Hessischen Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung (Faktenpapier Windenergie und Infraschall 2015) zeigen Messungen an Windenergieanlagen mit einer Leistung von 1,8 bis 3,2 MW in Baden-Württemberg, dass der Leistungspegel von Infraschall (in dB(Z)) bereits bei Entfernungen von 150 bis 300 m deutlich unterhalb der menschlichen Empfindlichkeitsschwelle liegt. Eine bayerische Studie (Lebensmittelsicherheit, 2016) kommt zu den gleichen Schlussfolgerungen. Bei diesen Entfernungen ist der vom Wind verursachte Infraschall deutlich stärker als derjenige, welcher von Windenergieanlagen verursacht wird. Die in einigen Studien erwähnten Symptome werden mit einem sogenannten Nocebo-Effekt in Verbindung gebracht. Gemäss dem aktuellen wissenschaftlichen Konsens und einer Studie des BAFU aus dem Jahr 2020 (Van Kamp I., 2020) sind daher keine besonderen Massnahmen bezüglich des Infraschalls zu ergreifen, ausser dass die geltenden Gesetze zum Schutz vor hörbarem Lärm einzuhalten und die gesetzlichen Grenzwerte zu beachten sind.

Die nächstgelegenen Gebäude mit OMEN befinden sich in einer Entfernung von mehr als 600 m. Gemäss den vorliegenden Daten ist Infraschall an diesen Gebäuden nicht wahrnehmbar. Es sind keine weiteren Untersuchungen oder Massnahmen erforderlich. Dies gilt für alle drei untersuchten Modelle (E-138 und E-150).

Massnahmen

Bauphase

- Für den ersten Abschnitt des Strassenbaus gelten die Massnahmen gemäss Baulärm-Richtlinie, **Massnahmenstufe B**. Im Rahmen der Ausschreibung wird der Bauunternehmer verpflichtet, Maschinen einzusetzen, die dem anerkannten Stand der Technik entsprechen, um den Lärm zu minimieren (Massnahmen gemäss Kapitel 3.2 und 3.3 in der Baulärm-Richtlinie). Zudem wird die Nachbarschaft über die lärmintensiven Arbeiten informiert, die überwacht und kontrolliert werden.
- Für die weiteren Abschnitte, respektive die Errichtung der Anlagen gelten die Massnahmen gemäss Baulärm-Richtlinie, **Massnahmenstufe A**. Im Rahmen der Ausschreibung wird der Bauunternehmer verpflichtet, Maschinen einzusetzen, die dem Normalausrüstung entsprechen, um den Lärm zu minimieren (Massnahmen gemäss Kapitel 3.2 und 3.3 in der Baulärm-Richtlinie). Zudem wird die Nachbarschaft über die lärmigen Arbeiten informiert, die überwacht und kontrolliert werden.

Transporte

- Gemäss Baulärm-Richtlinie gilt für Bautransporte am Tag und in der Nacht die Massnahmenstufe A.

Betriebsphase

- Im Sinne des Vorsorgeprinzips (art. 11f des USG) und soweit technisch möglich, werden Windenergieanlagen mit Hinterkantenverzahnung (Trailing Edge Serrations, TES) ausgestattet
- In der Betriebsphase sind in der Nacht je nach Anlagentyp voraussichtlich schallreduzierte Betriebsmodi zu fahren, um die Grenzwerte einzuhalten (E138: Die WEA3 und WEA4 sind in der Nacht im Sommer im Modus IIs; die WEA 2, 3 und 4 sind in der Nacht im Winter im Modus IIs zu führen. V150: WEA 4 ist in der Nacht im Winter im Modus SO0 zu führen).
- Nach Festlegung des Anlagentyps werden die zu berücksichtigende OMEN eingemessen und die Modellierung aktualisiert und die Schalleinstellungen aktualisiert.

Beurteilung

Mit den Massnahmen gemäss der Baulärmrichtlinie kann die Baustelle gesetzeskonform umgesetzt werden. Mit dem vorgeschlagenen Betriebsregime mit teils lärmreduzierten Modi kann unabhängig vom Anlagentyp die Einhaltung der Planungswerte nachgewiesen werden. Aufgrund von Unsicherheiten in der Modellierung wird dieser Nachweis mit Messungen überprüft.

7.3 Gewässerschutz

7.3.1 Grundwasser

Ausgangszustand

Im Projektgebiet sind Grundwasserschutzzonen vorhanden (vsgis.ch 02.05.2024, teilweise noch nicht homologiert), die Zufahrtspiste konnte jedoch so gelegt werden, dass keine dieser Schutzzonen gequert werden muss. Die Zufahrt zu den oberen beiden Anlagen (WEA1 und WEA 2) sowie die Anlage WEA 2 befinden sich in einem **Gewässerschutzbereich A_U** (Kluft). Für weitere Ausführungen siehe auch den hydrogeologischen Bericht von OSPAG (Mai 2024) in Anhang 6.

Projektauswirkungen

Bauphase

Gemäss GSchV Anhang 4 Ziffer 211 dürfen im Gewässerschutzbereich A_U keine Anlagen erstellt werden, die eine besondere Gefahr für ein Gewässer darstellen; nicht zulässig ist insbesondere das Erstellen von Lagerbehältern mit mehr als 250 000 l Nutzvolumen und mit Flüssigkeiten, die in kleinen Mengen Wasser verunreinigen können. Dies ist im vorliegenden Projekt nicht der Fall. Weiter dürfen keine Anlagen erstellt werden, die unter dem mittleren Grundwasserspiegel liegen. Ausnahmen können bewilligt werden, sofern die Durchflusskapazität nicht um mehr als 10% verringert wird. Die WEA 2 kommt am Rand des Gewässerschutzbereiches A_U zu stehen. Wie im hydrogeologischen Bericht erläutert, wären, falls für die Foundation Pfähle benötigt werden, diese eng hydrogeologisch zu begleiten und zu dokumentieren. Aktuell wird nicht davon ausgegangen, dass für die Foundation Pfähle notwendig wären.

Betriebsphase

Es sind keine negativen Auswirkungen während der Betriebsphase zu erwarten.

Massnahmen

Bauphase

- | | |
|------|---|
| GW-1 | Sämtliche Unternehmer und Arbeiter müssen vor Beginn der Arbeiten bezüglich der Grundwasserschutzproblematik sensibilisiert werden. |
| GW-2 | Installationsplätze bedürfen einer Bewilligung im Gewässerschutzbereich A _U . Die Installationsplätze sind vorher mit der hydrogeologischen Baubegleitung festzulegen. |
| GW-3 | Es dürfen nur Maschinen eingesetzt werden, bei denen der Verlust von wassergefährdenden Flüssigkeiten ausgeschlossen werden kann. Diese sind ausserdem täglich auf allfällige Lecks zu überprüfen. Ölbindemittel sind bereitzuhalten. |
| GW-4 | Auftanken und Wartung von Maschinen sind im Grundwasserschutzbereich A _U nur unter Vorsichtsmassnahmen erlaubt. |
| GW-5 | Hydrogeologisch Begleitung der Pfahlarbeiten in A _U . |

Bei folgenden Szenarien muss ein Hydrogeologe für die Beurteilung zugezogen werden:

- Anschnitt des gesättigten Bereichs des Untergrundes und unerwartete Wasseraustritte im Grundwasserschutzbereich A_U.
- Ungewöhnlich hoher Zementverbrauch beim Erstellen von Pfählen.
- Zwischenfälle oder Unfälle mit wassergefährdeten Flüssigkeiten.

Die SIA-Richtlinie 431 "Entwässerung von Baustellen" ist verbindlich.

- GW-6 Wassergefährdende Stoffe werden auf standfesten Böden gelagert und gegen Zugriff und Benutzung durch Unbefugte gesichert und vor Naturgefahren geschützt.
- GW-7 Die Lagerung von wassergefährdenden Flüssigkeiten erfolgt in Behältern mit überdachter Auffangwanne
- GW-8 Unfälle mit wassergefährdenden Flüssigkeiten sind unverzüglich den Behörden zu melden.

Das Alarmschema befindet sich im hydrogeologischen Bericht.

Für die Grundwasserüberwachung wird im hydrogeologischen Bericht empfohlen, vor und nach den Bauarbeiten des projektierten Windparks Wasserproben aus der Fassung OBG1501a zu entnehmen.

Beurteilung

Unter Einhaltung der aufgelisteten Massnahmen während der Bauphase werden keine negativen Auswirkungen auf das Grundwasser erwartet.

7.3.2 Oberflächengewässer

Ausgangszustand

Am Rand des Projektperimeters befindet sich der Totesee. Der Totesee ist ein natürlicher See, dessen Oberfläche ursprünglich auf 2'144 m ü. M. lag. Die Dimension des Gewässers vor dem Bau der Bogenstaumauer sowie im heutigen Zustand ist auf den folgenden Luftbildern aus dem Jahr 1940, respektive dem aktuellen Luftbild zu erkennen.

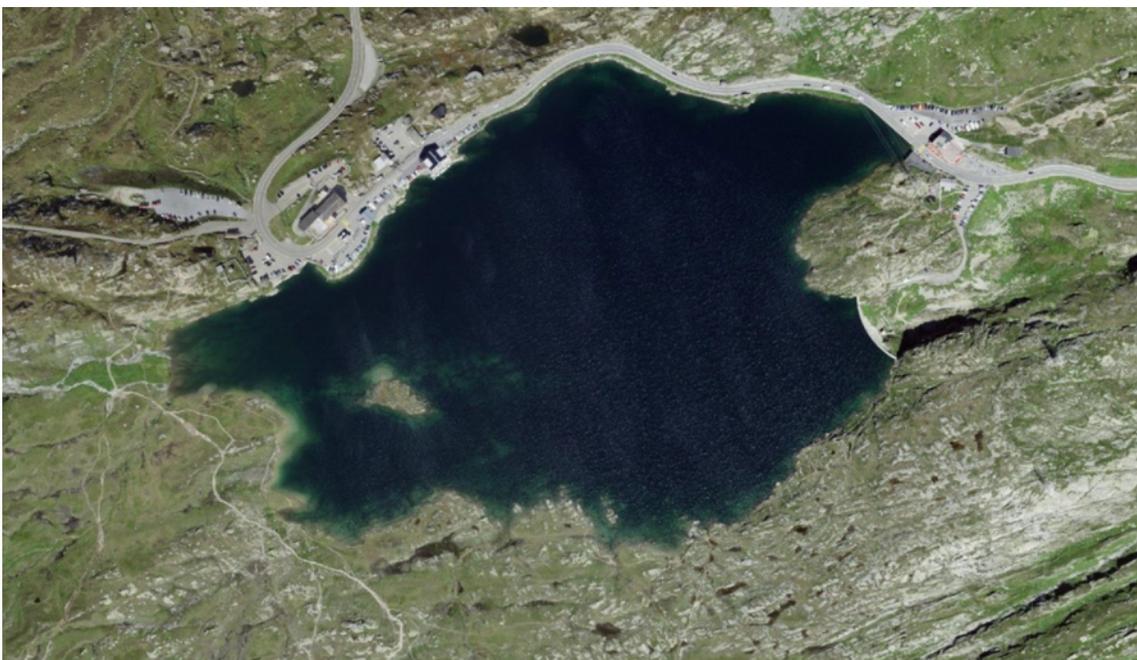


Abbildung 7 und Abbildung 8: Luftbild der Swisstopo aus dem Jahr 1940 oben (natürliche Ausdehnung Totesee) und ein aktuelles Bild mit der Bogenstaumauer rechts im Bild. (<http://map.geo.admin.ch>, Zugriff 2024).

Der Sidelbach stellt den natürlichen Zufluss des Sees dar, während der eigentliche Seeabfluss, der Meiebach, in Richtung Rhone abfliesst. Der Sidelbach und der Meiebach sind gemäss kantonaler Karte Fischereigewässer (wobei der Meiebach schon über Jahrzehnte trocken liegt und der Sidelbach natürlicherweise im Winter jeweils auch trocken liegt, was grundsätzlich nicht einem Fischgewässer entspricht). Der Niderbach (kein

Fischereigewässer), welcher südlich des Totesees verläuft, fliesst kurz vor der Mündung in die Rhone in den Meiebach. Seit 1949 wird das Wasser des Totesees auf die Seite des Kantons Bern abgeleitet und von den KWO zur Energieproduktion genutzt. Der natürliche See wird durch eine Staumauer bis auf eine Höhenkote von 2'160 m ü. M. gestaut (Stauziel). Im Spätherbst wird gemäss heutigem Betriebsregime das Wasser über einen Grundablass bis auf die Kote 2'132 m ü. M. abgesenkt. Im Frühling/Sommer wird der See mit dem anfallenden Schmelz- und Niederschlagswasser wieder gefüllt. Während der Sommersaison bleibt der See auf dem maximalen Stauziel, der Überlauf wird Richtung Bern (Grimselsee, KWO) abgeleitet. Der See gilt als Fischereigewässer und wird entsprechend von der DJFW bewirtschaftet. Auch nach dem Absenken bleibt immer ein Restsee mit einer Tiefe von ca. 7 Metern, in welchem die Fische im Winter überleben können.

Projektauswirkungen

Bauphase

Für die Zufahrtspiste zu den vorgesehenen Windenergieanlagen wurden diverse Varianten geprüft. Ausschlaggebend, war neben der Geologie und Topographie auch das Vorhandensein von schützenswerten Lebensräumen, dem IVS-Weg sowie die Anzahl von zu querenden Gewässern.

Querung Totensee

Variante Zufahrt Süd

Es wurde eine Zufahrtsvariante von Oberwald über den Forstweg (ab Rhonequelle) geprüft. Dabei hat sich gezeigt, dass die heutige Strasse sehr enge Kurvenradien aufweist und bei vielen Kurven ein Ausbau sowie Rodungsarbeiten notwendig gewesen wären.

Variante Zufahrt Grimselpasshöhe – West

Eine Zufahrt von der Grimselpasshöhe, welche nicht durch den Totensee erfolgt, zeigt folgende kritische Punkte auf:

- westlich der Murmeltierstation gibt es mehrere kleine Tümpel, in welchen im Frühling jeweils der Grasfrosch seinen Laich ablegt. Ziel war es, diese Teiche nicht zu tangieren.
- Der historische Verkehrsweg von nationaler Bedeutung verläuft in diesem Gebiet und weist teilweise Substanz auf. Eine Zufahrtspiste direkt auf dem IVS-Weg ist unbedingt zu vermeiden.
- Bei einer Querung weiter westlich hätten situationsbedingt Bachquerungen gemacht werden müssen (teilweise mit Vorkommen von *Saxifraga stellaris* oder *Ranunculus glacialis*). Ziel war es, möglichst wenige Bäche im Rahmen des Projektes queren zu müssen. Weiter sind in diesem Bereich schützenswerte Lebensräume wie Kalkarmes Kleinseggenried oder Kalkarmes Schneetälchen vorhanden.
- Das Gelände ist da sehr felsig und kupiert. Der Sidelbach ist weiter bachaufwärts teilweise von relativ steilem Gelände umgeben und der Eingriff einer Zufahrtspiste in die vorhandenen Lebensräume aber auch in das Landschaftsbild wären sehr gut einsehbar gewesen.



Abbildung 9 und Abbildung 10: Fotostandort IVS-Weg mit Substanz westlich der Murmeltierstation. Der historische Verlauf (Ersatz nach Einstauung; orangener Stern) stimmt mit der Karte des Bundes an diesem Standort nicht überein.

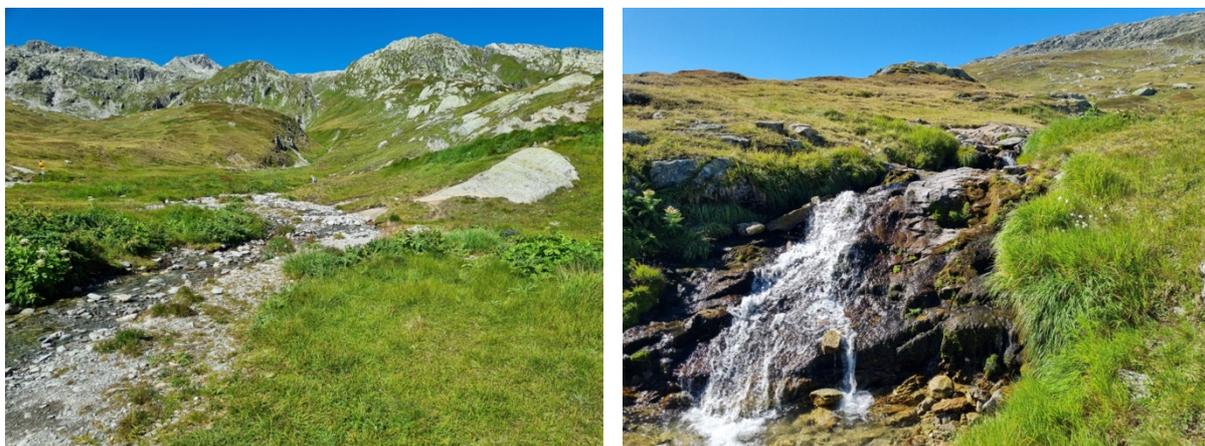


Abbildung 11 und Abbildung 12: Der Sidelbach (li) und der Bach etwas weiter südlich können vollumfänglich erhalten bleiben (keine Querung notwendig). 11.08.2023.

Variante Zufahrt Grimselpasshöhe via Staubereich Totensee

Die heutige Projektvariante sieht die Zufahrtspiste durch den Staubereich vom Totensee vor. Der Totensee ist im betroffenen Bereich kein natürlicher See. Das Wasser im See wird jeden Winter auf das natürliche Niveau in den Grimselsee abgelassen. Die Zufahrtspiste / Schüttung ist ausserhalb des natürlichen Sees im Staubereich vorgesehen. Der natürliche See wird nicht tangiert.

Das Trasse verläuft vom Parkplatz neben dem Murmeltierpark entlang dem Totensee im Fels und durchquert den Staubereich des Totesees am westlichen Ende des Sees auf einer Strecke von rund 70 m.

Die Höhenlage der Zufahrtspiste im Staubereich wird so gewählt, dass sie auf den Höchststand des Sees zu liegen kommt. D.h. sie wird am tiefsten Punkt eine Höhe von rund 0.3 m über der maximalen Kote des Staubereichs aufweisen. Die Seequerung wird mit Blocksteinen erstellt, so dass das Wasser durch das Trasse der Zufahrtspiste diffundieren kann. Zudem werden zwei fischdurchgängige Rohre von rund 80 cm Durchmesser verlegt, damit die Fische hin und her schwimmen können.

Gemäss Art. 39 GschG ist es untersagt, feste Stoffe in Seen einzubringen. Die kantonale Behörde kann eine Schüttung jedoch bewilligen:

- a) für standortgebundene Bauten in überbauten Gebieten, wenn überwiegende öffentliche Interessen eine Schüttung erfordern und sich der angestrebte Zweck anders nicht erreichen lässt;
- b) wenn dadurch eine Flachwasserzone verbessert werden kann.

³ Die Schüttungen sind so natürlich wie möglich zu gestalten, und zerstörte Ufervegetation ist zu ersetzen.

Bei der vorgesehenen Zufahrtspiste handelt es sich um eine Baute. Das öffentliche Interesse besteht im vorliegenden Fall im Ausbau der erneuerbaren Energien (ist im vorliegenden Fall von nationalem Interesse). Die Standortgebundenheit ergibt sich aus der oben aufgeführten Bestvariante für die Zufahrtspiste zum geplanten Windpark. Die DNP ermöglicht den Bau des Windparks (überbautes Gebiet). Da es sich um einen Stausee mit variabler Stauquote handelt, ist keine eigentliche Ufervegetation betroffen.

Querung Niderbach

Mit der vorgesehenen Variante der Zufahrtspiste muss nur einmal ein Fließgewässer gequert werden. Der Niderbach wird direkt unterhalb der bestehenden Quellfassung (folglich an einem Standort, wo bereits ein bestehender Eingriff vorhanden ist) überquert. Im Rahmen des Bauprojektes ist bei der Dimensionierung für den Übergang des Niderbachs der Hochwassergefährdung Rechnung zu tragen. Es ist aufzuzeigen, dass die Querung zu keiner Schwachstelle mit negativen Auswirkungen für die lokale Hochwassergefährdung führt.



Entsprechende Nachweise und Pläne (Quer-/Längensprofil inkl. Bachquerschnitt) sind dem Bauprojekt beizulegen.

Momentan sind zwei Varianten in Abklärung (wird im Rahmen des Bauprojektes definitiv festgelegt). Entweder wird bei der Bachquerung der Zufahrtspiste ein Spiwellrohr von 1.5 m Durchmesser in den Bach verlegt und die Piste mit einer Rollierung gestützt, oder beim heute bestehenden kleinen Staudamm die Zufahrtspiste integriert.

Abbildung 13: In diesem Bereich wird die Zufahrtspiste den Niderbach queren, 11.08.2023

Querung Wasserrinnsale

Entlang der Flanke vom Grimselpass bis zur Chrizegge gibt es je nach Stand der Schneeschmelze und der Witterung teilweise kleinere Wasserrinnsale. Diese gilt es im Rahmend er Bauarbeiten zur Zufahrtspiste entsprechend zu berücksichtigen.

Im Bau- und Zonenreglement (BZR) findet sich folgender Artikel:

Zone für Windenergieanlagen SNP

In der Zone für Windenergieanlagen können Windenergieanlagen in einem Windpark erstellt werden.

Voraussetzung für die Realisierung des Windparks ist die Erarbeitung eines Detailnutzungsplans, der insbesondere die Standorte und Grösse der vorgesehenen Windenergieanlagen, die Installationsplätze und Erschliessungswege festgelegt. [...]

Die geplanten Zufahrtswege befinden sich innerhalb der Zone für Windanlagen und sind somit zonenkonform.

Betriebsphase

In der Betriebsphase ist mit keinen negativen Auswirkungen auf die Oberflächengewässer zu rechnen. Mit der vorgesehenen Variante der Seequerung kann das Wasser durch das Trasse der Zufahrtspiste diffundieren und die Fische können durch die zwei fischdurchgängige Rohre hin und her schwimmen.

Massnahmen

Bauphase

- OW-1 Es dürfen keine Baumaschinen in Gewässernähe geparkt werden.
- OW-2 Während der Bauarbeiten gilt es, auf eine saubere Wasserhaltung zu achten. Falls notwendig (Beurteilung durch UBB) sind die Bäche / die Wasserrinnale kurzzeitig umzuleiten.
- OW-3 Wassergefährdende Stoffe müssen auf standfesten Böden gelagert werden. Und gegen Zugriff und Benützung durch Unbefugte geschützt werden.
- OW-4 Wassergefährdende Flüssigkeiten in Gebinden von 20 bis 450 Litern müssen in überdachten Auffangwannen mit einem Auffangvolumen von 100% des grössten Gebindes gelagert werden. Für Kannen, Kanister usw. ≤ 20 Litern genügt eine Lagerung in einem Unterstand mit dichtem Boden und ohne Abläufe.
- OW-5 Das Betanken von Maschinen und Fahrzeugen hat auf der Baustelle mit der grösstmöglichen Vorsicht und unter ständiger Aufsicht zu erfolgen.
- OW-6 Es sind biologisch rasch abbaubare Hydrauliköle einzusetzen
- OW-7 Das auf den Installationsplätzen anfallende unverschmutzte Regenwasser ist vor Ort zu versickern.
- OW-8 Speichertank Toilettenabwasser: Schwarzwasser wird in einem geschlossenen Vorratsbehälter ohne Überlauf gelagert inkl. Niveauanzeige. Der Tank ist regelmässig von einer Fachfirma zu leeren und der Inhalt in einer ARA zu entsorgen.
- OW-9 Grauwasser: Grauwasser wird in einer Klärgrube vorbehandelt und oberflächlich mit einem Filtersystem durch eine bewachsene Bodenschicht infiltriert.
- OW-10 Der Frischwasserverbrauch auf der Baustelle ist zu minimieren.
- OW-11 Unverschmutztes Abwasser ist von verschmutztem Abwasser zu trennen. Ersteres ist über eine gewachsene Bodenschicht zu versickern, letzteres muss entsprechend der Belastung behandelt oder entsorgt werden.
- OW-12 Bei der Querung der Gewässer ist auf die Wasserhaltung zu achten.
- OW-13 Die Zufahrtspiste im Totesee wird im trockenen erstellt, wenn der See nicht voll gestaut ist.
- OW-14 Bei der Querung vom Niderbach ist das Wasser entsprechen seitlich umzuleiten.

Betriebsphase

Während der Betriebsphase sind grundsätzlich keine negativen Auswirkungen auf die Oberflächengewässer zu erwarten.

- OW-15 Die Funktion der Fischgängigkeit der Schüttung im Staubereich vom Totesee ist jedes Jahr anfangs Sommer zu überprüfen. Falls die Fischgängigkeit nicht gewährleistet ist, sind entsprechende Massnahmen zu ergreifen.

Beurteilung

Im Rahmen der Projektierung hat sich das Projektteam bei der Planung der Zufahrtspiste für den Erhalt des IVS-Weges (westlich Murmeltiergehege), der schützenswerten Vegetation, der kleinen Teiche und des natürlich fließenden Gewässers in diesem Bereich entschieden und somit für eine Zufahrtspiste durch den Staubereich vom Totensee. Die Querung vom Totensee kann sehr gewässerschonend umgesetzt werden, zumal der See jeweils im Winter auf sein natürliches Niveau abgelassen wird. Unter Einhaltung der vorgeschlagenen Massnahmen sind keinen nennenswerten Auswirkungen auf die Oberflächengewässer zu erwarten.



Abbildung 14: Blick auf den Totensee auf den vorgesehenen Standort der Zufahrtspiste, 20.06.2023



Abbildung 15: Situation am 07.07.2023

7.3.3 Gewässerraum

Ausgangszustand

Der Gewässerraum von Gewässern der Gemeinde Obergoms wurden ausgeschieden und vom Staatsrat genehmigt. Bei den im Projektperimeter vorkommenden Gewässern wurde kein Gewässerraum ausgeschieden.

Im Rahmend es vorliegenden Projektes würde für die tangierten Gewässer ist im entsprechenden Abschnitt der Gewässerraum **gemäss Übergangbestimmungen** festgelegt.

Weiterführende Angaben finden sich im Ausnahmegesuch nach Art. 41c GSchV (siehe Anhang 7). Im Ausnahmegesuch ist der Bedarfsnachweis aufzuzeigen. Weiter ist klar aufzuzeigen, dass keine negativen Auswirkungen auf den Hochwasserschutz oder die Durchflusskapazität entstehen.

Bei den einzelnen Teichen kann nicht wirklich von grossartig vorhandener typischer Ufervegetation gesprochen werden (oder nur auf ein paar wenigen Dezimetern). Beim Totesee kann auch nicht wirklich von Ufervegetation gesprochen werden. Da im Winter der See jeweils auf sein natürliches Niveau abgelassen wird, liegt das «Ufer» jeweils trocken. Häufig gibt es einen sehr direkten Übergang in ein *Nardion* oder Fels.

Projektauswirkungen

Das Projekt wurde unter Berücksichtigung der folgenden Punkte geplant:

- Die Gewässerräume sind durch das Projekt und die geplanten Bauarbeiten nur möglichst minimal betroffen.
- Die Abzweigung der Zufahrtsstrasse südlich der Querung des Niderbachs zur Anlage 4 wird erst ausserhalb des Gewässerraums gemacht (*wird im Rahmen des Bauprojektes in der Detailplanung so umgesetzt werden!*).
- Materiallager- und Installationsplätze befinden sich ausserhalb vom Gewässerraum.
- Die Energieableitung folgt der Zufahrtspiste. Bei der Planung wurde berücksichtigt, dass der Gewässerraum mit der Zufahrtspiste / Energieableitung nur möglichst minimal betroffen ist.
- Die Zufahrtspiste wird mit Naturbelag erstellt und ist sickerfähig.
- Bei der Dimensionierung des Übergangs des Niderbachs wird der Hochwassergefährdung Rechnung getragen (*wird im Rahmen des Baugesuchs detailliert aufgezeigt werden*).

Die Standorte der Windanlagen wurden so geplant, dass keine Anlage innerhalb von einem Gewässerraum zu stehen kommt. Die unterste Anlage WEA 4 wurde in Rahmen der Projektierung diesbezüglich noch weiter nach Westen verschoben. Allerdings werden die Rotorblätter der WEA 4 in den Gewässerraum hineinragen.

Die Zufahrtspiste wurde ebenfalls so geplant, dass möglichst keine Gewässerräume tangiert werden. Ausführungen zur Querung vom Gewässerraum des Totesee siehe Kapitel 7.3.2. Bei der Zufahrtspiste zu den Anlagen WEA1 und WEA2 musste auf die nahe liegenden Quellschutzzonen und schützenswerten Vegetationen (insbes. Schneetälchen) Rücksicht genommen werden. Weiter müssen mit der Zufahrtspiste gewisse Kurvenradien eingehalten werden und können nicht enger gemacht werden. Somit ergibt sich, dass die über alle Umweltbelange bestmögliche Zufahrtspiste im Gebiet die Gewässerräume der kleinen Teiche teilweise tangiert.

Das entsprechende Gesuch nach Art. 41c GSchV befindet sich in Anhang 7.



Abbildung 16: In diesem Bereich wird die Zufahrtstrasse durch den Totesee geführt werden und den Gewässerraum des Totesees queren. 11.08.2023



Abbildung 17: Blick auf die Teiche im Gebiet Chrizegge. Die Zufahrtspiste quert den Gewässerraum der Teiche. 11.08.2023



Abbildung 18 und Abbildung 19: Blick auf den Teich nahe der geplanten WEA 4 (li), 21.06.2023. Knapp zu erkennen ist der Wanderweg, welcher westlich vom Teich verläuft (rechts im Bild). Auf dem Bild rechts befindet sich der Teich am rechten Bildrand, die geplante WEA 4 kommt links vom Wanderweg in einer Entfernung von 20 m (Fundament) zu stehen, 24.09.2023.

Massnahmen*Bauphase*

- GWR-1 Die Zufahrtspiste ist mit Naturbelag zu erstellen.
- GWR-2 Alle tangierten Flächen innerhalb des Gewässerraumes werden nach Abschluss der Arbeiten wieder möglichst naturnah hergestellt.
- GWR-3 Installationen innerhalb des Gewässerraumes werden soweit wie möglich vermieden (Abzweiger und temporäre Installationsplätze werden ausserhalb des Gewässerraums erstellt).
- GWR-4 Im Gewässerraum darf kein Material gelagert / zwischengelagert werden.
- GWR-5 Alle Maschinen sind ausserhalb des Gewässerraumes zu parkieren.
- GWR-6 Wassergefährdende Stoffe dürfen nicht im Gewässerraum gelagert werden.
- GWR-7 Auf das Betanken der Maschinen im Gewässerraum ist grundsätzlich zu verzichten.
- GWR-8 Die Arbeiten innerhalb des Gewässerraumes sind auf ein Minimum zu beschränken.
- GWR-9 Es ist eine Umweltbaubegleitung einzusetzen.
- GWR-10 Für die Bauphase ist ein Alarm-Plan auszuarbeiten, welcher die konkreten Massnahmen im Falle eines Ereignisses aufzeigt.

Weiter gelten die im Umweltbericht zu den Themen Grundwasser und Oberflächengewässer zusammengetragenen Massnahmen.

Fazit

Das Öffentliche Interesse ist mit der vorgesehenen Energieproduktion gegeben. Die Standortgebundenheit ist auf Grund des Windpotenzials und der weiter zu berücksichtigenden Naturwerte gegeben. Überwiegende Interessen werden nicht tangiert, bzw. die Gewässernutzung ist nach Abschluss der Arbeiten wieder gewährleistet. Eine Bewilligung gemäss Art. 41c, GSchV kann gemäss dem Ausnahmegesuch erteilt werden.

7.4 Bodenschutz

Ausgangszustand

In den Alpen spielen Faktoren wie Gestein, Klima und Relief eine wichtige Rolle bei der Bodenbildung. Auch die Ausrichtung spielt eine wichtige Rolle. An Südhängen ist die Sonneneinstrahlung länger und intensiver als an Nordhängen. Dies hat Auswirkungen auf die Bodentemperatur, die Bodenfeuchte sowie auch die Schneebedeckung, die Vegetation und die Bodenorganismen. An steilen Hängen kommt es immer wieder zu Hangrutschungen und zu Bodenerosion. Die Böden sind da oft nur flachgründig und kleinräumig sehr variabel ausgebildet.

Die Gründigkeit der Böden im Projektperimeter ist flach bis sehr flach (map.geo.admin.ch -> Gründigkeit). Früher wurde das Gebiet rund um den Totensee (und auch bei den zwei Windanlagen WEA 3 und WEA 4) als Schafweide genutzt, momentan findet keine landwirtschaftliche Nutzung mehr statt.

Projektauswirkungen

Bauphase

Boden wird im Rahmen der Zufahrtspiste, der Kranstellflächen und Installationsplätze sowie für die Anlagen tangiert.

Die Zufahrtspiste bleibt in Hinblick auf Wartungsarbeiten bestehen. An den Böschungen und über den Fundamenten wird wieder Boden angelegt. Die Kranstellflächen können nach Abschluss der Arbeiten wieder etwas natürlicher gestaltet werden (Steinblöcke usw.) grundsätzlich bleiben diese jedoch, in Hinblick auf den Rückbau der Anlagen / oder Ersatz nach 20 – 25 Betriebsjahren, erhalten. Die Leitungsführung der Netzanbindung an die Trafostation erfolgt entlang der Zufahrtspiste innerhalb des Windparks bis zum Grimselpass. Über die Jahre kann sich auf den tangierten Flächen eine natürliche Sukzession einstellen, die Bodenbildung sowie auch die Entstehung von neuer Vegetation auf diesen Flächen dauert allerdings viele Jahrzehnte (Regenerationszeit: Nardion 10 – 25 Jahre; Loiseleurio-Vaccinion 25 – 50 Jahre, siehe auch Abbildung 31).

Mit der Zufahrtspiste und allen notwendigen Installations- und Kranstellplätzen wird eine Fläche von rund **21'600 m²** tangiert.

Betriebsphase

Während der Betriebsphase entstehen keine negativen Auswirkungen auf den Boden.

Massnahmen

Massgeben sind während der Bauphase die Publikationen «*Boden und Bauen, Stand der Technik und Praktiken*» (BAFU, 2015) und «*Sachgerechter Umgang mit Boden beim Bauen*» (BAFU 2022).

Im Rahmen des Baugesuchs wird ein detailliertes Bodenschutzkonzept ausgearbeitet (Bodenkartierungen sowie Schadstoffanalysen sind nicht vorgesehen, der gesamte Boden bleibt vor Ort). Nachfolgend sind schon mal die wichtigsten einzuhaltenden Massnahmen aufgeführt. Die Massnahmen sind nach den verschiedenen Arbeitsbereichen aufgeteilt.

Allgemeine Massnahmen bei Bodenarbeiten

- BS-1 < 10 cbar Saugspannung: Boden nicht befahren und keiner Auflast aussetzen.
- BS-2 ≥ 10 cbar Saugspannung: Boden kann einer Auflast ausgesetzt oder mit Raupenbaumaschinen befahren werden.
- BS-3 Baumaschinen werden so eingesetzt, dass i.d.R. nur der Oberboden befahren wird.

- BS-4 Das Befahren des Bodens ist auf das notwendige Minimum zu beschränken, d.h. die Anzahl Überfahrten ist möglichst gering zu halten und auf eine kleine Fläche zu konzentrieren, anstelle von flächigem Befahren.
- BS-5 Bodenzwischenlager werden nicht mit Baumaschinen befahren.
- BS-6 < 6 cbar Saugspannung: Boden wird nicht bewegt, da seine mechanische Belastbarkeit für die Umlagerung zu gering ist.
- BS-7 ≥ 6 cbar Saugspannung: Boden kann bearbeitet und umgelagert werden.
- BS-8 Ober- und Unterboden werden getrennt abgetragen (nicht abgestossen).
- BS-9 Bodenarbeiten bei geeigneten Witterungsbedingungen.

Die Installation von Tensiometern ist nicht vorgesehen. Dies, da es über die Sommermonate im Wallis meist sehr lange Trockenperioden hat. Daher wird es als sinnvoller erachtet, wenn die BBB darauf sensibilisiert ist, bei einem Wetterumschwung oder einem Gewitter jeweils direkt mit dem Unternehmen Kontakt aufzunehmen bzw. vor Ort zu beurteilen, ob der Boden bewegt werden darf. Untenstehende Tabelle soll dazu beigezogen werden.

Tabelle 8: Sachgerechter Umgang mit Boden beim Bauen. Bodenschutzmassnahmen auf Baustellen (BAFU 2022)
Tabelle 3

Minimale Saugspannung (in cbar) für den Abtrag, die Umlagerung und das Befahren des Bodens

| cbar | Feuchte- und Bodenzustand | Einsatzmöglichkeiten |
|------|---|--|
| < 6 | Boden ist nass und klebt im Baggerlöffel | Die mechanische Belastbarkeit des Bodens ist zu gering: • Boden wird nicht abgetragen oder umgelagert. • Boden wird nicht befahren oder einer Auflast ausgesetzt. |
| 6–10 | Boden ist feucht und knetbar, klebt nicht im Baggerlöffel | Der Boden ist nicht tragfähig genug um befahren werden zu können, eine schonende Bearbeitung ist möglich: • Boden kann abgetragen oder umgelagert werden. • Boden wird nicht befahren oder einer Auflast ausgesetzt. |
| ≥ 10 | Boden ist feucht und bricht leicht, ist im Baggerlöffel rieselfähig | Mit Raupenbaumaschinen kann der Boden befahren werden. Die tatsächliche Einsatzgrenze einer Maschine wird anhand des Nomogramms (siehe Anhang A2-2) und der entsprechenden Maschinenkennwerte hergeleitet. |
| ≥ 25 | Boden ist trocken | Der gewachsene Boden kann von Baumaschinen mit konventionellen Reifen (z.B. kleine Raddumper) befahren werden, wenn die Radlast 2,5 t nicht überschreitet und der Kontaktflächendruck nicht über 0,5 kg/cm ² liegt. |

Massnahmen Installationsplätze und Zufahrtspiste

- BS-10 Ober- Unterboden werden separat abtragen. Mit dem Aushubmaterial werden die Installationsplätze / Kranstellplätze / Zufahrtspiste geschaffen.

Einzuhaltende Massnahmen beim Bodenzwischenlager

- BS-11 Bodenzwischenlager werden seitlich direkt auf den gewachsenen Boden angelegt (auch bei längerer Lagerdauer).
- BS-12 Ober- und Unterboden, Böden mit relevanten unterschiedlichen Bodeneigenschaften (z.B. organischer Anteil, Skelettanteil) oder Belastungen (chemische, biologische oder Fremdstoffe) werden getrennt zwischengelagert und eindeutig gekennzeichnet.
- BS-13 Die Standardhöhe (im gesetzten Zustand) für Zwischenlager wird eingehalten. Bewährt hat sich für Oberboden eine Höhe von 1,5 m und für Unterboden eine Höhe von 2,5 m.

- BS-14 Die Unterlage der Zwischenlager weist ein Drainagepotential auf (keine Muldenlage, ansonsten mit Entwässerung). Oberflächenwasser muss vom Zwischenlager ungehindert abfliessen können.
- BS-15 Bodenzwischenlager werden auf unerwünschte Pflanzen hin überwacht. Beim Aufkommen von Unkraut wird dieses bekämpft und beim Aufkommen von invasiven gebietsfremden Pflanzen werden spezifische Massnahmen getroffen.

Massnahmen Bodenauftrag

- BS-16 Je nach Bodeneigenschaften und Abtrocknung des Bodens werden lose aufgetragene Bodenschichten mit der flach abgestellten Baggerschaufel leicht angedrückt. Damit wird differentiellen Setzungen und der Erosion entgegengewirkt.
- BS-17 Der anfallende Ober- und Unterboden wird direkt vor Ort für die landschaftliche Integration der Installationsplätze und Zufahrtspisten (insbes. auch der Böschungen) verwendet.
- BS-18 Unter- und Oberboden werden schicht- und streifenweise ohne aktive Verdichtung aufgetragen.
- BS-19 Nach Erstellung der Zufahrtspiste und Installationsplätze ist mit der UBB zu beurteilen, ob eine Ansaat entlang der Böschungen notwendig ist. Falls notwendig erfolgt eine Ansaat mit einer auf den Standort abgestimmten, möglichst lokale Saatmischung.

Instandstellung ehemalige Wanderwege

Als Kompensationsmassnahme ist vorgesehen, im Gebiet parallel geführte doppelte Wanderwege aufzuheben (siehe auch Kapitel 7.8). Dazu sollen die Rasenziegel aus dem Bau der Zufahrtspiste und der Installationsplätze verwendet werden.

- BS-20 Mit dem Bodenauftrag soll wieder eine natürliche Fläche geschaffen werden, welche sich gut in die Umgebung einpasst.
- BS-21 Unter- und Oberboden werden schicht- und streifenweise ohne aktive Verdichtung aufgetragen.
- BS-22 Je nach Bodeneigenschaften und Abtrocknung des Bodens (z.B. bei grobkörnigem und sehr trockenem Boden) werden lose aufgetragene Bodenschichten mit der flach abgestellten Baggerschaufel leicht angedrückt. Damit wird differentiellen Setzungen und der Erosion entgegengewirkt.
- BS-23 Diese Arbeit der Instandstellung ehemaliger Wegabschnitte ist eng von der UBB zu begleiten.

Umweltbaubegleitung

Angesichts des gewählten Bauvorgehens (Boden vor Ort wird direkt für die Gestaltung der Zufahrtspiste / Kranstellflächen verwendet) wird eine Begleitung durch eine bodenkundliche Fachperson nicht zwingend als notwendig erachtet. Die vorgesehenen Massnahmen können gut von der Umweltbaubegleitung (UBB) angeordnet und kontrolliert werden.

- BS-24 Es ist ein Schlussbericht inkl. Fotodokumentation betr. Boden zuhanden Baubewilligungsbehörde und der kantonalen Fachstelle Bodenschutz zu erstellen.

7.5 Altlasten

Gemäss dem Kataster der belasteten Standorte des Kantons Wallis werden keine belasteten Standorte vom Projekt direkt tangiert. Der Aspekt Altlasten ist deshalb nicht relevant.

7.6 Abfälle, umweltgefährdende Stoffe

Mit den Optimierungen im Bauprojekt wurde eine Minimierung des Auf- und Abtrags innerhalb des Projekts angestrebt. Das anfallende Aushubmaterial wird direkt vor Ort für Teilbereiche im Auftrag, respektive für die Wiederauffüllung und Instandstellung des Geländes verwendet.

Soweit vorhanden, wird Bodenmaterial (Ober- und Unterboden) zur Begrünung vor Ort wiederverwendet.

Fertigung der WEA

Die Erstellung der Bauteile erfolgt an den Herstellungsorten der Hersteller der Windenergieanlagen, deren Zulieferern und weiteren Produzenten. Die Produkte werden vom Hersteller und seinen Lieferanten an den Projektstandort gebracht, wo weitestgehend nur die Endmontage erfolgt.

Baustellenbetrieb

Der Baustellenbetrieb erfolgt nach den üblichen Sicherheits-, Arbeits- und Umweltschutzauflagen. Hierin enthalten sind auch Entsorgungskonzepte samt der Einrichtung temporärer Entsorgungsstationen, Toilettenhäuschen und Parkplätzen.

Bauteile werden entweder mit LKW und in Kisten verpackt angeliefert oder aufgrund ihrer Grösse direkt offen aufgelagert auf Tiefladern und anderen Ladeflächen. Spezielle produktspezifische Stabilisierungs- und Haltekonstruktionen wie z.B. Rotorblattstützen oder hölzerne Kabeltrommeln werden je nach Zustand retourniert oder der sachgerechten Entsorgung zugeführt.

Menge und Art der Abfallmaterialien aus der Errichtung

Die fachgerechte Entsorgung der Abfälle wird durch die jeweils ausführenden Unternehmen sichergestellt. Vertragliche und etwaige weitere Entsorgungsnachweise oder gleichwertige Dokumente werden von den involvierten Parteien eingefordert und anschliessend bereitgestellt. Dies wird durch die Umweltbaubegleitung kontrolliert.

Aus der Anlagenerrichtung ist je Anlage mit folgenden Kleinmengen an Abfall zu rechnen, welche spätestens im Zuge der Baustellenräumung soweit möglich dem Recycling zugeführt oder fachgerecht entsorgt werden. Beispielhaft werden hier die Abfallangaben eines Herstellers aufgeführt:

| | |
|---------------------------------------|-------------------------------|
| Karton: | ca. 1.3 m ³ |
| PE-Folie: | ca. 2.5 m ³ |
| Holz: | ca. 5 m ³ |
| Styropor/Kabelreste/Kabelbinderreste: | total ca. 0.12 m ³ |
| Verschmutzte Papiertücher: | ca. 0.03 m ³ |

Somit ist aus der Anlagenerrichtung selbst total mit Abfall in einer Grössenordnung von ca. 9 m³ je Anlage bzw. 36 m³ für vier Anlagen zu rechnen, welcher nach Sorten getrennt dem Recycling respektive der Verbrennung zugeführt werden kann.

Ergänzend ist mit Gebinden und Reststoffen aus der Erstellung von Fundamenten, Schaltstation und Trasse zu rechnen. Auch hier handelt es sich um Kleinmengen. Sonderabfälle wie Öle und ähnliches werden entsprechend den geltenden Vorschriften und gemäss dem Stand der Technik separat entsorgt.

Menge und Art der Abfallmaterialen aus dem Anlagenbetrieb

Abfälle während der Betriebsphase umfassen weitestgehend Betriebsmittel und Kleinteile sowie die Entsorgung von ausgetauschten defekten Bauteilen und Komponenten. Diese werden vom Serviceteam fachgerecht kurzfristig zwischengelagert und dem Recycling zugeführt, respektive fachgerecht entsorgt. Es erfolgt keine Lagerung vor Ort, weder von Betriebsmitteln noch von Abfällen.

Gesamthaft kann beispielhaft für eine Anlage mit Getriebe von einer Entsorgungsmenge von im Durchschnitt ca. 175 kg/Anlage/Jahr ausgegangen werden, welche sämtliche Ölfilter, Dichtungen, Wischtücher, Schmieröle, Kanister, Geräte Öle und Kühlmittel beinhaltet.

Je nach Anlagentyp werden dabei verschiedene Mengen und Sorten an Ölen, Schmiermitteln und Kühlflüssigkeiten verwendet, welche im Rahmen der fachgerechten regelmässigen Instandhaltungsarbeiten überwacht, auf Füllstand und Qualität hin überprüft und bei Bedarf ergänzt oder erneuert werden. Die dabei anfallenden verschmutzten Papiertücher, Fette und Öle werden durch die Servicemitarbeiter zur fachgerechten Verwertung an zertifizierte Entsorgungsfirmen übergeben.

Massnahmen

Für den Bau des Windparks wird im Bauprojekt für die zu entsorgenden Mengen an Aushubmaterial und weitere Abfälle die Entsorgungsanlage (Entsorgungstabelle) definiert und die Information der zuständigen Behörde nachgereicht.

7.7 Walderhaltung

Im Rahmen des Projektes wird kein Wald tangiert.

7.8 Naturschutz - Flora und Lebensräume

Ausgangszustand

Im Sommer 2009 wurden mehrere Gebiete betreffend die Flora und den Lebensraumtypen entsprechend einer groben Planung möglicher Windpärke auf den Pässen Grimsel, Furka und Nufenen untersucht. Am 14. und 15. August 2013 wurden bei den damals aktualisierten Anlagestandorten auf dem Grimselpass Zusatzuntersuchungen zu möglichen betroffenen Lebensräumen sowie seltenen und geschützten Arten durchgeführt. Die gewonnenen Kenntnisse wurden für den Bericht zum Sondernutzungsplan zusammengetragen. Bereits bei der Erarbeitung des Sondernutzungsplanes gab es nochmals Änderungen bei den Anlagestandorten und der Zufahrtspiste. Anhand der Rückmeldungen des Kantons wurden weitere Änderungen vorgenommen. Im Sommer 2016 waren somit ergänzende Vegetationsaufnahmen notwendig.

Für das nun vorliegende Projekt wurde die Vegetation im Sommer 2023 nochmals an den nun vorgesehenen Standorten und entlang der nun geplanten Zufahrt begutachtet.

In Anhang 1 befindet sich die Lebensraumkarte, in Anhang 2 die Flora-Artenliste mit allen Arten aus den Aufnahmen 2009, 2013 und 2016. 2023 wurden keine zusätzlichen Arten im Gebiet gefunden.

Der Projektperimeter ist von **alpinen Rasen, Schneetälchen, Zwergstrauchheiden, Felsaufstössen und kleinen Feuchflächen** entlang von Bächen, Tümpeln und kleinen Seen geprägt. Im Projektperimeter selbst sind keine Naturschutzgebiete vorhanden.

Der Projektperimeter wird natürlicherweise durch Wildtiere beweidet. Eine Beweidung durch Nutztiere findet nicht mehr statt. Richtung Oberaar werden Schafe gesömmert. Der Einfluss des Menschen ist entlang der teilweise sehr breiten Wanderwege erkennbar.

Invasive Neophyten wurden bisher im Projektgebiet nicht nachgewiesen.

Seltene und geschützte Pflanzenarten

Der gesamte Projektperimeter zeichnet sich durch die Dominanz von Silikat-Gestein und entsprechend kalkarmen Lebensraumbedingungen aus. Der Projektperimeter ist deshalb weniger artenreich als vergleichbare Standorte auf Kalk-Gestein oder einer Mischung aus Kalk- und Silikat-Gestein. Im Projektgebiet konnten die in Tabelle 9 aufgeführten geschützten oder gemäss der Roten Liste gefährdeten Pflanzenarten nachgewiesen werden.

Durch das neue Parklayout werden die folgenden geschützten oder gefährdeten / verletzlichen Arten grundsätzlich nicht mehr tangiert werden: Stumpfblättrige Mannsschild (*Androsace obtusifolia*) Geflecktes Knabenkraut (*Dactylorhiza maculata aggr.*), Alpen-Schlamm-Segge (*Carex paupercula*) und Alpen-Haarried (*Trichophorum alpinum*)

Die Zweihäusige Segge (*Carex dioica*) ist schweizweit und im Wallis als gefährdet eingestuft. Die Art konnte im Projektperimeter nur an zwei Standorten nachgewiesen werden. Der erste Standort (da war in der früheren Projektplanung mal eine Windenergieanlage vorgesehen) mit zahlreicheren Exemplaren und besseren Lebensraumbedingungen wird aufgrund der Projektoptimierung nicht mehr tangiert. Aktuell gibt es keine weiteren dokumentierten Nachweise der Zweihäusigen Segge im Projektperimeter, was darauf schliessen lässt, dass die Art im Projektperimeter und in der Umgebung relativ selten vorkommt. Aufgrund der Verbreitungskarten von Infoflora wird jedoch vermutet, dass die Art im Grimselgebiet nie häufig vorkam.

Das Scheidige Wollgras (*Eriophorum vaginatum*) gilt als potentiell gefährdet. Gemäss den Verbreitungskarten von Infoflora sind die im Grimselgebiet vorkommenden Populationen zudem relativ isoliert.

Tabelle 9: Durch die NHV geschützte und gemäss der Roten Liste der Farn- und Blütenpflanze gefährdete Pflanzenarten im Projektperimeter

| Artnamen wissenschaftlich | Artnamen deutsch | RL CH 2016 | RL VS 2019 | NHV |
|--|------------------------------|------------|------------|-----|
| <i>Androsace obtusifolia</i> All. | Stumpfblättriger Mannsschild | LC | LC | ja |
| <i>Carex dioica</i> L. | Zweihäusige Segge | VU | VU | - |
| <i>Carex paupercula</i> Michx. | Alpen-Schlamm-Segge | NT | NT | - |
| <i>Dactylorhiza maculata</i> (L.) Soó | Gefleckte Fingerwurz | LC | LC | ja |
| <i>Eriophorum vaginatum</i> L. | Scheiden-Wollgras | NT | NT | - |
| <i>Trichophorum alpinum</i> (L.) Pers. | Alpen-Haarbinse | NT | VU | - |

Lebensräume

Basierend auf den Artenaufnahme an verschiedenen Standorten innerhalb des Projektperimeters und der Einteilung in die Lebensräume der Schweiz gemäss Delarze et. al (2015) kommen die in der Tabelle 10 aufgelisteten Lebensraumtypen im Projektperimeter vor. Sie kommen im Projektperimeter **mosaikartig und in Mischformen** vor.

Tabelle 10: Im Projektperimeter vorkommende Lebensraumtypen inkl. Schutzstatus und Status Rote Liste. Fett geschrieben sind die dominantesten Lebensräume.

| Lebensraum nach Delarze et al. 2015 | | RL-Status 2016 | NHV-Schutz |
|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------|------------|
| Alpine Silikatschuttflur | <i>Androsacion alpinae</i> | LC | Ja |
| Alpine Lägerflur | <i>Rumicion alpini</i> | LC | |
| Alpine Windheide | <i>Loiseleurio-Vaccinion</i> | LC | Ja |
| Borstgrasrasen | <i>Nardion</i> | LC | Nein |
| Hochstaudenflur des Gebirges | <i>Adenostylien</i> | LC | Nein |
| Kalkarme Quellflur | <i>Cardamino-Montion</i> | CR | ja |
| Kalkarmes Kleinseggenried | <i>Caricion fuscae</i> | VU | Ja |
| Kalkarmes Schneetälchen | <i>Salicion herbaceae</i> | LC | Ja |
| Krummseggenrasen | <i>Caricion curvulae</i> | LC | Nein |
| Milchkrautweide | <i>Poion alpinae</i> | LC | Nein |
| Zwergstrauchheide | <i>Rhododendro-Vaccinion</i> | LC | Ja |
| Silikatfelsflur | <i>Androsacion vandellii</i> | LC | Nein |
| Silikatfels | | LC | Nein |

Grossflächig gesehen stellen der **Borstgrasrasen** (*Nardion*), der **Krummseggenrasen** (*Caricion curvulae*) und eine Mischform dieser beiden Lebensräume den Hauptvegetationstyp im Projektperimeter dar. Neben den Lebensraum prägenden Arten wie dem Borstgras (*Nardus stricta*) und der Krummsegge (*Carex curvula*) sind Arten wie der Schweizerische Löwenzahn (*Leontodon helveticus*), der Purpur Enzian (*Gentiana pupurea*), Scheuchzers Glockenblume (*Campanula scheuchzeri*), das Alpen-Ruchgras (*Anthoxanthum alpinum*) und der Zwerg-Augentrost (*Euphrasia minima*) am häufigsten im Projektperimeter vorkommend. Der Borstgrasrasen und der Krummseggenrasen sind in den silikatischen Gebieten der Alpen weit verbreitet und nicht schützenswert. Es handelt sich im vorliegenden Fall zudem um eher artenarme Ausprägungen dieser Lebensraumtypen.

Ein weiterer, sehr häufig im Projektgebiet vertretener Lebensraum ist die **Alpine Windheide** (*Loiseleurio-Vaccinion*) mit ihren zwei dominanten Arten der Alpenazalee (*Loiseleuria procumbens*) und der Zwitterigen Krähenbeere (*Empetrum nigrum* ssp. *hermaphroditum*). Der Lebensraum ist in Form von mosaikartigen Einschlüssen auf windexponierten Kuppen, aber auch als Einflüsse und in Übergängen zu den umgebenden Hauptvegetationstypen vorhanden. An weniger exponierten Standorten sind die Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*) und

die Echte Moorbeere (*Vaccinium uliginosum*) häufig. Es handelt sich dabei um Einflüsse der ebenfalls schützenswerten Zwergstrauchheide (*Rhododendron-Vaccinion*).

Entlang vom Niderbach gibt es Vorkommen der **Kalkarmen Quellflur** (*Cardamino-Montion*), dabei dominiert der Sternblütige Steinbrech (*Saxifraga stellaris*).

Neben der grossflächigen Hauptvegetation Krummseggen-/Borstgrasrasen und Alpine Windheide kommen kleinflächiger **Kalkarme Schneetälchen** (*Salicion herbaceae*) vor. Sie sind vor allem in Muldenlagen, als Begleitvegetation von Bachläufen sowie als Einflüsse der beiden Hauptvegetationstypen vorzufinden. Dominante, immer wieder vorkommende Arten dieses Lebensraumes sind die Kraut-Weide (*Salix herbacea*), die Schneetälchen-Segge (*Carex foetida*), die Alpen-Margrite (*Leucanthemopsis alpina*) sowie das Niedrige Ruhrkraut (*Gnaphalium supinum*). Vereinzelt kommen auch Übergänge zwischen der Schneetälchenvegetation und der Feuchtgebietsvegetation vor. Die Einheit des Kalkarmen Schneetälchens ist ab der oberen subalpinen Stufe weit verbreitet. Das Vorkommen ist allgemein fleckenartig und kleinflächig verteilt. Der Lebensraum ist in der Schweiz nicht bedroht.

Im Gebiet kommen lokal immer wieder Kalkarme Kleinseggenriede (*Caricion fuscae*) vor. Das Projekt wurde in der Zwischenzeit soweit angepasst, dass dieser Lebensraum kaum betroffen sein wird. Die vorhandenen Feuchtstandorte werden häufig durch die Braune Segge (*Carex nigra*) und die Rasenbinse (*Trichophorum cespitosum*) dominiert. Stellenweise treten aber auch lockere Pionierbestände mit zahlreichen Wollgräsern wie dem Schmalblättrigen Wollgras (*Eriophorum angustifolium*) und Scheuchzers Wollgras (*Eriophorum scheuchzeri*) auf. Grundsätzlich handelt es sich eher um artenarme Kleinseggenrieder, deren Aussehen durch die Dominanz einiger weniger Arten geprägt wird. Neben grösseren Feuchtgebieten und Tümpeln sind auch im Bereich von Bächen und Schneetälchen Ansätze dieses Lebensraumtyps erkennbar. Der Lebensraumtyp es Kalkarmen Kleinseggenrieds ist stark auf eine bleibende Bodennässe angewiesen und sehr anfällig auf Entwässerungen. Im Berggebiet auf saurem Grundgestein ist der Verband aber weit verbreitet und vor allem in den Voralpen noch sehr häufig.

Im Bereich von felsigen Kuppen und Felsflanken konnten vereinzelt Arten der **Alpinen Silikatschuttflur** (*Androsacion alpinae*) wie der Alpen-Mauerpfeffer (*Sedum alpestre*), die Moschus-Schafgarbe (*Achillea erba-rotta* ssp. *moschata*), der Krauser Rollfarn (*Cryptogramma crispa*) sowie der Moosartige Steinbrech (*Saxifraga bryoides*) und Arten der **Silikatfelsflur** (*Androsacion vandellii*) wie die Rote Felsen-Primel (*Primula hirsuta*) und das Weissliche Habichtskraut (*Hieracium intybaceum*) gefunden werden. Diese Arten waren aber nie dominant vorkommend, weshalb man lediglich von leichten Einflüssen sprechen kann.

Neben den oben beschriebenen Hauptlebensraumtypen kommen noch Steinflächen und Wasserflächen ohne Krautpflanzen vor. An Stellen mit etwas fruchtbarerem und feuchterem Boden sind leichte Einflüsse der Bergfettweide (*Poa alpinae*) zu erkennen. Hier mischen sich insbesondere Arten wie der Alpen-Liebstock (*Ligusticum mutellina*), das Alpen-Rispengras (*Poa alpina*) sowie vereinzelt der Berg-Hahnenfuss (*Ranunculus montanus*), der Gold-Pippau (*Crepis aurea*) und der Alpen-Wegerich (*Plantago alpina*) in die Hauptvegetationstypen. Entlang von Bächen kommen zudem an einzelnen Stellen dichte Bestände der Alpen-Kratzdistel (*Cirsium spinosissimum*) vor. Nahe vom Murmeltiergehege dominieren Arten der Alpinen Lägerflur (*Rumicion alpini*) es hat aber auch Arten der Hochstaudenflur des Gebirges (*Adenostylion*).



Abbildung 20: Die Vegetation um den Totensee ist stark geprägt von Borstgras- und Krummseggenrasen. Dazwischen hat es immer wieder kleine Flecken mit Zwergstrauchvegetation sowie kleine Feuchtstellen oder Wasserrinnsale. 11.08.2023



Abbildung 21: Blick in Richtung geplante WEA 3 und WEA 4, das Gebiet der vorgesehenen Zufahrtspiste ist geprägt von Borst- und Krummseggenrasen., 07.07.2023



Abbildung 22: Kiesbank im Staubereich vom Totensee, der Sommer-Wasserstand ist noch nicht erreicht, 07.07.2023



Abbildung 23: Alpine Lägerflur zu Beginn der vorgesehenen Zufahrtspiste. 07.07.2023



Abbildung 24: Blick Richtung geplanter WEA 1 und WEA 2, 07.07.2023

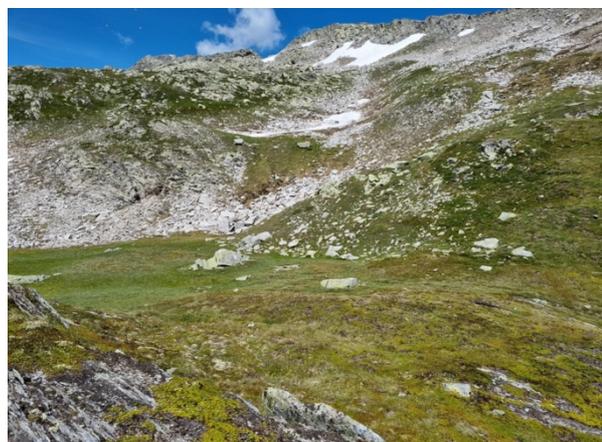


Abbildung 25: Die Zufahrtspiste zu den WEA 1 und WEA2 erfolgt durch dieses Gebiet, 07.07.2023



Abbildung 26: Das Gebiet der vorgesehenen WEA 1 und WEA 2 ist sehr felsig und steinig. 07.07.2023



Abbildung 27: Quellflurvegetation am Standort der Bachquerung Niderbach, 07.07.2023



Abbildung 28: Zufahrtspiste im Gebiet Chrizegge, 07.07.2023



Abbildung 29: Alpine Windheide im Gebiet Chrizegge, 21.06.2023



Abbildung 30: Blick von geplanter Zufahrtspiste im Gebiet Chrizegge in Richtung geplanter WEA 4. 07.07.2023

Ufervegetation

Bei den einzelnen Teichen kann nicht von Ufervegetation gesprochen werden (oder nur auf ein paar wenigen Dezimetern). Beim Totesee kann auch nicht wirklich von Ufervegetation gesprochen werden. Da im Winter der See jeweils auf sein natürliches Niveau abgelassen wird, liegt das «Ufer» jeweils trocken. Häufig gibt es einen sehr direkten Übergang in ein

Nardion oder Fels. Der Bewuchs entlang dem Niderbach am Standort der vorgesehenen Querung der Zufahrtspiste ist auch nur gering Vegetation / Ufervegetation vorhanden.

Projektauswirkungen

Im Rahmen der Projektplanung wurde laufend darauf hingewiesen, dass keine schützenswerten Lebensräume (insbesondere auch bei der Planung der Zufahrtspiste) tangiert werden sollen. So konnten bereits im Rahmen des «Site propice» Auswirkungen auf die Lebensräume und die Flora stark reduziert werden. In der weiteren Planung konnten nochmals gewichtige Verbesserungen betreffend die tangierten Lebensräume umgesetzt werden. Die Optimierung fand durch eine angepasste Positionierung der Windanlagen und die Anpassung der Erschliessung statt. Die neu geplante Erschliessung soll streckenweise durch den Staubereich des Totesees erfolgen, wo keine Vegetation durch den Eingriff tangiert wird und den grossen Feuchtegebieten ausgewichen werden kann. Mit dieser Linienführung durch den Staubereich des Sees können wertvolle Lebensräume an Land erhalten bleiben. Bei der Zufahrtspiste mussten insbesondere auch auf die Kurvenradien für die Anlieferung der Anlagen Rücksicht genommen werden.

Bei der Zufahrtspiste zwischen der WEA 2 und WEA 3 war zuerst vorgesehen, diese auf der Kuppe (im Bereich von Alpiner Windheide) zu führen. Dies hätte grösserer bauliche Massnahmen (Hangsicherung) erfordert und die unterhalb liegende Schneetälchen-Vegetation wäre ebenfalls beeinträchtigt worden (Sprengausbruch). So wurde entschieden, die Linienführung der Zufahrtspiste direkt im Tälchen zu führen, wobei eben Schneetälchen-Vegetation tangiert wird, der landschaftliche Eingriff jedoch auch kleiner ist. Auf diese Weise kann zudem die tangierte Fläche minimiert werden und die Alpine Windheide in diesem Abschnitt geschont werden.

Da die Lebensräume auf der Grimsel häufig im Mosaik vorhanden sind und sich schützenswerte Lebensräume im gesamten Gebiet befinden war es nicht möglich eine Projektvariante auszuarbeiten, bei welcher keine schützenswerten Lebensräume tangiert werden. Mit der vorliegenden Variante liegt jedoch eine Lösung vor, welche die Vegetation sehr gut berücksichtigt hat.

Weiter ist zu erwähnen, dass auch wenn schützenswerte Lebensräume im Rahmen des Projektes tangiert werden, diese vor Ort nicht ausgelöscht werden, sondern im gesamten Gebiet immer wieder vorkommen und auch erhalten bleiben.

Seltene und geschützte Pflanzenarten

Durch die Projektoptimierungen konnte die Gefährdung der Zweihäusigen Segge (*Carex dioica*) für die lokale Population bereits deutlich reduziert werden, es verbleibt eine leichte Gefährdung des Vorkommens im Gebiet des Schneetälchens bei der Querung (Zufahrtspiste) des Niderbaches.

Die lokalen Bestände vom Scheidigen Wollgras (*Eriophorum vaginatum*) könnten durch das Projekt leicht geschwächt werden.

Lebensräume

Die Installationen und Zufahrtspiste für die Windenergieanlagen betreffen trotz der Optimierung verschiedene schützenswerte Lebensräume. Die schützenswerten Lebensräume Alpine Windheide und Kalkarmes Schneetälchen kommen meist verzahnt mit dem nicht schützenswerten Krummseggen- und Borstgrasrasen vor. Stellenweise sind aber auch grössere zusammenhängende Flächen betroffen. Weiter werden Feuchtgebiete und Zwergstrauchheide tangiert. Zudem ist bei den Anlagen 1 und 2 Alpine Silikatschuttflur betroffen.

Vereinzelt werden durch die Erschliessungsstrassen kleine Wasserrinnsale gequert. Die einzige Bachquerung für die Zufahrtspiste gibt es beim Niderbach. An diesem Standort ist zudem Kalkarme Quellflur betroffen.

Die durch die Fundamente der Windenergieanlagen beanspruchten Flächen werden wieder überdeckt und instand gestellt. Insbesondere bei den unteren beiden Anlagen (WEA 3 und WEA 4) kann sich langfristig betrachtet wieder Vegetation etablieren. Die Installationsplätze und die Zufahrtspiste bedeuten eine langfristige Störung der natürlichen Vegetation. Diese Flächen können teilweise wieder von Pflanzen besiedelt werden, werden aber nicht direkt wiederhergestellt. Es wird davon ausgegangen, dass sich bei der neuen Böschung entlang der Zufahrtspiste die Vegetation wieder erholen wird (dies wurde in der Lebensraumbilanz entsprechend berücksichtigt).

Die Eingriffe in die Hauptvegetationstypen den Borstgras- und den Krummseggenrasen stellen kein Konfliktpotential dar und sind daher unproblematisch. Die Alpine Windheide ist teilweise sehr häufig im gesamten Projektgebiet und eine Umgehung dieses Lebensraumtyps war nicht möglich. Auch bei der Umsetzung des vorliegenden Projektes werden immer noch grosse zusammenhängende Flächen dieses Vegetationstyps vor Ort vorhanden sein. Im Rahmen der Zufahrtspiste wird vereinzelt Schneetälchen-Vegetation tangiert. Der Lebensraum ist im Grimselgebiet immer wieder anzutreffen und trotz Projektoptimierungen kann nicht verhindert werden, dass dieser im Gebiet doch relativ häufige Lebensraum tangiert wird. Das Kalkarme Schneetälchen ist im Projektperimeter lokal sehr häufig vorkommend und schweizweit in silikatreichen Gebieten nicht gefährdet. Die Lebensräume werden durch die Zufahrtspiste und an den Anlagenstandorten im Verhältnis zum gesamten Projektperimeter nur kleinflächig beeinträchtigt, wodurch der Bestand Schneetälchen im Projektperimeter nicht gefährdet wird.

Die kleinen Tümpel bleiben vollumfänglich erhalten, weitere Ausführungen finden sich im Kapitel 7.3.3 Gewässerraum.

Die Kalkarmen Kleinseggenriede werden vom vorliegenden Projekt nicht tangiert.

Weiter wird Alpine Silikatschuttflur tangiert. Dieser Lebensraum ist in allen Regionen der kristallinen Alpen gut vertreten und der negative Einfluss des Projektes auf diesen Lebensraumtyp ist als vertretbar einzustufen.

Nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über das Ausmass der tangierten Lebensräume.

Tabelle 11: Überblick tangierte Lebensräume (Zufahrtspiste, Installationsplätze, Kranstellflächen, Fundamente WEA) in m² sowie deren Schutzstatus und Status Rote Liste. Grau gefärbt ist der Anteil der Fläche, welcher für die Böschung der Zufahrtspiste tangiert wird.

| Lebensraum nach Delarze et al. 2015 | | RL-Status 2016 | NHV-Schutz | tangierte Fläche m ² | davon Böschung m ² |
|--|------------------------------------|----------------|------------|---------------------------------|-------------------------------|
| Alpine Silikatschuttflur | <i>Androsacion alpinae</i> | LC | Ja | 2'007 | 50 |
| Alpine Lägerflur | <i>Rumicion alpini</i> | LC | | 352 | 163 |
| Alpine Windheide | <i>Loiseleurio-Vaccinion</i> | LC | Ja | 6'345 | 1'919 |
| Borstgrasrasen / Krummseggenrasen | <i>Nardion / Caricion curvulae</i> | LC | Nein | 4'212 | 673 |
| Kalkarme Quellflur | <i>Cardamino-Montion</i> | CR | ja | 269 | 116 |
| Kalkarmes Schneetälchen | <i>Salicion herbaceae</i> | LC | Ja | 1'265 | 340 |
| Silikatfelsflur | <i>Androsacion vandellii</i> | LC | Nein | 2'107 | |
| Silikatfels | | LC | Nein | 4'576 | 863 |
| weitere Flächen (Parkplatz, Staubereich Totesee) | | | | 467 | |
| Total | | | | 21'600 | 4'123 |

Gesamthaft wird eine Fläche von 21'600 m² Vegetation / Boden tangiert. Von dieser Fläche können rund 4'100 m² wieder als neue Böschung hergestellt werden.

Während der Betriebsphase ist mit keinen weiteren Auswirkungen auf die Vegetation zu rechnen.



Abbildung 31 Der Windpark Gries wurde 2016 fertiggestellt. Seit da hat sich im Nahbereich der Fundamente und auf der Zufahrtspiste kaum Vegetation entwickelt, August 2024.

Ufervegetation

Ufervegetation wird geringfügig bei der Querung der Zufahrtspiste vom Niderbach tangiert. Für das Bauprojekt ist ein **Ausnahmegesuch um Entfernung von Ufervegetation** gemäss Art. 22, NHG notwendig.

Die Standortgebundenheit ergibt sich aus dem Standort der Windenergieanlagen und des bestehenden Strassennetzes. Um von der Passstrasse zu den WEA zu gelangen ist eine Zufahrtspiste notwendig, welche gezwungenermassen den Niderbach irgendwo queren muss.

Der Bedarfsnachweis ergibt sich aus dem öffentlichen Interesse am Ausbau der erneuerbaren Energien gemäss EnG. Das vorliegende Projekt entspricht im Grundsatz der Umweltgesetzgebung und kann einen wichtigen Beitrag bei der Förderung erneuerbaren Energien leisten. Mit einer errechneten Produktion von über 30 GWh ist der Windpark von **nationalem Interesse**.

Die Schüttungen sind so natürlich wie möglich zu gestalten und die zerstörte Ufervegetation gilt es zu ersetzen (Art. 39 Absatz 3, GSchG).

Die Vegetation vor Ort, am Standort der Querung mit der vorgesehenen Zufahrtspiste, ist sehr spärlich und kann der Kalkarmen Quellflur zugeteilt werden, wobei auch viel vegetationslose Steine / Fels vorhanden sind. Es würden Stand heute ca. 40 m² Ufervegetation beim Niderbach tangiert werden. Das definitive Ausmass sowie die zugehörige Karte werden im Rahmen des Bauprojektes ausgearbeitet.

Der Ersatz für den definitiven Verlust von Ufervegetation am Standort der Querung des Niderbachs mit der Zufahrtspiste kann im Rahmen des Projektes «Koordiniertes Kompensationsprojekt Rhone Obergoms» geleistet werden (siehe nachfolgendes Kapitel sowie Anhang 19). Details werden im Rahmen des Baugesuchs im Ausnahmegesuch um Entfernung von Ufervegetation definitiv festgelegt.

Ersatzmassnahme

Im Rahmen der Detailplanung des Projektes konnten Optimierungen vorgenommen werden, dennoch werden schützenswerte Lebensräume tangiert. Grundsätzlich ist der Gesuchsteller verpflichtet, Beeinträchtigungen geschützter oder schutzwürdiger Lebensräume und Auswirkungen auf das Vorkommen geschützter und/oder gefährdeter Tier- und Pflanzenarten möglichst zu vermeiden. Führt das Projektvorhaben trotz aller Optimierungen zu vorübergehenden oder dauerhaften Beeinträchtigungen schutzwürdiger Lebensräume oder

werden geschützte und/oder gefährdete Arten betroffen, so muss der Gesuchsteller aufzeigen, welche Schutz-, Wiederherstellungs- oder Ersatzmassnahmen vorgesehen sind (Art. 18 1ter NHG).

Wanderwegverlegung auf Zufahrtspiste / Aufhebung doppelt geführter Wanderwege

- Der Wanderweg soll neu auf die Zufahrtspiste gelegt werden. So kann teilweise der heutige Wanderweg aufgehoben und die Fläche renaturiert werden.

- Häufig finden sich im Projektgebiet parallel verlaufende Wanderwege. Im Rahmen des vorliegenden Projektes sollen die vegetationslosen doppelt geführten Wege aufgehoben werden. Mit dem beim Bau der Zufahrtspiste und der Installationsplätze anfallenden Boden sollen diese Flächen instand gestellt werden.

Somit kann eine Fläche von rund **2'500 m²** direkt vor Ort als Kompensation als **Borstgrasrasen / Krummseggenrasen / Alpine Windheide** wieder hergestellt werden.

Bis sich Flächen gut angewachsen sind, sind die ersten paar Jahre Absperrungen (Holzpflocke mit Seilen) vorgesehen.



Abbildung 32: Beispiel doppelt / parallel geführter Wanderwege um den Totesee.

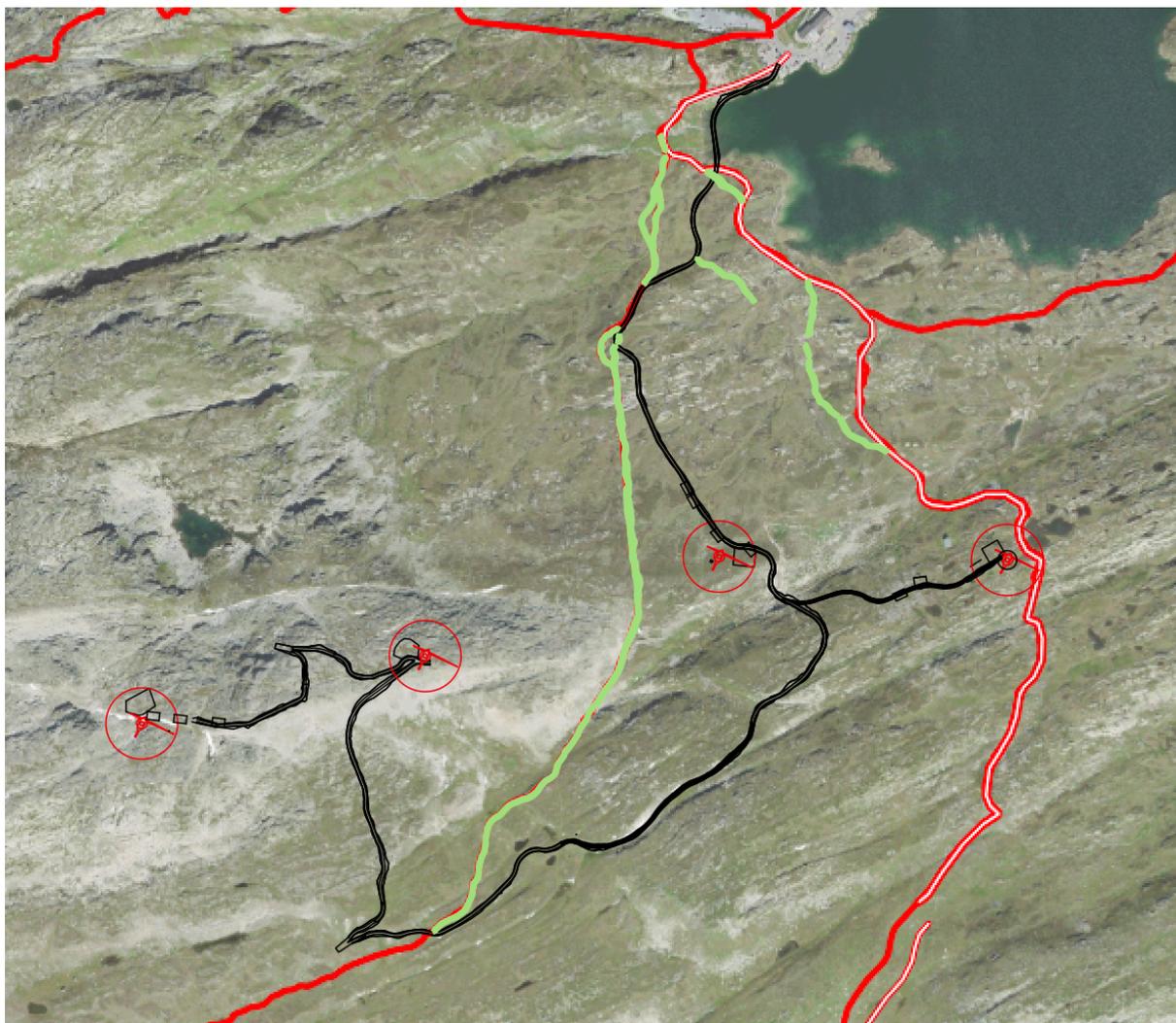


Abbildung 33: Überblick Massnahme Verlegung Wanderweg auf Zufahrtspiste / Aufhebung doppelt geführter Wanderwege. grün: aufgehobene Wegabschnitte, schwarz: projektierte Zufahrtspiste.

Die Analyse gemäss dem Entwurf der kantonalen Richtlinie «Anforderungen Natur- und Landschaftsschutz an Baugesuchsunterlagen» ergibt eine **Negativbilanz** von Fr. 104'230.- (siehe Anhang 3).

Weitere Kompensationsmassnahmen

Wir befinden uns grundsätzlich in einem intakten Naturgebiet und jeder Eingriff für Ersatzmassnahmen würde weitere schützenswerte Lebensräume oder gut funktionierende, wertvolle Naturflächen tangieren. Ein Rückbau von Infrastruktur wie Parkplätze auf dem Grimselpass ist nicht als realistische Massnahme zu betrachten.

Den Eingriff in Alpine Windheide mit Entbuschungsmassnahmen zu kompensieren entspricht nicht den gesetzlichen Vorgaben, da ja der zu ersetzende Lebensraumtyp noch weiter dezimiert werden würde (Rücksprache mit DWNL dazu ist erfolgt). Weiter machen Entbuschungsmassnahmen auf Alpen nur da Sinn, wo zumindest mittelfristig die Bewirtschaftung gesichert wäre.

Folgende Massnahmen wurden im Rahmen der Projekterarbeitung geprüft jedoch aus verschiedensten Gründen verworfen:

- Erstellung von Querungen für Amphibien entlang der Hauptstrasse -> gemäss Aussage des zuständigen Wildhüters gibt es im Obergoms keine Problemstellen.

- Neue Teiche schaffen im Grimselgebiet -> dabei würden wiederum schützenswerte Lebensräume und intakte Naturwerte tangiert werden.
- Massnahmen im Auengebiet Rhonegletscher von nationaler Bedeutung: da bestehen bereits laufende Bewirtschaftungsverträge.
- Rückbau alter Stützen der Transportseilbahn vom Oberaar-Stausee aus den 50er Jahren: diese sind gemäss Abklärungen beim Gemeinderat denkmalgeschützt und dürfen nicht rückgebaut werden.
- Kompensationsmassnahme bei Gletsch direkt neben dem Auenperimeter: dies ist eine wichtige Sömmerungsfläche für die Landwirtschaft, eine Einigung mit den Bewirtschaftern wäre sehr schwierig zu erreichen.
- neuer Teich bei Gletsch: auf Parzelle Nr. 36 (gehört dem Staat Wallis) bei Gletsch könnte ein neuer Teich inkl. Ufervegetation erstellt werden, als Kompensation für tangierte Feuchtgebiete. Eine erste Beurteilung via Foto zeigte, dass die Parzelle stark von Ampfer bewachsen ist. Bei einer detaillierten Vegetationskartierung am 13. Juni 2025 wurden auf dieser Parzelle zwei Orchideenarten nachgewiesen. Alle Orchideengewächse sind in der Schweiz gemäss NHV geschützt. Weiter wachsen auf der Parzelle sehr viele Weiden. Der Lebensraumtyp entspricht dem Weichholz-Auenwalde, welcher ebenfalls gemäss NHV als schützenswert gilt. Die Umsetzung einer Ersatzmassnahme auf einem schützenswerten Lebensraum kommt grundsätzlich nicht in Frage (Rücksprache mit kant. Fachstelle).
- Neues Schutzgebiet oberhalb TWW Ulrichen: Ökologisch sehr spannendes Gebiet, Trockenwiesen / vereinzelt Feuchtwiesen, viele Orchideen. Für eine Naturschutzzone bräuchte es Unterschrift aller Eigentümer (und Bewirtschafter), das Gebiet ist sehr klein parzelliert. -> Die Schaffung neuer Naturschutzgebiete kann nicht als Ersatzmassnahme angerechnet werden (Info gemäss Rücksprache mit zuständiger Fachstelle).
- Wachtel im Gebiet Eggergrube: Landwirtschaftszone IV, Schnitt grundsätzlich erst ab 15. Juli, viel BFF, kaum Spielraum für weitere Massnahmen (gem. Rücksprache kant. Fachstelle).
- Aufweitung unterster Abschnitt Münstigerbach (Münster): da läuft bereits ein Hochwasserschutzprojekt.
- Vergrösserung des Feuchtbiotops Hosand entlang der Ägene / Schaffung neues Schutzgebiet: Entlang der Grenze des Feuchtbiotops verlaufen Infrastrukturen, welche nicht ohne weiteres zu versetzen sind. -> Die Schaffung neuer Naturschutzgebiete kann nicht als Ersatzmassnahme angerechnet werden (Info gemäss Rücksprache mit zuständiger Fachstelle).
- Abklärungen betreffend möglicher Ersatzmassnahmen mit der zuständigen kantonalen Fachstelle, dem zuständigen Wildhüter, weiteren Umweltbüros, Gemeinderat ergaben keine umsetzbaren Ideen.

Dies zeigt auf, dass im Berggebiet ausserhalb der Bauzone die Flora und Fauna grundsätzlich in gutem Zustand ist. Intakte Natur braucht keinen Eingriff um besser zu werden.

Kompensationsmassnahm «Koordiniertes Kompensationsprojekt Rhone Obergoms»

Nach intensiver Suche konnte im Obergoms ein sinnvoller Vorschlag für ein Kompensationsprojekt entworfen werden. Zwischen Obergesteln und Oberwald soll die Rhone aufgewertet werden. Da die Rhone auf diesem Abschnitt kein Hochwasserdefizit aufweist, sind die Arbeiten der R3 erst in einer 4. Prioritätsstufe vorgesehen.

Das Gewässer soll mehr Raum erhalten und es sollen sich im Bachbereich zusätzliche Lebensräume ausbilden. Weitere Details dazu finden sich im Dossier in Anhang 19. Das Projekt wurde mit der DNAGE der DWNL sowie mit der Gemeinde abgesprochen.

Massnahmen

Bauphase

Während der Bauphase gilt es, die vorhandenen Naturwerte möglichst zu schonen / erhalten. Um die aufgeführten geschützten resp. schutzwürdigen Bereiche im Sinne des NHG zu schützen resp. wiederherzustellen werden die nachfolgenden Massnahmen ergriffen.

- NL-1 Es ist eine Umweltbaubegleitung und eine in Ökologie kundige Person beizuziehen.
- NL-2 Der Eingriff in die Lebensräume müssen so gering wie möglich gehalten werden. Zu beachten bei Ausführungsplänen und Installationsplätzen.
- NL-3 Temporär betroffenen Lebensräume werden nach den Bauarbeiten wieder instand gestellt.
- NL-4 Die überschütteten Fundamente, die Böschungen der Zufahrtspiste und der Installationsplätze sind mit Rasenziegeln zu begrünen. Ob eine Ansaat notwendig ist, ist mit der UBB direkt vor Ort zu entscheiden.
- NL-5 Die vorgesehene Kompensationsmassnahme ist umzusetzen. Für die Instandstellung der Flächen (doppelter Wanderwege) sind Rasenziegel aus der Nähe vom Bau der Zufahrtspiste und Installationsplätze zu verwenden.

Beurteilung

Im Rahmen des Projektes werden klar Naturwerte tangiert werden. Mit den Projektoptimierungen konnte der Eingriff in schützenswerte Lebensräume wie Alpine Windheide und Kalkarmes Schneetälchen minimiert werden. Da die Lebensräume auf der Grimsel häufig im Mosaik vorhanden sind und sich schützenswerte Lebensräume im gesamten Gebiet befinden war es nicht möglich eine Projektvariante auszuarbeiten, bei welcher keine schützenswerten Lebensräume tangiert werden. Mit der nun gewählten Variante liegt jedoch eine Lösung vor, welche die Vegetation sehr gut berücksichtigt hat.

Weiter ist zu erwähnen, dass auch wenn schützenswerte Lebensräume im Rahmen des Projektes tangiert werden, diese vor Ort nicht ausgelöscht werden, sondern im gesamten Gebiet immer wieder vorkommen und auch erhalten bleiben.

Als Ersatzmassnahme direkt vor Ort werden doppelt geführte Wanderwege aufgehoben.

Der weitere Ersatz soll im Rahmen des Projektes «**Koordiniertes Kompensationsprojekt Rhone Obergoms**» geleistet werden. Dieses Projekt wurde durch die Projektträger des Windparks Grimsel initiiert.

7.9 Naturschutz - Fauna

7.9.1 Wildtiere

Am Rande des Projektperimeter befindet sich das Kantonale Jagdbanngebiet KBG 1, Grimsel-Gletsch. Die westliche Grenze dieses Jagdbanngebietes liegt westlich des Totesees und verläuft von dort entlang dem Wanderweg über das Twäregg Richtung Nassbode. Alle vorgesehenen Installationen (Zufahrtspiste, Windenergieanlagen) liegen ausserhalb des Jagdbanngebietes KBG 1, die Rotorblätter der WEA 4 ragen allerdings ein paar Meter in das Banngebiet hinein. Weiter liegt ein überregionaler Wildtierkorridor im Projektperimeter. Die Wildtierkorridore sind in drei Kategorien eingeteilt (intakt, beeinträchtigt, weitgehend unterbrochen), wobei der Korridor auf der Grimsel als bereits beeinträchtigt eingestuft wird.

Im Rahmen der Projektierung wurde mehrmals mit dem zuständigen **Wildhüter** H. Blatter Kontakt aufgenommen. Gemäss seiner Auskunft kommen im Gebiet hauptsächlich **Gämsen** vor. So wird auch der Wildtierkorridor vorwiegend von Gämsen benutzt. Beeinträchtigt sind der Wildtierkorridor und -lebensraum neben der Passstrasse und den Stauseen insbesondere von der **starken touristischen Nutzung**. Die Gämsen fühlen sich von den vielen Touristen gestört und bewegen sich nun mehr über den Grat beim Sidelhoren in Richtung Oberaar. **Birkwild** hat es vorwiegend in der Umgebung Nassbode. Steinböcke kommen im Gebiet keine vor und Hirsche nur vereinzelt. Im Sommer hat es wenige Rehe auf der Grimsel. **Murmeltiere** hat es auf der Grimsel nur wenige, selten auf der Krete. Häufiger finden sich Murmeltiere Richtung Bern oder Oberwald. Das Gebiet wird nicht als geeignetes Jagdgebiet für den Uhu eingeschätzt. Gemäss dem Wildhüter sind die Wanderwege auf der Grimsel sehr stark begangen, so dass der Lebensraum für Wild bereits heute merklich beeinträchtigt ist. Das Vorkommen des **Alpenschneehuhns** im Projektperimeter wurde vom Wildhüter ebenfalls bestätigt.

Weiter kommen gemäss CSCF und Auskunft der DJFW der Schneehase (NT) im Gebiet vor. Dieser reagiert sensibel auf Störungen. Der Schneehase versteckt sich meist unter Zwergsträuchern, Wurzeln und Steinen. Im Winter gräbt er Löcher in den Schnee, um Schutz oder Nahrung zu finden. Er ist vorwiegend nacht- und dämmerungsaktiv, an ungestörten Orten aber auch tagaktiv. Der Projektstandort wird allerdings touristisch rege genutzt, was sicherlich Auswirkungen auf den Schneehasen hat. Der Klimawandel stellt für Schneehasen ein Problem dar, da sein Lebensraum kleiner wird und die Vernetzung zwischen den Populationen abnimmt. Eine weitere Gefahr ist die Hybridisierung mit dem Feldhasen.

Projektauswirkungen

Durch den Bau der Anlage wird das Gebiet Chrizegge / Nassboden / Totensee für Wanderer nicht besser erschlossen. Durch die Zufahrtspiste auf den Grat Richtung Sidelhoren entsteht eine neue Erschliessung, die aber in einer Sackgasse endet. Das Gebiet ist bereits heute von Wanderern und Mountainbikern stark frequentiert. Die Frequentierung des Perimeters durch den Menschen wird infolge des Projekts nicht signifikant verändert. Zur Minimierung des Einflusses wird die neue Zufahrtspiste mit einem Fahrverbot für motorisierte Fahrzeuge belegt. Ein abschliessbarer Schlagbaum verhindert, dass Fahrzeuge gegen das Fahrverbot verstossen. Die Piste zur Anlage 1 und 2 auf dem Grat Richtung Sidelhoren wird für Wanderer als Sackgasse ausgeschildert, damit sich hier kein neuer Weg auf das Sidelhoren etabliert.

Mit der Aufhebung der parallel-laufender Wanderwege werden die Wanderer und Biker auf die verbleibenden Wanderwege kanalisiert. So werden die Gebiete entlang der aufgehobenen Wanderwege weniger stark frequentiert.

Insbesondere durch den fixen Standort der Anlage, die Regelmässigkeit der Drehungen und Schallemissionen werden sich Wildtiere sehr schnell an die WEA gewöhnen und sich nicht weiter stören lassen. Im vorliegenden Fall wird von einem Einfluss von wenigen Monaten ausgegangen, bis die Lebensraumnutzung wieder vergleichbar mit der aktuellen Nutzung sein

wird. Es werden keine Zäune im Gebiet aufgestellt. Es sind somit keine Massnahmen in Bezug auf die terrestrische Fauna respektive die Wildtierkorridore erforderlich.

Diese Aussage basiert auf den Resultaten verschiedener Untersuchungen. So kommt eine Forschungsprojekt der Tierärztlichen Hochschule von Hannover zum Schluss, dass „eine Meidungen bestimmter Areale nicht nachgewiesen werden konnte. Eine Ausnahme bildet hier der Zeitpunkt der Errichtung der Anlagen, der als sichere Störungszeit anzusehen ist. Gravierende Wirkungen wie Bestandsreduzierungen sind hier nicht die Folge möglicher Störreizquellen. Das Wild scheint sich an das Vorhandensein und den Betrieb der WKA gewöhnen zu können, da sie eine in Raum und Zeit kalkulierbare Störquelle darstellen“ (Tierärztlichen Hochschule von Hannover, 2001). Eine Literatur-Recherche von 2013 aus der Schweiz kommt zu nachfolgendem Schluss: *„WEA haben vermutlich für viele terrestrische Säugetierarten selten grössere negative Auswirkungen. Besonders grosse und mittelgrosse Säugetiere können sich offenbar recht gut an eine WEA gewöhnen. Nach einer vorübergehenden Meidung des Gebiets während der Bauphase werden die Lebensräume wieder genutzt, falls in der Zwischenzeit Alternativlebensräume nutzbar sind“* (Windenergieanlagen und Landsäugetiere, Literaturübersicht und Situation in der Schweiz., 2013).

Verfügbare Untersuchungen aus Portugal zum Wolf zeigen ebenfalls, dass insbesondere zusätzliche Strassen und erhöhte Frequentierung eines Gebiets Einfluss auf das Verhalten vom Wolf ausüben, einen direkten Effekt von Windenergieanlagen über die Bauphase hinaus wurde nicht dokumentiert (Disturbance and Exclusion Effects on Wolves, 2018). In einer Untersuchung zur WEA in Haldenstein konnte ab einer Distanz von 350 m keine Verhaltensänderung von Hirschen nachgewiesen werden. Inwiefern die beobachtete Meidung des Gebiets bis 350 m (respektive 160 m in Gebieten mit Deckung) auf die WEA in Haldenstein, neue Wege im Zusammenhang mit der Anlage und deren Besucherlenkung oder auf die zwischenzeitlich erhöhte Präsenz des Wolfes zurückzuführen ist, konnte nicht abschliessend beurteilt werden (Reaktionen von Rothirschen auf den Betrieb der Windenergieanlage Haldenstein, 2017). In keiner der Untersuchungen konnten signifikante Einflüsse auf die Wildtiere dokumentiert werden, welche direkt durch die Anlagen und unabhängig der menschlich Besucher-Frequenz verursacht worden wäre.

Für den Windpark Grimsel ist keine signifikant veränderte Erschliessung geplant, es ist auch gegenüber der bereits heute starken Freizeit Nutzung nicht mit einer erhöhten Besucherfrequenz zu rechnen. In nächster Nähe zu den Anlagen befindet sich die stark befahrene Passstrasse.

Die Auswirkungen auf den Schneehasen werden wie folgt abgeschätzt: Als nacht- und dämmerungsaktives Tier ist es möglich, dass er sich während der Bauphase nicht allzu weit entfernt und es wird davon ausgegangen, dass er nach Abschluss der Arbeiten den Lebensraum analog zu heute nutzen wird.

Diese Aussage stützt sich unter anderem auf die Untersuchungen beim bestehenden Windpark Gütsch ob Andermatt. Hier wurden in Untersuchungen im Rahmen des Erweiterungsprojektes des Windparks der Einfluss der WEA auf Wildsäugetiere untersucht. Bei der Untersuchung im Winter (2023) wurden sowohl im bestehenden Windpark als auch ausserhalb unter anderem Schneehasenspuren identifiziert. Aufgrund der Häufung der Spuren konnte kein Unterschied der Nutzung zwischen Gebiete innerhalb und ausserhalb des Windparks identifiziert werden.

Unter Berücksichtigung der Aussage des zuständigen Wildhüters und der heutigen starken touristischen Nutzung des Gebietes wird nicht davon ausgegangen, dass sich das Wild durch die Umsetzung des Projektes im Gebiet anders verhalten wird. Daher wird von einem nicht relevanten Einfluss auf wild lebende Säugetiere ausgegangen und es sind keine weiteren Untersuchungen erforderlich.

Als Schutz der Anlagen vor unvorsichtigen Jägern, wird im Projektperimeter Jagdbanngebiete vorgeschlagen. Von diesem Banngebiet werden die Wildtiere ebenfalls profitieren können.

Massnahmen

- WI-1 Zur Minimierung des Einflusses wird die neue Zufahrtspiste zu den WEA mit einem Fahrverbot für motorisierte Fahrzeuge belegt.
- WI-2 Ein abschliessbarer Schlagbaum verhindert, dass Fahrzeuge gegen das Fahrverbot verstossen.
- WI-3 Die Zufahrtspiste zur Anlage 1 und 2 auf dem Grat Richtung Sidelhoren wird für Wanderer als Sackgasse ausgeschildert, damit sich hier kein neuer Weg auf das Sidelhoren etabliert.
- WI-4 Bei allfälligen Transportflügen mittels Helikopter sind die Flugzeiten und Flugrouten vorgängig mit dem zuständigen Wildhüter zu koordinieren.
- WI-5 Vor Baubeginn ist das ausgesteckte Trasse der Zufahrtspiste (sowie auch die Kranstellplätze und Standorte der Fundamente) auf Murmeltierbauten abzusuchen.
- WI-6 Falls sich im Bereich der Bauarbeiten Murmeltierbauten befinden, muss folgendes berücksichtigt werden:
- a. Bei Grabarbeiten sind die Hauptbauten von Murmeltieren zu schonen. Zur Definierung von Hauptbauten ist der zuständige Wildhüter zu kontaktieren und eine gemeinsame Besichtigung entlang der Linienführung durchzuführen.
 - b. Können die Hauptbauten aus technischen Gründen nicht verschont werden, so ist mit der DJFW vorgängig eine gemeinsame Ortsschau zur Lösungsfindung zu organisieren.
- WI-7 Sämtliche Baumaterialien des Bauunternehmers müssen nach Abschluss der Bauarbeiten wieder abtransportiert werden, sodass keine Gefahren für Fische, Wildtiere oder Vögel zurückbleiben.

Zur Kompensation des Einflusses des Windparkprojekts auf die Brutvögel wird etwas weiter östlich die Schaffung einer Wildruhezone vorgeschlagen. Weiter ist im Projektperimeter ein Banngebiete vorgeschlagen (als Schutz der Anlage vor unvorsichtigen Jägern), von welchem die Wildtiere ebenfalls profitieren können. Weitere Ausführungen dazu siehe Kapitel 7.9.2.

7.9.2 Brutvögel und Thermiksegler

Ausgangszustand

Windenergieanlage können für im Gebiet brütende oder durchziehende Vögel fatale Auswirkungen haben.

Die Schweizerische Vogelwarte hat in einem Bericht (Windenergiekonzept Schweiz – Beurteilung der 40 prioritären Standorte aus ornithologischer Sicht, 2003) die 40 prioritären Standorte für Windenergienutzung (Konzept Windenergie Schweiz) in einem Gutachten grob auf ihre Auswirkungen auf die Vogelwelt beurteilt und in drei Kategorien eingeteilt: eher unbedenklich; mit Vorbehalt; Standort auszuschliessen. Der Grimselpass wurde in die Kategorie eher unbedenklich eingestuft mit dem Vermerk: *„liegt zwar mitten in gutem Alpenschneehuhngebiet, doch hat es ringsum genügend Lebensraum für überlebensfähige Populationen. Bereits durch Infrastrukturanlagen belastet.“*

Gemäss den Karten für Konfliktpotential (Stand 2013) der Schweizerischen Vogelwarte Sempach liegt der Projektperimeter betreffend Brutvögel in einem Gebiet mit „grossem“ Konfliktpotenzial. Betreffend Zugvögel wird das Konfliktpotenzial als „klein“ beurteilt

Für den geplanten Windpark hatte die Schweizerische Vogelwarte im Auftrag der SwissWinds Development AG im Jahr 2013 einen ersten Bericht zu den Auswirkungen auf die Vögel erstellt: „Vorabklärung zu möglichen Auswirkungen eines Windparkprojekts beim Grimselpass (BE/VS) auf die Vögel“.

„Zusammenfassung

Beim Grimselpass (BE/VS) ist ein Windparkprojekt mit voraussichtlich sieben Anlagen geplant. Die Schweizerische Vogelwarte Sempach wurde damit beauftragt, die möglichen Auswirkungen des geplanten Windparks auf die Brut- und Zugvögel in einer Vorabklärung einzuschätzen.

Die Einschätzung der möglichen Auswirkungen wurde basierend auf der nationalen Konfliktpotenzialkarte Windenergie – Vögel Schweiz: Teilbereich Brutvögel, Gastvögel und Vogelschutzgebiete gemäss WZVV (Verordnung über die Wasser- und Zugvogelreservate von internationaler und nationaler Bedeutung), der nationalen Konfliktpotenzialkarte Windenergie – Vögel Schweiz: Teilbereich Vogelzug, den in der Datenbank vorhandenen Daten der Schweizerischen Vogelwarte und beruhend auf Expertenwissen durchgeführt. Das berücksichtigte Gebiet umfasst die Kilometerquadrate, in denen sich der Projektperimeter befindet sowie je nach Vogelart die Kilometerquadrate im Umkreis von rund 1 km, 3 km, 5 km oder 15 km um den Projektperimeter herum.

Laut der Konfliktpotenzialkarte Windenergie – Vögel Schweiz: Teilbereich Brutvögel, Gastvögel und Vogelschutzgebiete gemäss WZVV liegt der geplante Windpark in einem Gebiet mit einem grossen Konfliktpotenzial, wobei vier Brutvogelarten betroffen sind (Steinadler, Birkhuhn, Alpenschneehuhn und Uhu). Die Datenbankanalyse ergab, dass im Gebiet bis anhin zusätzlich 20 Schweizer Brutvogelarten nachgewiesen worden sind. Sechs dieser Arten gelten gegenüber von WKA als kollisionsgefährdet oder störungssensibel hinsichtlich einer Lebensraumveränderung. Unsere detaillierte Beurteilung der lokalen Situation ergibt, dass das **Konfliktpotenzial mit Brutvögeln ebenfalls als gross eingeschätzt wird**. Bei der Beurteilung des Projekts sollte berücksichtigt werden, dass gegen die **Kollisionsgefahr** und den möglichen **Habitatsverlust**, die sich für Brutvögel ergeben könnten, keine direkten, nachgewiesenermassen funktionierenden Minderungsmaßnahmen bekannt sind.

Gemäss Datenbank wurden im Gebiet zwölf Vogelarten nachgewiesen, die zur Zugzeit im Gebiet unterwegs waren. Auf dem Zug sind sämtliche Arten kollisionsgefährdet. Die Konfliktpotenzialkarte Windenergie – Vögel Schweiz: Teilbereich Zugvögel besagt, dass das Konfliktpotenzial mit Zugvögeln hier grundsätzlich als gering eingeschätzt werden kann. Auch gemäss unserer lokalen Beurteilung ist zu erwarten, dass im Bereich des geplanten Windparks zwar regelmässig, aber spärlich Zugvögel durchziehen. Es lässt sich jedoch nicht ausschliessen, dass es unter bestimmten meteorologischen Bedingungen im Bereich der WKA zu hohen Zugkonzentrationen kommen könnte. Trotzdem wird das **Konfliktpotenzial mit Zugvögeln generell als gering eingestuft**. Massenkollisionen von durchziehenden Vögeln, die sich unter bestimmten Bedingungen ereignen könnten, wären mit einem automatischen Abstellsystem vermeidbar.

Anhand der vorhandenen Datengrundlagen kann hier keine abschliessende Beurteilung der möglichen Auswirkungen auf die Avifauna erfolgen. Das vorliegende Gutachten ersetzt daher keine detaillierte Analyse des

*Einflusses auf Vögel für einen Umweltverträglichkeitsbericht (UVB) gemäss UVPV, falls das Projekt weiterverfolgt werden sollte. Bereits diese nicht systematisch erhobenen vorhandenen Daten weisen auf ein grosses Konfliktpotenzial bei den Brutvögeln hin. Im Kap. 3 wird angegeben, welche **Analysen und Untersuchungen im Feld für den UVB** aus ornithologischer Sicht mindestens empfohlen werden.“*

Methode

Im Frühling 2016 wurden in den frühen Morgenstunden drei Kartierungs-Rundgänge durchgeführt analog der Methode wie sie von der Schweizerischen Vogelwarte für die Revierkartierung vorgegeben wird (03.06.2016, 05.07.2016, 06.07.2016). Dabei wurde der Fokus auf die Vogelarten gesetzt, auf welche in der Vorabklärung der Vogelwarte hingewiesen wurden. Der erste Rundgang fand bei bereits fortgeschrittener Ausaperung in den tieferen Gebieten statt, das gesamte Projektgebiet konnte beim ersten Rundgang jedoch nicht begangen werden. Da insbesondere auch Hühnervögel zu berücksichtigen waren, wurde das Gebiet bei den Begehungen auch auf Losungen hin untersucht.

Da diese erste Kartierungen zum Zeitpunkt der Erarbeitung des Detailnutzungsplanes bereits länger her waren, wurde gemeinsam mit der kantonalen Fachstelle und auf Basis der Empfehlungen der Vogelwarte (Vögel und Windkraft: Untersuchung und Bewertung von UVP-pflichtigen Windkraftprojekten, 2019) entschieden, im **Frühling 2023** nochmals sechs Kartier-Rundgänge in den frühen Morgenstunden bei guter Witterung für die Brutvögel durchzuführen. Weiter wurden fünf Kartierungen zu Thermikseglern durchgeführt (Absuchen der Felsen während mind. 2 h zwischen 10 und 16 Uhr). An folgenden Daten wurde das Gebiet in den frühen Morgenstunden auf Brutvögel hin untersucht: 26.05.23, 06.06.23, 07.06.23, 20.06.23, 21.06.23 und 07.07.23. Zusätzlich wurde ab dem Juni an diesen Tagen jeweils bis am Nachmittag im Gebiet verweilt und Ausschau nach Thermiksegler gehalten. Am 11.08.23 wurde das Gebiet wiederholt nach Thermikseglern untersucht.

Im Frühling 2023 fiel relativ spät doch noch viel Schnee und so war es anfangs Mai noch nicht möglich, das gesamte Projektgebiet zu queren. Daher wurden die Vogelbeobachtungen teilweise von der Grimsel-Passhöhe her aber auch von Seiten Nassbode her durchgeführt.

Es ist gut möglich, dass für die gute Beobachtung von Alpenschneehühnern der Zeitpunkt der Kartierung etwas spät war, dies ist bei der Interpretation der Ergebnisse entsprechend zu berücksichtigen.



Abbildung 34: Weite Bereiche vom Grimsel lagen am 26.05.23 noch unter einer Schneedecke.



Abbildung 35: 26.05.2023, Blick von Passhöhe aus



Abbildung 36: 07.06.2023, 5:30 Uhr, Blick von der Grimsel-Passhöhe über den Totessee. Es liegt teilweise immer noch Schnee.



Abbildung 37: Am 20.06.2023 war die Ausaperung schon weit fortgeschritten.



Abbildung 38: Am 07.07.2023 war das Gebiet grösstenteils schneefrei.



Abbildung 39: 11.08.2023, über dem Sidelhoren sind viele Gletschirne unterwegs.

Resultate

Brutvögel

Um einen guten Überblick der möglichen vorkommenden Arten zu erhalten, wurde im Frühling 2023 eine Datenbankabfrage bei der Schweizerischen Vogelwarte durchgeführt. In den Nachweisen der Vogelwarte ist auch die weitere Umgebung integriert. Meldungen, welche zu weit vom Projektperimeter entfernt sind oder einen anderen Lebensraum benötigen sind in der Tabelle entsprechend gekennzeichnet.

In der untenstehenden Tabelle sind die Nachweise der Vogelwarte sowie die Kartierungen der Pronat AG 2023 aufgeführt. Die häufigsten beiden Arten, welche bei fast jedem Rundgang häufig anzutreffen waren, sind der Bergpieper sowie der Steinschmätzer.

Tabelle 12: Überblick Nachweise Vögel.

| Trivialname | Jahr letzter Nachweis Vogelwarte | Nachweis Pronat 2023 | Rote Liste | Trivialname | Jahr letzter Nachweis Vogelwarte | Nachweis Pronat 2023 | Rote Liste |
|-----------------------|----------------------------------|----------------------|------------|----------------------------|----------------------------------|----------------------|------------|
| Alpenbraunelle | 2023 | x | LC | Kohlmeise* | 2015 | | LC |
| Alpendohle | 2023 | x | LC | Kolkrabe | 2020 | | LC |
| Alpenmeise* | 2020 | | | Kuckuck* | 2021 | | NT |
| Alpenschnepfen | 2023 | x | NT | Mauersegler | 2021 | x | NT |
| Alpensegler | | x | NT | Mehlschwalbe* | 2015 | | NT |
| Bachstelze | 2020 | | LC | Misteldrossel | 2020 | | LC |
| Baumpieper* | 2021 | | NT | Rabenkrähe | 2020 | | |
| Berglaubsänger* | 2015 | | LC | Rauchschwalbe* | 2015 | | NT |
| Bergpieper | 2023 | x | LC | Ringdrossel | 2022 | x | NT |
| Birkenzeisig | 2022 | | LC | Rotkehlchen* | 2020 | | LC |
| Birkhuhn* | 2020 | | NT | Rotsterniges Blaukehlchen* | 2021 | | |
| Bluthänfling* | 2021 | | LC | Schneesperling | 2023 | x | NT |
| Braunkehlchen* | 2012 | | VU | Schwarzspecht* | 2020 | | LC |
| Buchfink* | 2020 | | LC | Steinrötel | 2016 | | LC |
| Erlenzeisig* | 2020 | | LC | Steinschmätzer | 2023 | x | LC |
| Feldlerche | 2021 | | VU | Tannenhäher* | 2020 | | LC |
| Felsenschwalbe* | 2022 | | LC | Tannenmeise* | 2022 | | LC |
| Fichtenkreuzschnabel* | 2020 | | LC | Turmfalke | 2021 | x | NT |
| Gebirgsstelze | 2016 | | LC | Wanderfalke | 2012 | | VU |
| Gimpel* | 2020 | | LC | Wiesenpieper* | 2001 | | VU |
| Girlitz* | 2018 | | LC | Zaunkönig* | 2020 | | LC |
| Hausrotschwanz | 2023 | x | LC | Zilpzalp* | 2020 | | LC |
| Heckenbraunelle* | 2020 | | LC | Zippammer* | 2001 | | LC |
| Klappergrasmücke* | 2020 | | LC | Zitronenzeisig* | 2016 | | NT |

*: Artnachweise ausserhalb Projektgebiet / in anderem Lebensraum, grundsätzlich keinen negativen Auswirkungen zu erwarten.

Die Kartierungen der Pronat AG von 2023 decken sich grundsätzlich mit den Nachweisen von 2016. Aus der Kartierung 2016 ist speziell zu erwähnen, dass beim Teich nahe der WEA 4 mindestens 15 **Mauersegler** beim Trinken / Mücken fangen beobachtet werden konnten. Die Sichtung vom **Steinhuhn** 2016 konnte nicht bestätigt werden und würde nun auch weiter weg von den geplanten Windanlagen sein.

Die Meldung der **Feldlerche**, welche in der Datenbank der Vogelwarte erwähnt ist, wird mit Vorsicht beurteilt. Die Pronat AG konnte bei beiden Kartierungen 2016 und 2023, bei welchen die Mitarbeiter:innen jeweils viel Zeit im Gebiet verbrachten und auch noch für Vegetationskartierungen unterwegs waren, keine Nachweise von Feldlerchen erbringen. Sicherlich kann nicht von einem dicht besiedelten Gebiet (3 Rev./km²) ausgegangen werden, bei welchem gemäss Vorgaben der Vogelwarte ein Mindestabstand von 0.5 km eingehalten werden müsste.

Die Sichtung vom **Wanderfalken** (Datenbank Vogelwarte) ist schon sehr lange her und konnte bisher nicht bestätigt werden. Daher wird nicht weiter auf diese Vogelart eingegangen.

Das **Rotsternige Blaukehlchen** (Blaukehlchen gelten als **verletzlich**) wurde auf der vom Windpark abgewandten Seite (Kanton Bern, Richtung Grimselsee) nachgewiesen. Der Lebensraum ist an diesem Standort eher geprägt von Erlengebüschen, welche innerhalb des Projektperimeters vom Windpark quasi nicht vorkommen. Es wird von kaum einer Gefährdung durch das Projekt für diese Vogelart ausgegangen.

Das nächste **Uhu**-Paar befand sich in über 5 km Entfernung im Gebiet Ägina, momentan ist da wohl kein Nest. Der Uhu gilt gemäss Vogelwarte als ein windkraftsensibler Brutvogel mit sehr hoher nationaler Priorität und geringer nationaler Verantwortung. Es soll ein Mindestabstand von 3 km zu Brutplätzen eingehalten werden, was beim vorliegenden Projekt eingehalten werden kann.

Mit dem zuständigen Wildhüter H. Blatter wurde am 9. Februar 2024 das Vorkommen von Hühnervögeln und Greifvögeln im Projektperimeter besprochen. Wie auch bei den Kartierungen 2016 aufgezeigt werden konnte, befindet sich der Lebensraum der **Birkhühner**,

ausserhalb des Projektperimeters, entlang der oberen Waldgrenze von Oberwald. Betreffend **Alpenschneehühner** konnte der Wildhüter die spärlichen Nachweise im Projektgebiet bestätigen. Die Alpenschneehühner verschieben ihren Lebensraum entsprechend dem Klima immer weiter hinauf Richtung Sidelhoren. **Steinhühnervorkommen** sind auch dem Wildhüter innerhalb des Projektperimeters nicht bekannt. Dank des guten Wetters der letzten Jahre sind diese Vögel im weiteren Gebiet etwas am Aufkommen.

Besonders zu erwähnen sind die Touristen, welche bereits bei den ersten Vogelkartierungen im Jahr im Gebiet beobachtet werden konnten. Bereits in den frühen Morgenstunden waren Spaziergänger mit Hunden sowie auch Skitourengänger, welche sich auf des Sidelhoren aufmachten, zu beobachten. Diese Beobachtungen bestätigte auch der Wildhüter. Im Winter und insbesondere auch im Sommer hat es auf der Grimsel-Passhöhe, um den Totesee und neuer auch entlang dem 9 Seen-Weg viele Berggänger:innen. Es besteht somit bereits heute eine signifikante Störung der Wildtiere im Projektperimeter.

Thermiksegler

Im Rahmen der Feldbegehungen durch die Pronat AG konnten kaum Thermiksegler im Projektgebiet beobachtet werden. Und dies, obwohl das Wetter meist geeignet war. Einzig am 11. August konnte ein **Turmfalke** beobachtet werden. Weiter wurden am 7. Juli rund neuen **Gänsegeier** bei Überflug auf sehr hoher Höhe beobachtet werden.

Diese spärliche Beobachtungen von Thermikseglern und Greifvögeln bestätigt auch der zuständige Wildhüter. Der **Steinadler** (**potentiell gefährdet**) hat im Gerental einen Horst und kommt nur ganz selten mal auf dem Grimsel vorbei. Die **Gänsegeier** sind eher Richtung Furka, Urnerland, Gerental oder Urserental unterwegs, insbesondere da wo es Schafsrise gibt. Auch der **Bartgeier** (**vom Aussterben bedroht**) wird kaum auf dem Grimsel gesichtet. Wie auch von der Pronat AG beobachtet werden konnte, ist der **Turmfalke** seit ein paar Jahren öfters mal anzutreffen. Auch die Untersuchungen der nateco bestätigen das Vorkommen des Turmfalken im Gebiet um den Totesee.

Nachfolgend wird auch die wichtigsten / gefährdeten Arten kurz eingegangen.

Alpenschneehuhn: Das Alpenschneehuhn gilt gemäss Rote Liste als «**potentiell gefährdet**». Es ist hervorragend an die Lebensbedingungen im Hochgebirge angepasst. Sein Winterkleid ist weiss (was bei schneearmen Wintern ein Problem darstellt, da es von Prädatoren sehr gut gesehen wird), im Sommer sind die Flügel weiss und der Körper dunkel. Das Schneehuhn benötigt Brutbiotope mit reich strukturierten Hängen oberhalb der Waldgrenze, welche gute Deckung bieten wichtig ist ein kleinflächiges Mosaik aus Schneetälchen, windexponierte Grate, Felsbänder mit Vegetation und Blockschutt sowie Sing- und Ruhewarten. Die grösste Gefährdung geht momentan wohl vom Klimawandel und somit dem Verlust geeigneter Habitate aus. Dies ist auch auf dem Grimsel zu beobachten, wo sich das Alpenschneehuhn immer weiter nach Oben bewegt.

Das Alpenschneehuhn gilt gemäss Vogelwarte als ein windkraftsensibler Brutvogel mit sehr hoher nationaler Priorität und mittlere nationaler Verantwortung. Die Vogelwarte gibt einen Mindestabstand von 1 km vor bei einem dicht besiedelten Gebiet ab 2 balzenden Männchen / km² in einem geeigneten Lebensraum. Im Rahmen der Begehungen konnte südwestlich vom Totesee Alpenschneehühner beobachtet werden, sowie bei Chrizegge / Twärenegg. Es kann somit von einem dicht besiedelten Gebiet gemäss Vorgabe Vogelwarte ausgegangen werden.

Im Bericht Windenergiekonzept Schweiz – Beurteilung der 40 prioritären Standorte aus ornithologischer Sicht (2003) der Schweizerische Vogelwarte wurde ein möglicher Windpark auf dem Grimsel als „eher unbedenklich“ beurteilt. Dies mit der Begründung, „*liegt zwar mitten in gutem Alpenschneehuhngebiet, doch hat es ringsum genügend Lebensraum für überlebensfähige Populationen. Bereits durch Infrastrukturanlagen belastet.*“

Der **Alpensegler** (**potenziell gefährdet**) brütet in den südlichen Teilen der Alpen häufig in Felsen und nur vereinzelt in Gebäuden. Der Alpensegler gilt gemäss Vogelwarte als ein windkraftsensibler Brutvogel mit sehr hoher nationaler Priorität und mittlere nationaler Verantwortung. Es soll ein Mindestabstand von 1 km zu Brutkolonien ab 10 Brutpaaren eingehalten werden. Bei den Aufnahmen 2023 wurde ein einzelner Alpensegler im Gebiet beobachtet. Da jedoch im Datenbankauszug der Vogelwarte keine Alpensegler aufgeführt sind, ist nicht mit grösseren Brutkolonien in der näheren Umgebung der geplanten Windenergieanlagen zu rechnen.

Der **Mauersegler** (**potenziell gefährdet**) nistet fast ausschliesslich an Gebäuden und sind sehr nistplatztreu. Der Mauersegler gilt gemäss Vogelwarte als ein windkraftsensibler Brutvogel mit sehr hoher nationaler Priorität und geringer nationaler Verantwortung. Die Vogelwarte gibt keinen Mindestabstand vor. Innerhalb vom Projektperimeter brütet der Mauersegler nicht, es ist jedoch gut möglich, dass er im Gebiet wie beobachtet auf der Nahrungssuche vorbeikommt.

Die **Ringdrossel** (**potenziell gefährdete**) besiedelt Wälder mit angrenzenden Wiesen und Weiden sowie Buschland, sie brütet aber auch in Felswänden oder Blockhalden. Die Vogelwarte hat die Ringdrossel nicht als speziell windkraftsensible Brutvogelart ausgeschieden. Die Ringdrossel konnte bei der Begehung 2023 durch die Pronat AG schön im Gebiet nachgewiesen werden. Das singende Männchen hockte auf einem Felsband südlich der Chrizegge.

Der **Schneesperling** (**potenziell gefährdet**) baut seine Nester in Felsspalten, aber auch unter Dächern von Alphütten oder Skiliftmasten, teilweise also direkt auf menschlicher Infrastruktur. Die Vogelwarte hat den Schneesperling nicht als speziell windkraftsensible Brutvogelart ausgeschieden. Der Schneesperling wurde im Projektgebiet eher in der Nähe vom Passübergang beobachtet, eine Beobachtung wurde jedoch auch im Bereich der geplanten WEA 4 gemacht.

Der **Turmfalke** (**potenziell gefährdete**) bewohnt offene Lebensräume wie Kulturland, alpine Wiesen und Weiden. Der Turmfalke gilt gemäss Vogelwarte als ein windkraftsensibler Brutvogel mit sehr hoher nationaler Priorität und geringer nationaler Verantwortung.

Der Turmfalke wurde im Rahmen der Kartierungen 2023 einmal im Projektperimeter beobachtet. Die Untersuchungen der nateco (2024) zeigen zwei Brutpaar rund um den Totensee. Da der Turmfalke das gesamten Projektgebiet als Jagdgebiet nutzt, ist von einer gewissen Gefährdung für diese Art auszugehen. Die Vogelwarte gibt keinen Mindestabstand vor.

Der **Bergpieper** (nicht gefährdet) brütet im Alpenbogen typischerweise auf einer Höhe zwischen 1'800 bis 2'400 m ü. M. jeweils am Boden. Er benötigt ein Mosaik von früh ausapernden Stellen mit Deckung bietender Vegetation, feuchten Runsen und Sumpfwiesen, Zwergstrauchgesellschaften und Weiden. Der Bergpieper gilt gemäss Vogelwarte als ein windkraftsensibler Brutvogel mit mittlerer nationaler Priorität und sehr hoher nationaler Verantwortung. Die Vogelwarte gibt keinen Mindestabstand vor. Die exakte Abschätzung der Reviere ist schwierig, da bei den Aufnahmen 2023 nicht immer alle Individuen im Auge behalten werden konnten. Es kann im untersuchten Gebiet jedoch sicherlich von sieben Revieren ausgegangen werden.

Der **Steinschmätzer** (nicht gefährdet) ist in der Schweiz ein typischer Bergvogel, meist auf einer Höhe zwischen 1'800 und 2'600 m ü. M. Er bevorzugt offene, sonnige, kurzrasige Weiden mit Strukturen wie Steine, Felsblöcke, Geröll oder Steinmauern. Er ist ein typischer Bodenbrüter. Die Vogelwarte hat den Steinschmätzer nicht als speziell windkraftsensible Brutvogelart ausgeschieden.

Projektauswirkungen

Nachfolgen sind die möglichen Auswirkungen der Bau- und Betriebsphase des Windparks auf die wichtigsten Vögel kurz aufgelistet.

Es wird nicht davon ausgegangen, dass der Betriebslärm der Anlagen bis zu einer Distanz von maximal 200 m für Windgeschwindigkeiten zwischen 5 und 16 m/s einen gewissen negativen Einfluss auf die Vögel vor Ort haben wird. Bereits heute ist das Gebiet von der intensiv benutzten Strasse ein Grossteil des Jahres einem klar hörbaren Lärmpegel ausgesetzt.

Es ist gut möglich, dass die Brut der **Alpenschneehühner** im Projektperimeter während der Bauphase gestört wird. Da der Projektperimeter jedoch mitten im Wander- und Skitourengebiet liegt ist es gut möglich, dass die Alpenschneehühner im Frühjahr bereits von Freizeitsuchenden und teilweise deren Hunden gestört wurden.

Inwiefern sich die **Alpenschneehühner** vom Betrieb der Windanlagen stören lassen ist schwierig abzuschätzen. Beim Windpark Gries konnten immer wieder Alpenschneehühner direkt unterhalb der Anlagen beobachtet werden. Die Alpenschneehühner fliegen auch relativ tief, so dass eine Kollision mit einem Flügel (mindestens 30 m Höhe ab Boden) eher unwahrscheinlich ist. Beobachtungen zeigen, dass Alpenschneehühner eher mit dem Turm als mit den Rotorblättern kollidieren.

Zu den Alpenschneehühnern liegen uns keine weiteren Untersuchungen vor. Für andere Vogelarten konnten teils Meidungen des Nahbereichs um Anlagen dokumentiert werden. In einem Forschungsprojekt zum Einfluss der Windenergie auf Auerhuhn Populationen wurden verschiedene Einflüsse untersucht und eine Beurteilung vorgenommen. Es zeigte sich, dass die Nahbereiche um Anlagen gemieden werden, dabei konnte aber nicht nachgewiesen werden, ob der Effekt auf die Anlagen selbst, auf die geänderte Raumnutzung infolge zusätzlicher Erschliessung oder aufgrund von Lärmemissionen der WEA zurückzuführen waren. Die Autoren kommen für die weitere Umgebung zum Schluss: «Gibt es genügend geeigneten Lebensraum außerhalb der beeinträchtigten Bereiche, ist es eher unwahrscheinlich, dass die Auerhuhn-Nachweisdichte in der weiteren Umgebung durch den Bau oder die Anwesenheit einer WEA negativ beeinflusst wird.» (Coppes et al., 2019).

In Bezug auf das Alpenschneehuhn kann festgehalten werden, dass im Umkreis genügend geeigneter Lebensraum zur Verfügung steht. Sofern diese Resultate auf das Alpenschneehuhn übertragen werden können, ist somit nicht mit einer signifikanten Abnahme des Alpenschneehuhns zu rechnen. In Bezug auf den Lebensraum besteht die grössere Gefährdung durch den Klimawandel, welcher mit den hier geplanten Anlagen direkt bekämpft werden soll.

Sofern die Lärmemissionen der Anlagen der Hauptgrund für die Meidung der Flächen in der Nähe der Anlagen sind, kann der beeinflusste Bereich wie folgt abgeschätzt werden:

Die Lärmemissionen der Anlagen sind abhängig von der Windgeschwindigkeit auf Nabenhöhe. Unter einer Geschwindigkeit von 3 m/s sind die Anlagen nicht in Betrieb und verursachen somit keine Betriebsgeräusche. Bis zu einer Windgeschwindigkeit von 5 m/s können die Geräusche auch direkt unter der Anlage kaum wahrgenommen werden (Immissionen von rund 42 dB(A) und bleiben deutlich leiser als die Rufe von Vögeln (schätzungsweise rund 50 dB(A)). Mit zunehmender Windstärke steigen die Emissionen und Immissionen der Anlagen und erreichen mit 9 m/s das Maximum der Emissionen (Immission von rund 54 dB(A) unter der Anlage. Gleichzeitig steigen aber auch die natürlichen Windgeräusche in der Natur. Ab einer Windgeschwindigkeit von 16 m/s sind die Umgebungsgeräusche auch

direkt unter der Anlage lauter als die Anlage selbst. Bei der tiefst gelegenen Anlage (WEA 4) ist die Anlage während rund 65% der Zeit kaum wahrnehmbar, in 35% der Zeit ist sie direkt unter der Anlage lauter als die Umgebungsgeräusche. Ab einer Distanz von rund 200 m bleibt die Anlage signifikant leiser als 50 dB(A), somit dürfte der Einfluss auf die Brutvögel unabhängig von der Windverhältnisse ab 200 m vernachlässigbar werden.

Ein zeitweise negativer Einfluss auf sensible Brutvögel wie das Alpenschneehuhn kann nicht ausgeschlossen werden, jedoch beschränkt sich der Einfluss auf ein eng begrenztes Gebiet um die Anlagen. Mindestens der Einfluss der Lärmemissionen dürften nur zeitweise bestehen.

Während der Bauphase werden kaum Auswirkungen auf den **Alpensegler** erwartet.

Während der Betriebsphase sind die Auswirkungen auf den **Alpensegler** schwierig abzuschätzen. Wenn Alpensegler bei ihren ausgedehnten Jagdflügen im Windparkperimeter vorbeikommen besteht die Gefahr von Kollisionen. Allerdings scheint Projektperimeter nur selten vom Alpensegler besucht zu werden, daher wird das Risiko für diese Artengruppe als gering eingestuft.

Während der Bauphase werden kaum Auswirkungen auf die **Mauersegler** erwartet.

Während der Betriebsphase ist es gut möglich, dass die **Mauersegler** wie 2016 und 2023 im Gebiet auf der Nahrungssuche vorbeikommen. Die Auswirkungen sind schwierig abzuschätzen. Die vierte Windenergieanlage befindet sich sehr nahe zum Teich, bei welchem die Mauersegler auf tiefem Überflug beobachtet wurden. Falls die Vögel dies häufiger machen, ist zu erwähnen, dass mit dem geplanten Standort der Windenergieanlage, der Flugrichtung und der Flugtiefe grundsätzlich nicht mit Kollisionen zu rechnen ist. Bei den Untersuchungen zu den Zugvögeln (nateco, 2024) wurden Mauersegler nachgewiesen, die offenbar kreisend schiefen.

An ihrem beobachteten Brutstandort, abgewandt vom Windpark, wäre die **Ringdrossel** von den Bauarbeiten kaum gestört.

Die Auswirkungen auf die **Ringdrossel** in der Betriebsphase sind schwierig abzuschätzen. Mit der Optimierung des Projekts konnte aber der Einfluss signifikant verringert werden, da die südlichste Anlage, welche sich in der Nähe des beobachteten Brutstandorts befände, nach Norden verschoben wurde.

Während der Bauarbeiten werden die Auswirkungen auf den **Turmfalke** als gering eingestuft.

Wie stark sich der Betrieb auf den **Turmfalken** auswirkt ist schwierig abzuschätzen. Die Vogelwarte betitelt ihn zwar als windkraftsensibel, gibt jedoch keinen Mindestabstand vor.

Während der Bauarbeiten werden die Auswirkungen auf den **Bergpieper** als gering eingestuft.

Wie stark sich der Betrieb auf den **Bergpieper** auswirkt ist schwierig abzuschätzen. Die Vogelwarte betitelt ihn zwar als windkraftsensibel, gibt jedoch keinen Mindestabstand vor. Der Bergpieper ist sicherlich mit seinen Singflug durch mögliche Kollisionen gefährdet.

Wie im Bericht der nateco (Windprojekt Grimselpass, Fachbericht zur Zugvogelkartierung am Standort Grimselpass, 2024) nachgelesen werden kann, wurden im Rahmen der Zugvogelkartierungen **Bartgeier** im weiteren Gebiet um den Grimsel regelmässig beobachtet. Die Karte der Flugbahnen zeigt jedoch klar (Abb. 12, nateco 2024), dass der Bartgeier sich gemäss Beobachtungen im Jahr 2023 nicht im Nahbereich des geplanten Windparks aufhält.

Die Untersuchungen bestätigen ebenfalls, dass der **Steinadler** seine Flugbahnen nicht direkt im Windparkperimeter hat (Abb. 11, nateco 2024). *«Selten überflogen die ziehenden Greifvögel das Grimselgebiet in einer Höhe von weniger als 250 m über dem Boden, ohne dass dies als problematisch angesehen wird, da die Turbinen weitgehend gemieden werden können, da diese Vögel praktisch nur bei gutem Wetter mit ausgezeichneter Sicht ziehen. Aufgrund der dominanten Lage der Windenergieanlagen auf dem Chrizegge-Plateau sind sie für Greifvögel gut sichtbar und liegen abseits des Hauptzugkorridors an den südlich ausgerichteten Hängen des Oberwaldgrimsel.»*

Weitere Ausführungen zu Bartgeier und Steinadler siehe Bericht der nateco 2024 in Anhang 5. Anhand dieser Untersuchungen zum Steinadler und Bartgeier werden die Auswirkungen eines Windparks am vorgesehenen Standort als vertretbar erachtet.

Für die Richtplanerarbeitung wird *«[b]eim Bartgeier [...] ein Ausschlussgebiet in Kerngebiete (5 km um besetzte Neststandorte) verlangt (Werner et al., 2019), (ARE, 2020). Gemäss Anfrage an der Stiftung ProBartgeier ist der nächste Brutplatz rund 43 km im westlicher Richtung (Brutbestand 2023, Auskunft von D. Hegglin von 25.04.2024). Dazu ist der Auswilderungsstandort bei Melchsee-Frut rund 25 km nördlicher Richtung. Es ist darauf hinzuweisen das aktuell die Bartgeierpopulation einen starkes Wachstum erlebt. Daher kann jederzeit damit gerechnet werden, dass sich ein Brutpaar nahe der geplanten Anlage niederlassen kann. Dies zumal die Region rund um den Grimsel grundsätzlich gute Lebensbedingungen für Bartgeier bietet.»*

«Bezüglich Steinadler zeigen die Beobachtung, dass der Steinadler regelmässig über dem Gebiet fliegt. Nach der Prüfung der Konfliktpotentialkarte ist die Einschätzung, dass zwar ein gewisses Risiko besteht, welches allerdings im Bereich der geplanten Anlagen als nicht besonders hoch zu erwarten ist (Konfliktstufe 0 von 2 gemäss der Karte (Vignali et al., 2023)). [...] Beim Steinadler ist zu bemerken, dass in der Schweiz die Art die Zeiten einer rücksichtslosen Verfolgung überstanden hat. Mittlerweile hat sich der Adlerbestand erholt und ist heute in den Alpen nahezu gesättigt, und praktisch alle potentiellen Reviere sind besetzt. Es ist somit keine Gefahr für die Population zu erwarten.»

Kompensationsmassnahmen

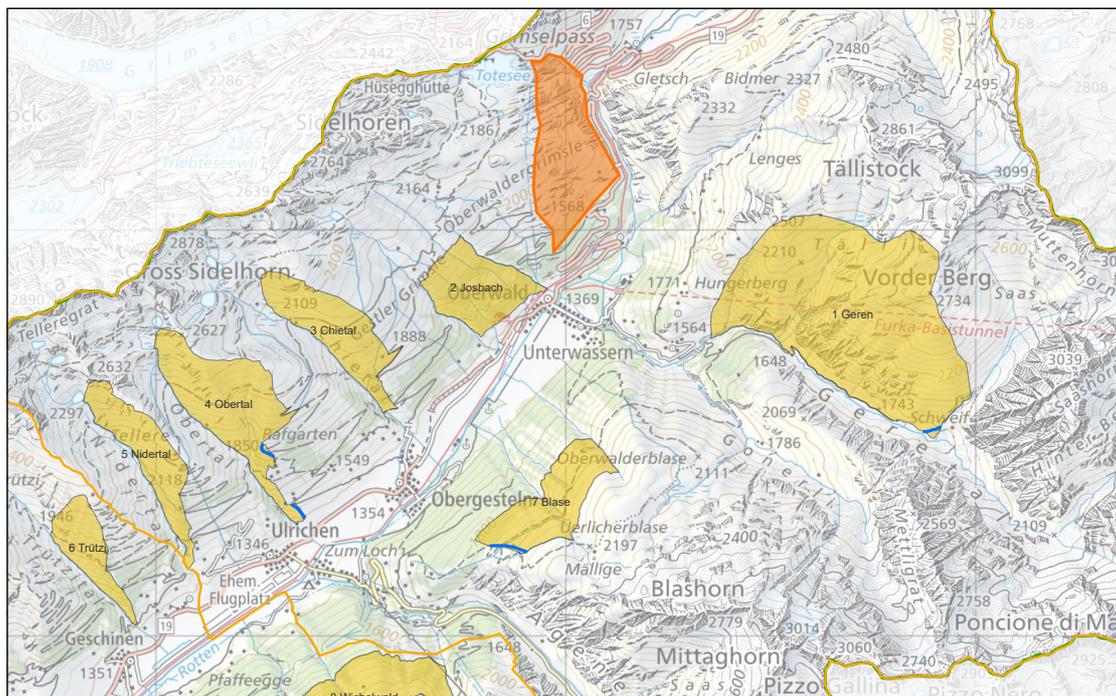
In Anbetracht der vorkommenden Vogelarten, deren Raumnutzung sowie deren Rote-Liste-Status wahren am ehesten Ersatzmassnahmen zugunsten der Alpenschneehühner oder Turmfalken sinnvoll. Ein Ersatz für den etwaigen Verlust des Lebensraumes von Alpenschneehühnern oder Turmfalken kann jedoch nicht geleistet werden. Es können keine neuen Lebensräume vor Ort für diese Tiere geschaffen werden. Die wichtigste Massnahme zugunsten von Alpenschneehühnern bzw. zum Erhalten ihrer Lebensräume liegt insbesondere darin, erneuerbare Energie mit Projekten wie dem Windpark Grimsel zu fördern, um so die **voranschreitende Klimaveränderung zu bremsen**.

Die DJFW hat in der Vormeinung zum Dossier Vorprüfung Detailnutzungsplan Windpark Grimsel die Ausscheidung eines Jagdbanngebietes nicht als Kompensationsmassnahme begrüsst. Stattdessen hat sie die Ausscheidung einer Wildruhezone vorgeschlagen. Wildruhezonen sind für Säugetiere und Vögel wichtige Gebiete, in denen die Bedürfnisse der Wildtiere im Vordergrund stehen. Sie dienen gemäss Jagdgesetz (Art. 7 Abs. 4 des JSG) der Vermeidung übermässiger Störung als Antwort auf die zunehmende Freizeitnutzung.

Um den Schutz der Wildtiere im Gebiet zu fördern wird die **Ausscheidung einer Wildruhezone** im Gebiet Wirze / Mässweide vorgeschlagen. Wie in untenstehender Abbildung zu sehen ist, gibt es diverse Wildruhezonen im oberen Goms (gelb), im Grimselgebiet allerdings noch nicht. Ein erster Vorschlag für die Wildruhezone ist auf der Karte orange eingezeichnet. Die Detailplanung dazu folgt im Rahmen des Baugesuches.

Kanton Wallis

Vorschlag neue Wildruhezone



Datum: 21.08.2025

Ohne Gewähr / Quelle: Kanton Wallis

Style VS LV95

Abbildung 40: Vorschlag Ausscheidung einer neuen Wildruhezone (orange). Ohne Masstab.

Als Massnahme zur Absicherung der WEA vor Beschädigungen durch die Jagd (unvorsichtige Jäger/innen) wird die Ausscheidung eines Jagdbannggebietes vorgeschlagen. Als positiver Nebeneffekt würde auch die Störung des Federwildes durch die Jagd im Gebiet nachlassen und der Druck auf das Alpenschneehuhn zurückgehen. Das Alpenschneehuhn gehört zu den jagdbaren Arten gemäss Jagdgesetz JSG und im Wallis werden nach wie vor Schneehühner geschossen. Bannggebiete werden von der zuständigen kantonalen Fachstelle ausgeschieden und können nicht direkt via dem vorliegenden Projekt erstellt werden. Ein Vorschlag für einen Perimeter eines Jagdbannggebietes ist in untenstehender Karte aufgeführt.

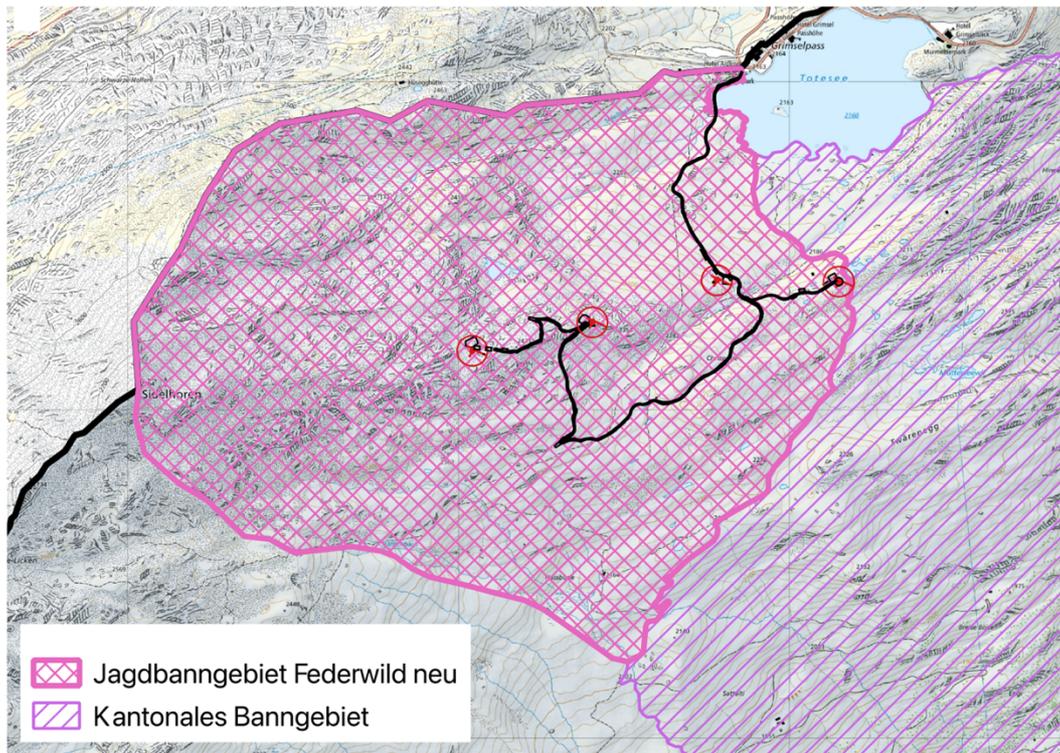


Abbildung 41: Vorschlag neues Jagdbanngebiet für Federwild. 1:20'000

Massnahmen

Die Bauarbeiten könne leider nicht auf die Zeit ausserhalb der Brutzeit von bodenbrütenden Vögeln gelegt werden, dann wäre das Zeitfenster für die Bauarbeiten viel zu kurz. Die ersten Bauvorbereitungen (Abstecken Trassee usw.) beginnen relativ früh direkt nach der Schneeschmelze. Diese «Störungen» tragen hoffentlich dazu bei, dass sich die Bodenbrüter nicht direkt entlang dem Trassee niederlassen werden. Insbesondere im Bereich der WEA 3 und WEA 4 sowie entlang der Zufahrtspiste nahe zum Totensee sind schon früh im Jahr Freizeitsuchende (häufig auch mit Hunden) unterwegs und die Bodenbrüter weichen bereits da aus.

Folgende Massnahme ist vorgesehen:

- BV-1 Während der Bauzeit ist grundsätzlich **keine Baustellenbeleuchtung** vorgesehen, evtl. ist über eine kurze Zeit jeweils bei Nachttransporten kurz zu beleuchten.
- BV-2 Im weiteren Projektverlauf wird abgeklärt ob es sinnvoll ist, die **untersten rund 5 m der Türme in einem Grauton anzumalen**, sodass die Sichtbarkeit der Anlagen für Alpenschneehühner verbessert wird.
- BV-3 Der **schwarzer Anstrich eines Rotorblatts**, um die Wahrnehmbarkeit der drehenden Rotorblätter für die Vögel zu erhöhen, wird aktuell an mehreren Windparks im Ausland untersucht. Beim Windpark Combe de Barasson der SwissWinds in der Nähe des Grosse St. Bernhardpass ist diese Massnahme vorgesehen. Insbesondere für Vogelarten wie Steinadler, Bartgeier oder Turmfalke könnte dies eine wichtige Präventionsmassnahme darstellen. Aber auch für kleinere Vögel wie Bergpieper, Alpengler oder Mauersegler werden die drehenden Anlagen mit einem schwarzen Rotorblatt besser wahrnehmbar. Daher soll im Windpark Grimsel auch jeweils ein Rotorblatt schwarz gestrichen werden (Aktuell sind einige Studien zur Wirksamkeit der Massnahme am Laufen. Prüfung dieser Massnahmen vor Baubeginn ob sinnvoll).

Nachfolgende Massnahmen wurden im Rahmen der Projektierung besprochen, sind jedoch zum jetzigen Zeitpunkt nicht vorgesehen.

- Bedarfsgerechte Nachtkennzeichnung: **rote Blinklichter** bei den Anlagen nur bei herannahenden Flugobjekten - evtl. weisse am Tag (dies ist aktuell aufgrund der Vorgaben zur Hindernisbeleuchtung nicht umsetzbar, dies soll vor Baubeginn nochmals geprüft werden).
- Einsatzes eines **Detektionssystems / automatisches Abschaltssystem** (z.B. bei erhöhtem Vogelvorkommen, insbes. während der Zugperioden): diese Massnahme wird zum Zeitpunkt des Baus geprüft, ob ein System mit positivem Kosten-Nutzenverhältnis für den Standort auf dem Markt verfügbar ist.

Auswirkungen des Betriebes - Schlagopfersuche

Aus fachlicher Sicht wäre es wichtig, die Auswirkungen im Betrieb auf die Vogelwelt genauer zu untersuchen. Eine Schlagopfersuche wird beim Windpark Grimsel am vorgesehenen Standort als sehr schwierig umsetzbar eingestuft. Um zuverlässige Aussagen machen zu können, wäre eine Schlagopfersuchen zur Kontrolle und Überprüfung der tatsächlichen Auswirkung von Kollisionen notwendig. Nach den gemachten Erfahrungen beim Windpark Gries sowie auch unter Berücksichtigung der Literatur erscheint eine aussagekräftige Schlagopfersuche schwierig machbar bzw. die Wahrscheinlichkeit, dass Schlagopfer überhaupt gefunden werden, wird als sehr gering eingeschätzt bzw. die Auffinderate / Sucheffizienz werden als sehr gering angenommen.

- Das Gelände im gesamten Projektperimeter ist teilweise sehr steil und felsig. Eine systematische Begehung mittels Transekten im (beispielsweise) 20 m-Abstand ist in der Praxis kaum durchführbar.
- Das Gelände im Bereich der WEA 1 und WEA 2 (und teilweise auch WEA 3 und WEA 4) ist abgesehen von der Zufahrtspiste und Wanderwege kaum sicher begehbar. Es könnte nur ein geringer Bereich der Fläche, in welcher Schlagopfer zu erwarten sind, untersucht werden. Die Wahrscheinlichkeit, dass ein Kadaver in eine Fläche fällt, welche zuverlässig abgesucht wird, ist eher klein.
- Die Wahrscheinlichkeit, dass ein Kadaver, der bis zur Nachsuche liegenbleibt, durch die Suchperson gefunden wird, wird unter den Bedingungen vor Ort als eher gering eingestuft. Das Gebiet ist sehr zerklüftet, es hat immer wieder kleiner Felsspalten oder Zwischenräume zwischen den Felsen und Steinen. Die Schlagopfer zu finden dürfte daher sehr schwierig sein
- Im Projektgebiet sind Prädatoren wie Marder oder Fuchs vorhanden. Dies verringert die Wahrscheinlichkeit, dass ein Kadaver bis zur nächsten Nachsuche liegenbleibt (müsste in der Berechnung berücksichtigt werden).

Fazit: Die Wahrscheinlichkeit, dass ein Schlagopfer bei einer systematischen Suche unter den vorherrschenden Bedingungen im Gebiet gefunden würde, wird aus oben genannten Gründen als sehr gering eingestuft. Dennoch wird vorgeschlagen, bei den beiden Windenergieanlagen WEA 3 und WEA 4 eine Schlagopfersuche durchzuführen. Bei diesen beiden Anlagen ist die Topographie deutlich flacher, so dass eine grössere Fläche begangen werden kann.

- BV-4 **Monitoring-Konzept:** Schlagopfersuche (Fledermäuse und Vögel) um die beiden Anlagen WEA 3 und WEA 4. Im Rahmen des Bauprojektes wird ein detailliertes Konzept unter Berücksichtigung der vorstehend erwähnten Schwierigkeiten zur Schlagopfersuche erarbeitet. Hierbei ist auch zu klären, ob vorgängig eine maximal akzeptable Schlagopferzahl, zumindest für gewisse (sensible) Vogelarten oder –gruppen, festgelegt wird und welche Massnahmen getroffen werden, falls diese maximal akzeptable Schlagopferzahl überschritten wird. Allfällige Synergien mit dem Windpark Gries sollen genutzt werden und es soll geklärt werden, ob eine Begleitkommission eingesetzt werden soll.

Es wird derzeit an **Detektionssystemen für Schlagopfer** gearbeitet und diese werden erprobt, befinden sich jedoch noch nicht im Einsatz (Glocker et al., 2021 und Happ et al. 2021). Falls sich abzeichnet, dass ein geeignetes System entwickelt wurde, welches ein deutlich besseres Kosten/Nutzen-Verhältnis aufweist, als die aktuell verfügbaren System, soll dies in Absprache mit der Bewilligungsbehörde nachträglich implementiert werden. Einige Systeme werden auch so konzipiert, dass sie anfällige Vorkommen und mögliche Abschaltungen detektieren können und dementsprechend feststellen, ob eine Kollision stattgefunden hat. Der Einsatz solcher Systeme wäre ideal, aber ihre Entwicklung ist aktuell wenig fortgeschritten, da sie deutlich komplexer sind. Die wirtschaftliche Zumutbarkeit eines solchen Einsatzes wäre gemeinsam mit der genehmigenden Behörde zu diskutieren, bevor ein solches System nachträglich eingeführt wird.

Beurteilung

Gefährdete Arten der Roten Liste sollten durch das geplante Windprojekt nicht beeinträchtigt werden. Windkraftsensible Arten (gemäss Leitfaden Windenergie und Vögel, Vogelwarte 2019) wie Bartgeier, Steinadler oder Birkhuhn brüten nicht unmittelbar im Gebiet des geplanten Windparks. Der Turmfalke oder auch der Bergpieper (beide nicht gefährdet) kommen im Gebiet vor, die Vogelwarte gibt für diese Arten jedoch keinen Mindestabstand vor. Bezüglich dem Alpenschneehuhn, welches als Windkraftsensibel gilt und die Vogelwarte ein Mindestabstand von 1 km vorgibt, sind lokal negative Auswirkungen möglich. Da ringsum jedoch genügend Lebensraum für überlebensfähige Populationen vorhanden sind und das Projektgebiet bereits durch Infrastrukturanlagen und Tourismus belastet ist, werden diese Auswirkungen als vertretbar eingestuft.

7.9.3 Zugvögel

Die Untersuchungen zu den Zugvögeln wurden von der nateco AG unter Beizug des erfahrenen Biologen und Ornithologen Lionel Maumary durchgeführt (Windprojekt Grimselpass, Fachbericht zur Zugvogelkartierung am Standort Grimselpass, nateco AG, 25.04.2024). Der Bericht befindet sich in Anhang 5. Nachfolgend ist die Zusammenfassung des Berichtes aufgeführt.

«Das **Grimselgebiet** hat aus Sicht des Frühlings- und Herbstzuges von Thermikseglern sowie Kleinvögeln nur eine **geringe Bedeutung**. Das Chrizegge-Plateau wo die Anlagen vorgesehen sind, wird von den Zugvögeln **weitgehend gemieden**. Sie konzentrieren sich auf den Adret und suchen Schutz vor dem Relief, indem sie [im Frühlingszug] weiterhin dem Rhonetal in Richtung Furkapass folgen und damit ihrer zu dieser Jahreszeit nach Nordosten gerichteten Orientierung folgen. Trotz des fehlenden Schnees war der Nachtzug von Kleinvögeln nicht bedeutender, und es zogen praktisch keine Greifvögel durch das Gebiet. [Im Herbstzug wurden] Ringeltauben [...] nicht beobachtet, obwohl diese Art im Frühjahr recht häufig war. Beim Kleinvogelzug treten vor allem im August grosse Ansammlungen von Schwalben im Projektgebiet auf. Mit gezielten Massnahmen wie z.B. einer Abschaltung in dieser Zeit, kann das Problem entschärft werden. Die Bedeutung des Furkapasses weiter östlich für den Vogelzug, konnte hingegen bestätigt werden. Der MTR-Zugstrom war am Furkapass 4- bis 9-mal grösser als am Grimselpass und ziehende Vögel wurde dem Rhonetal folgend in Richtung Goms gelenkt.»

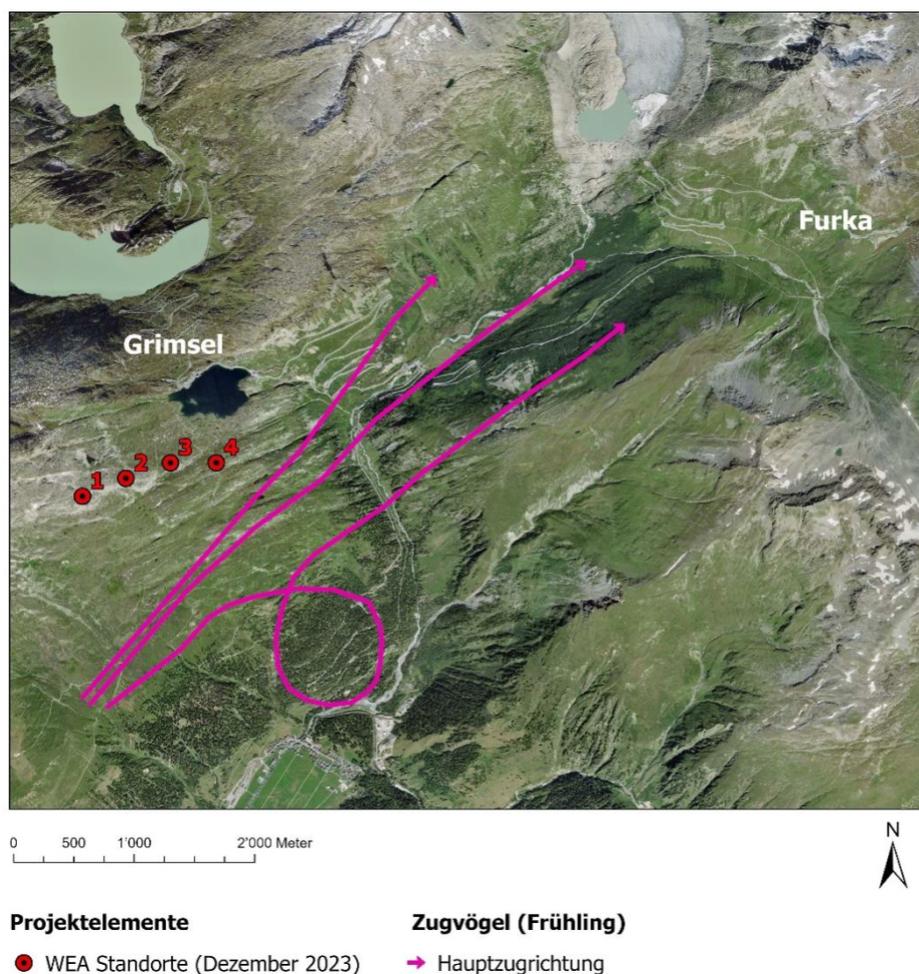


Abbildung 42: Hauptzugrichtungen des Tageszuges im Frühling 2023 von Greifvögeln, anderen Grossvögeln und Singvögeln am Rande des Untersuchungsgebietes. Die Vögel kommen aus dem Goms und fliegen dem Rohnetal entlang in Richtung Furka, Quelle: Nateco

«Die Beobachtungen von 2023 am Grimselpass lassen vermuten, dass der Standort in Bezug auf Zugvögel kein signifikantes Konfliktpotenzial für die Errichtung eines Windparks aufweist, da der Tageszug sehr schwach und der Nachtzug schwach bis mittelstark ist, wobei letzterer meist in grosser Höhe über dem Boden stattfindet.» [...] (sprich 400 – 500 m über Boden)

Massnahmen

Zur Verminderung des Einflusses des Windparks auf den Vogelzug, wurde die südlichste Anlage gegen Norden verschoben, so dass der bereits geringe erwartete Einfluss nochmals signifikant verringert werden kann.

Aufgrund des geringen Vogelzugs sind aktuell aus Sicht des Projektverfassers keine weiteren Massnahmen erforderlich.

Nachfolgende Massnahmen sind für die Brutvögel angedacht, dienen aber gleichzeitig auch dem Schutz der Zugvögel:

- Schlagopfersuche (Fledermäuse und Vögel) um die beiden Anlagen WEA 3 und WEA 4. Im Rahmen des Bauprojektes wird ein detailliertes Konzept zur Schlagopfersuche erarbeitet.
- Der **schwarzer Anstrich eines Rotorblatts**, um die Wahrnehmbarkeit der drehenden Rotorblätter für die Vögel zu erhöhen, wird aktuell an mehreren Windparks im Ausland

untersucht. Beim Windpark Combe de Barasson der Swisswinds in der Nähe des Grossen St. Bernhardpass ist diese Massnahme vorgesehen. Insbesondere für Vogelarten wie Steinadler, Bartgeier oder Turmfalke könnte dies eine wichtige Präventionsmassnahme darstellen. Daher soll im Windpark Grimsel auch jeweils ein Rotorblatt schwarz gestrichen werden (Prüfung dieser Massnahmen vor Baubeginn ob sinnvoll).

Nachfolgende Massnahmen wurden im Rahmen der Projektierung besprochen, sind jedoch zum jetzigen Zeitpunkt nicht vorgesehen.

- Einsatzes eines **Detektionssystems / automatisches Abschaltssystem** (z.B. bei erhöhtem Vogelvorkommen, insbes. während der Zugperioden): diese Massnahme wird zum Zeitpunkt des Baus geprüft, ob ein System mit positivem Kosten-Nutzenverhältnis für den Standort auf dem Markt verfügbar ist.
- **Abschaltung bei schlechten Sichtverhältnissen**: der Vogelzug ist sehr klein, daher wird auf diese Massnahme verzichtet.
- Bedarfsgerechte Nachtkennzeichnung: **rote Blinklichter** bei den Anlagen nur bei herannahenden Flugobjekten - evtl. weisse am Tag (dies ist aktuell aufgrund der Vorgaben zur Hindernisbeleuchtung nicht umsetzbar, dies soll vor Baubeginn nochmals geprüft werden).

7.9.4 Fledermäuse

Die Beurteilung der Fledermäuse erfolgte durch die Spezialisten der Firma Natura. Die ausführliche Beurteilung findet sich im Bericht im Anhang 13. Im vorliegenden Kapitel erfolgt eine Zusammenfassung der wichtigsten Elemente und der Einschätzung des Einflusses des Projekts auf Fledermauspopulationen.

Die Daten wurden im Zusammenhang mit den Windmessungen am Standort im 2016 erhoben und analysiert. Aufgrund der Rückstufung des Projekts im kantonalen Richtplan von Festsetzung auf Zwischenergebnis und Dauer der Abklärungen zur Erneuerung der Festsetzung wurde das Projekt in der Zwischenzeit nicht weiterentwickelt und der Einfluss des Projekts konnte nicht beurteilt werden.

In Bezug auf die Nutzung des Perimeters und deren Umgebung haben sich seit 2016 keine relevanten Änderungen ergeben, womit die damals erhobenen Daten weiterhin ihre Gültigkeit und Relevanz haben.

Die Untersuchungen der Fledermäuse erfolgten an zwei 50 m hohen Messmasten, einer beim Totensee (Lac) und der zweite südlich davon auf der Twäregg (Sud), zusätzlich wurden Erhebungen am Boden vorgenommen und Kolonien in der Umgebung des Windparks gesucht.

Beim Standort am Totensee wurde über die Beurteilungsperiode von 139 Nächten durchschnittlich 25.6 Kontakte gezählt, beim südlichen Mast über 125 Nächten durchschnittlich 44.3 Kontakte. Es zeigt sich somit, dass der windexponiertere Standort am Totensee um etwa 1/3 weniger frequentiert wird, als der weniger stark exponierte Standort im Süden. Dieser Unterschied wurde über die gesamte Fledermaus-Saison beobachtet, aber mit deutlich stärkerer Ausprägung im Juni. Hier ist die Aktivität im Süden um einen Faktor 3 höher als am Totensee. Ein zweiter Höchststand der Aktivität folgt im Herbst in der Zugzeit der Fledermäuse.

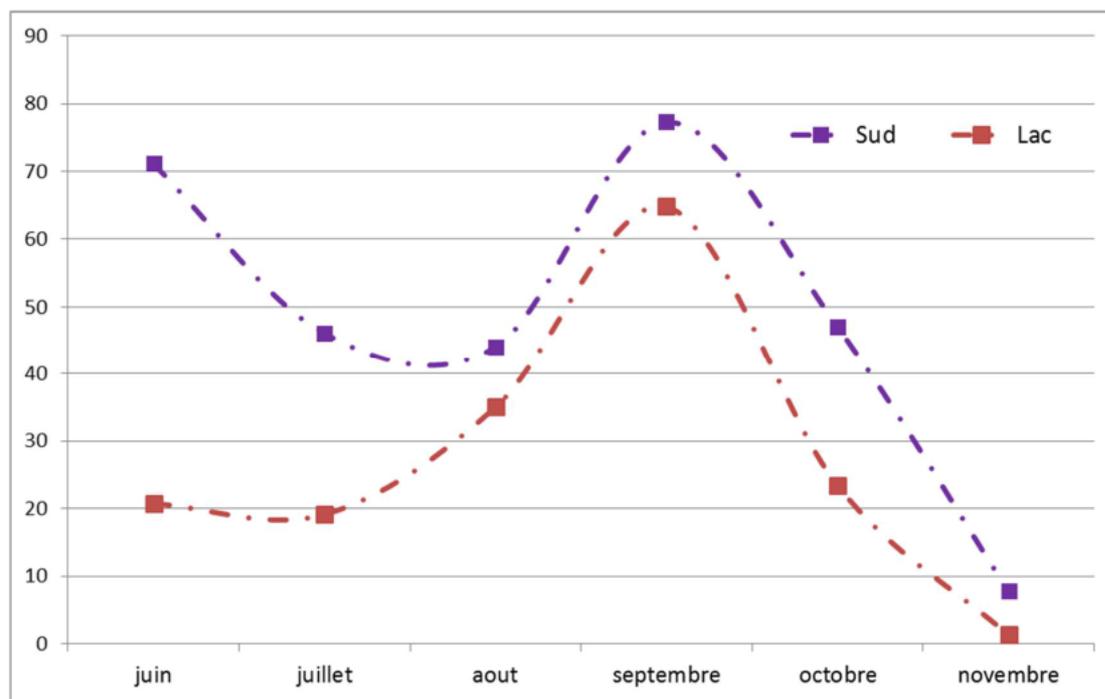


Abbildung 43: Gemessene Aktivitäten an den beiden Messmasten im Süden (Sud) sowie beim Totensee (Lac).

An beiden Standorten zeigte sich eine intensive Aktivität der Fledermäuse in den ersten 2 bis 3 Stunden nach Sonnenuntergang. Während am Totensee die Aktivität im Verlaufe der Nacht abnimmt, ist im Süden eine zweite intensive Periode zwischen 4 und 7.5 h nach Sonnenuntergang.

Wie an anderen Standorten sind die Fledermäuse auch auf der Grimsel vorzugsweise bei tiefen Windgeschwindigkeiten, in Perioden ohne Regen und verhältnismässig hohen Temperaturen aktiv.

Es konnten keine Fledermauskolonien in der Umgebung identifiziert werden, was aufgrund der tiefen Temperaturen nicht weiter erstaunlich ist. Es wird vermutet, dass es sich bei den vorgefundenen Fledermausaktivitäten um jagende Arten aus dem Tal handelt.

Resultate

Zur Einstufung des möglichen Einflusses des Windparks wurden die Anlagen durch Natura den beiden Mastmessungen zugeordnet. Aufgrund der stärkeren Exposition beim Masten «Lac» wurden die Anlagen 1 und 2 dieser Messung zugeordnet. Die Anlagen 3 und 4 wurden der Messung «Sud» zugeordnet, obwohl dort die Fledermausaktivität höher ist als am Standort der Anlagen zu erwarten. Beide Zuordnungen basieren somit auf einer vorsichtigen Interpretation. Der tatsächliche Einfluss dürfte tiefer sein, als hier ausgewiesen. Basierend auf der Untersuchung von Peuchapatte wird auf diese Weise eine potenzielle Mortalität von 57 bis 170 Fledermäuse berechnet. Der Einfluss auf die lokale Population ist noch schwieriger einzuordnen. Der vorgängig berechnete Einfluss dürfte aber signifikant sein.

Die weiteren möglichen Einflüsse, insbesondere aufgrund der Bautätigkeiten werden als vernachlässigbar eingestuft. Ob und in welchem Umfang eine Verringerung der Fledermausaktivität am Standort möglich ist, kann auf Basis der aktuell verfügbaren Kenntnisse zwar nicht ausgeschlossen, aber auch nicht weiter erhärtet werden. Aufgrund der Artenzusammensetzung und des teils hohen Migrationsanteils wird dieser Effekt aber als voraussichtlich gering eingestuft.

Massnahmen

Zur Verminderung des Einflusses des Windparks auf die Fledermäuse wurden folgende Optimierungen am Projekt vorgenommen:

- Die Anzahl der Anlagen wurde von 7 Anlagen auf 4 Anlagen fast halbiert.
- Die Standorte, welche eine höhere Aktivität erwarten liessen (im Umkreis des südlichen Mastens) wurden aus dem Projekt gestrichen
- Die Hälfte der verbleibenden Anlagen (WEA1 und WEA2) wurden möglichst hoch im Perimeter geplant, womit der Einfluss durch die tieferen Temperaturen und die höhere Windgeschwindigkeit verhältnismässig tiefer sein dürfte.

FM-1 Zur Verminderung des Einflusses des Windparks auf die Fledermäuse wird ein vorgezogenes Abschaltregime vorgeschlagen. Dabei wird das Aktivitätsmuster der Fledermäuse berücksichtigt. Auf Basis der aktuell gültigen kantonalen Empfehlungen, ist der Einfluss auf die Fledermäuse um mindestens 80% zu senken. Aufgrund der an den Messmasten starken herbstlichen Migrationsanteil wird eine höhere Reduktion von 87% anvisiert. Als Ziel-Grössenordnung soll der Einfluss gemäss der UVB-Checkliste auf jährlich 15 Fledermäuse im Windpark (5 lokale und 10 ziehende Individuen) beschränkt werden. Aufgrund dieser Vorgaben wird nachfolgendes Abschaltregime vorgeschlagen:

- Abschaltung der Anlagen von Mai bis Oktober
- Von Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang
- Temperatur
 - über 4°C vom 1. Mai bis 15. August,
 - über 0°C vom 16. August bis 31. Oktober
- Windgeschwindigkeiten
 - unter 4 m/s vom 1. Mai bis 15. August,
 - unter 6.5 m/s vom 16. August bis 31. Oktober
- Das Abschaltregime erfolgt nur bei guter Witterung, bei Niederschlag (mehr als 0.5 mm Niederschlag pro Stunde) ist keine Abschaltung vorgesehen

Unter Berücksichtigung dieses Abschaltregimes und der gemessenen Aktivitäten an den Messmasten wird so die Anzahl der Schlagopfer von 8 bis 22 Fledermäusen, im Durchschnitt 15 Fledermäuse erwartet. Übersteigt aufgrund der Messung der Fledermausaktivität an den Anlagen der berechnete Totschlag von 22 Individuen in einem Jahr, ist der Abschaltalgorithmus zu verstärken.

FM-2 Zur Verbesserung der Überlebenswahrscheinlichkeit soll an öffentlichen Gebäuden des Kantons und der Gemeinde Fledermauskästen installiert werden. Im Rahmen des Bauprojektes wird diese Massnahmen im Detail ausgearbeitet.

FM-3 Zur Überprüfung der Aktivität ist die Installation eines Fledermausdetektors in allen 4 Anlagen vorgesehen. Bei der Anlage 4, der tiefst gelegenen Anlage, soll der Detektor in den ersten drei Betriebsjahren ganzjährig überwacht werden. Bei grossen Unterschieden der Aktivität kann eine individuelle Anpassung des Abschaltalgorithmus je Anlage sinnvoll sein.

FM-4 Zur Überprüfung des Einflusses der Anlagen soll an den tieferen Anlagen (WEA 3 und WEA 4) in den ersten 3 Jahren eine Schlagopfersuche zwischen 15. August und 15. Oktober stattfinden (detailliertes Konzept wird im Rahmen des

Bauprojektes erarbeitet).

- FM-5 Zur Beurteilung des langfristigen Einflusses soll nach ungefähr 10 Jahren eine weitere Aufnahme am Boden stattfinden. Diese kann mit den Ergebnissen dieser Untersuchung verglichen werden, jedoch ist zu berücksichtigen, dass die Fledermausaktivitäten natürlicherweise grossen jährlichen Schwankungen ausgesetzt sind.
- FM-6 Zur Förderung von Totholzinseln sollen in Absprache mit dem Kanton im Goms Waldreservate ohne direkte forstliche Nutzung ausgeschieden werden.

Im Rahmen des Bauprojektes werden das Monitoring und die Schutzmassnahmen betreffend Avifauna und Fledermäuse rechtlich verbindlich festgelegt.

Die vorgesehene Kompensationsmassnahme «Koordiniertes Kompensationsprojekt Rhone Obergoms» kommen mit einem natürlicheren Flusslauf der Rhone von Obergesteln bis Oberwald und insbesondere den entstehenden Begleitbiotopen auch den Fledermäusen zugute.

Beurteilung

Dank der Optimierungen des Windparks und mit der Umsetzung des vordefinierten Abschaltregimes kann der Einfluss des Windparks auf die Fledermäuse deutlich reduziert werden. Mit der vorgeschlagenen Schlagopfersuche kann die Beurteilung validiert werden.

Unter diesen Voraussetzungen wird die Umsetzung des Windparks als umweltverträglich eingestuft.

Voraussichtlich dürfte der Einfluss geringer sein, als hier aufgezeigt, da einerseits eine tiefere Aktivität an den Anlagenstandorten gegenüber den Mastmessungen erwartet wird, andererseits keine Extrapolation der Messwerte auf Nabenhöhe erfolgte.

7.10 Landschaftsschutz und Ortsbild

7.10.1 Sichtbarkeitsanalyse

Die vorgesehenen Windanlagen werden von nah und teilweise auch von Fern sehr gut zu sehen sein und das Landschaftsbild prägen. Um klare Aussagen zur Einsehbarkeit machen zu können wurden zwei Analysen durchgeführt (siehe Anhang 8). Die ungewichtete Analyse zeigt auf, von welchen geographischen Punkten aus wie viele Anlagen bei entsprechender Sicht theoretisch sichtbar wären. In der gewichteten Analyse wird berücksichtigt, dass die Anlagen für den Betrachter mit zunehmender Entfernung ein geringerer Einfluss auf den landschaftlichen Eindruck haben. Ab ca. 10 km Entfernung sind die Anlagen auch bei guter Witterung kaum mehr wahrnehmbar. Diese Beurteilung basiert auf einer Studie von Meteotest im Auftrag der Stiftung Landschaftsschutz.

Tabelle 13: Gewichtungsfaktoren für die gewichtete Sichtbarkeit, Quelle: Meteotest, 2014.

| Distanzbereiche | Radius [km] | Gewicht |
|-----------------|-------------|---------|
| Kernzone | 0 – 1 | 1 |
| Nahbereich | 1 – 2.5 | 0.5 |
| Mittelbereich | 2.5 – 5 | 0.25 |
| Fernbereich | 5 – 10 | 0.05 |

7.10.2 Ortsbildschutz

Vom Projekt sind keine Ortsbilder von nationaler Bedeutung betroffen. Ebenfalls befinden sich keine durch das ISOS oder den Sachplan Ortsbild 1985 des Kanton Wallis klassierten Ortsbilder von regionaler oder lokaler Bedeutung. Aus den Ortsbildern nationaler Bedeutung von Gletsch, Obergesteln, Ulrichen, Geschinen und Münster sind die geplanten Windenergieanlagen teilweise einsehbar. Die Fotomontagen im nachfolgenden Kapitel sowie die Analyse in Anhang 8 geben einen guten Eindruck der Einsehbarkeit.

7.10.3 Analyse Auswirkungen auf das Landschaftsbild

Im vorliegenden Kapitel wird die Auswirkung des in Planung stehenden Windparks auf die Landschaft gemäss der Arbeitshilfe Landschaftsästhetik (Leitfaden Umwelt Nr. 9, BUWAL 2005) beurteilt. Die Kapitel sind entsprechend gegliedert. Die Analyse basiert auf vier Windanlagestandorten.

Der Windpark Grimsel hat Auswirkungen auf die Landschaft durch die Windanlagen, die Geländeanpassungen für die Zufahrtspiste und die Geländeanpassungen für die Fundamente der Windenergieanlagen, die Kranstell- und Installationsplätze.

Die Standorte der Windenergieanlagen inkl. der Installationsplätze sind so gewählt, dass möglichst geringe Geländeanpassungen notwendig sind. Die Zufahrtspiste wurde so gewählt, dass von einer Wegführung aus alle Anlagen erreichbar sind (zu Beginn waren zwei Zufahrtspiste vorgesehen). Der Pistenverlauf wurde unter Berücksichtigung der Vegetationsaufnahmen so gelegt, dass so wenige schützenswerte Flächen und insbesondere Bäche tangiert werden wie möglich. Für die Zufahrtspiste sind trotzdem gewisse Felseinschnitte und Stützbauwerke notwendig. Die Stützbauwerke werden naturnah gestaltet. Das heisst, es werden Steinrollierungen und Trockenmauern mit Material von vor Ort erstellt.

Erläuterung der Betrachtungsebenen

Der Projektperimeter (Standorte WEA) des Windparks Grimsel erstreckt sich ab dem dem Wanderweg nahe bei den kleinen Teichen hinter dem Totesee über die Chrizegge in Richtung Sidelhoren mehr oder weniger entlang einer Linie. Der Grimselpass ist von einer imposanten Bergwelt umgeben. In der Region Grimsel gibt es eine Vielzahl an Seen und kleinen Teichen. Die Passstrasse verbindet das Berner Oberland mit dem Oberwallis. In Richtung Gletsch ist das Gelände relativ steil abfallend und die Passstrasse mit seinen Nadelöhrkurven dominiert die Landschaft. Die Staumauer des Totesees ist nur schwer einsehbar. In Richtung Norden führt die Passstrasse an den Stauseen grosser Grimselsee und Räterichsbodensee mit den imposanten Staumauern vorbei. Die Region ist bereits heute vom Menschen stark beeinflusst und alle umliegenden Seen werden von der KWO direkt oder indirekt zur Stromproduktion genutzt. Die KWO betreibt zudem Material- und Betriebsseilbahnen im Gebiet. Eine Hochspannungsleitung führt östlich des Totesees vorbei und deren Masten beeinträchtigen das Landschaftsbild zusätzlich (die Hochspannungsleitung wird in nächster Zeit ausgebaut und sicherer gemacht, eine Verkabelung der Leitung in einen Tunnel ist vorgesehen). Es besteht somit eine landschaftliche Vorbelastung. Das Gebiet wird bereits heute stark touristisch genutzt.

Fernbereich: Der Projektperimeter liegt im alpinen Bereich und ist geprägt durch menschliche Einflüsse. Teilweise werden im Gebiet noch Schafe gealpt (Richtung Oberaar) und verschiedene Wanderwege sowie die Hotels auf der Passhöhe locken Touristen an. Die nahe liegende Passstrasse wird gerne auch für Ausflüge mit dem Auto oder Töfz befahren. Von Norden entlang der Passstrasse her kommend sind an einigen Standorten die Staumauern des Grimselsees und des Räterichsbodensees sehr auffällig. Zudem sind die Masten der Hochspannungsleitung teilweise gut sichtbar. Von der Furkapass-Strasse oder auch von Gletsch her prägt die Passstrasse auf den Grimsel mit der dominanten Rollierung das Landschaftsbild sehr stark. Bei guten Wind- und Wetterverhältnissen sind im Gebiet viele Gleitschirmflieger unterwegs.

Von der Furkapass-Strasse aus wäre der Windpark gut einsehbar. Da sich die einzelnen Anlagen aber nicht vom Horizont abheben und das Landschaftsbild bereits durch die Grimselpass-Strasse beeinträchtigt ist, fallen sie nicht so stark auf. Auch die Zufahrtspiste wird von da aus voraussichtlich nicht stark in der Landschaft auffallen. Von der Berner Seite her kommend, sind je nach Standort die vier Anlagen gut ersichtlich und da sie sich von da aus gesehen vom Horizont abheben, fallen sie doch stark in der Landschaft auf. Dies bedeutet, dass das bereits durch die Staumauern beeinträchtigte Landschaftsbild weiter beeinflusst wird. Auch vom Talgrund (Obergoms) aus werden einige der Windanlagen in der Ferne sichtbar sein. Von Oberwald aus sind die Rotorblätter von zwei Anlagen zu sehen. Von Gletsch aus werden die Rotorblätter von drei Windenergieanlagen teilweise gut hinter der Hochspannungsleitung zu sehen sein.

Mittelbereich: Die Landschaft auf dem Grimsel ist geprägt von einem eindrucksvollen Bergpanorama und dem grossen Totesee. Die vielen Wanderwege führen über die von alpinen Rasen und Zwergstrauchvegetation geprägten Hügel. Felsen und Geröll prägen das Landschaftsbild mit. Das Relief ist natürlich und abwechslungsreich. Der Perimeter weist gegen Westen hin steile Bergflanken auf, in der näheren Umgebung zum See ist das Relief etwas flacher aber hügelig. Vom Projektgebiet ist teilweise der Rhonegletscher sichtbar, zudem ist in der Ferne die Furkapass-Strasse sehr gut zu erkennen. Die bereits erwähnten vorhandenen Bauten (Passstrasse, Staumauer, Hochspannungsleitung usw.) prägen das Landschaftsbild mit. Landschaftsschutzgebiete befinden sich nicht im Projektgebiet.

Nahbereich: Die vier geplanten Windanlagen befinden sich mehr oder weniger entlang einer Linie. Es werden zwei Erhebungsräume unterschieden (siehe nachfolgende Abbildung). Die Erhebungsräume orientieren sich nicht direkt an den Standorten der Windenergieanlagen, sondern eher an der Topographie. Die vier Anlagen kommen alle im definierten Erhebungsraum 1 zu stehen (WEA 1 liegt auf der Grenze), befinden sich jedoch sehr nahe zum Erhebungsraum 2.

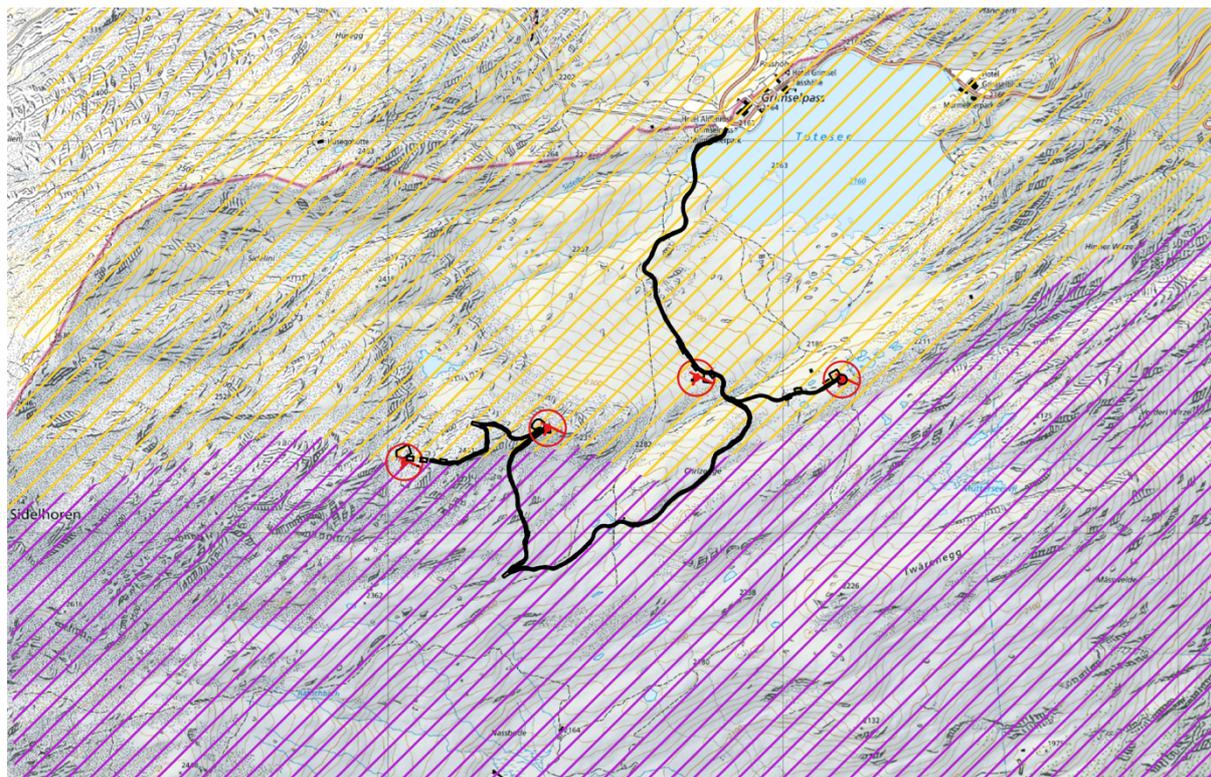


Abbildung 44: Überblickskarte Erhebungsräume, orange: Erhebungsraum 1 Umgebung Totesee; violett Erhebungsraum 2 Chrizegge / Nassbode.

Erhebungsraum 1, Umgebung Totesee

Die Passhöhe wird stark vom Totesee, der Passstrasse selbst und den vorhandenen Gebäuden sowie von den umliegenden Wanderwegen geprägt. Die Wanderwege in diesem Bereich sind teilweise sehr breit und der Nutzungsdruck von den Passfahrern, welche auf der Passhöhe einen Stopp einlegen und kurz einen Spaziergang entlang dem See machen, ist deutlich zu erkennen.

Erhebungsraum 2, Chrizegge / Nassbode

Das Gelände ist in diesem Gebiet nach oben sehr steil und felsig, Vegetation ist nur spärlich vorhanden. Entlang der Wanderwege ist das Gebiet von alpinen Rasen und Zwergsträuchern geprägt. Es dominiert das eindruckliche Bergpanorama und an Geräuschen ist höchstens der Wind und vereinzelt ein Vogel vernehmbar. Der lärmige Verkehr über den Grimselpass ist hier nicht zu hören.

Landschaftsbewertung Erlebnischarakter (Intuitiver Zugang)

Erhebungsraum 1, Umgebung Totesee

Direkt neben dem Totesee verläuft ein historischer Verkehrsweg nationaler Bedeutung (IVS 4.1). Der teilweise viel Substanz aufweisende historische Weg prägt die Landschaft mit und lässt einen die historische Vergangenheit spüren, wobei anzumerken ist, dass der heute sichtbare historische Verkehrsweg im Projektgebiet ungefähr zur Hälfte vor rund 70 Jahren als Ersatz für den durch den Totesee überfluteten Abschnitt erstellt wurde. Für die neue Zufahrtspiste zu den Windanlagen muss der Weg einmal gequert werden. Dies an einem Standort, wo geringfügig Substanz vorhanden ist und der Weg nach dem Bau der Totesee Staumauer erstellt wurde.

Der Totesee und das gewaltigen Bergpanorama im Hintergrund sind die prägenden Landschaftselemente auf der Grimsel-Passhöhe. In der Umgebung des Totesees beeinflusst die Passstrasse und die touristischen Bauten des Grimselpasses sowie einige Strommasten

der Hochspannungsleitung das Landschaftsbild. Auch das in der Ferne glänzende Gebäude der heutigen Material-, und Betriebsseilbahn der KWO fällt in der Landschaft auf. Rund um den Totensee im Sichtbereich zur Strasse ist der Strassenlärm der Autos und insbesondere der Töfffahrer ein ständiger Begleiter, was einem die Nähe zur Zivilisation stark bewusst macht und das Landschaftsempfinden erheblich beeinträchtigt. Auch ertönt von Zeit zu Zeit das melodische Hupen des Postautos. Überall bahnen sich Bäche und Rinnsale einen Weg zum See hinunter. Zwei Quellen in einer Mulde werden an zwei Stellen mit gut sichtbaren Staubereichen gefasst, turbinert und als Trinkwasser für die Hotels genutzt.

Etwas weniger sichtbar sind die ehemaligen militärischen Anlagen und unterirdischen Bunker im Projektperimeter.

Die Vegetation ist standorttypisch, allerdings nicht sehr vielfältig und die langjährige Beweidung des Gebietes ist zu erkennen. Je nach Lage (Mulde oder Hügel) haben sich unterschiedliche Pflanzengesellschaften gebildet, welche sich zu einem engmaschigen Mosaik verzahnen. Das Ufer vom Totensee (Staubereich) ist aufgrund der Wasserstandschwankungen kaum bewachsen.

Von der Strasse aus gesehen wirkt die umgebende Gebirgslandschaft sehr eindrücklich und erhält mit dem davorliegenden See einen romantischen Charakter. Auf den ersten Blick wirkt das Gebiet sehr naturbelassen, beim näheren Hinsehen wird jedoch der menschliche Einfluss vereinzelt sichtbar. Ab und zu finden sich in den Bächen kleinere Bauten die den Wasserfluss gezielt lenken oder das Wasser zu einem kleinen Teich stauen. Vereinzelt hat es alte Ställe oder zugemauerte Zugänge zu ehemaligen Stollenanlagen. An vielen Stellen sind kleinere und grössere Schuttkegel der Grabungen von Strahlern sichtbar. Störende Gerüche werden keine wahrgenommen, die Luft ist frisch. Die vielen, teilweise breiten Wege um den Totensee zeugen von den vielen Touristen, welche bei der Fahrt über den Pass am See eine Rast einlegen.

Das jeweils vorherrschende Wetter hat einen starken Einfluss auf das Naturempfinden. Kalter Wind und Nebel lassen einem die unbeugsame Kraft der Natur spüren, sonniges warmes Wetter lassen den Grimsel und ihre eindrückliche und idyllische Bergwelt in voller Pracht erscheinen.

Erhebungsraum 2, Chrizegge / Nassbode

Der Totensee ist vom südlichen Projektgebiet aus nicht mehr zu sehen. Zudem liegt das Gebiet ausserhalb des Sicht- und Hörbereichs zur Passstrasse. Es dominiert das eindrückliche Bergpanorama und an Geräuschen ist höchstens der Wind und vereinzelt ein Vogel vernehmbar. Das Relief ist auch hier natürlich und abwechslungsreich wobei es in diesem Bereich des Projektperimeters felsiger und steiniger ist.

Die Vegetation besteht aus einem natürlichen und landschaftstypischen Mosaik unterschiedlicher Pflanzengesellschaften.

Die touristische Hektik verliert sich ausser Sichtweite des Totesees und es sind hauptsächlich Wanderer unterwegs, die weiter als nur um den See herum wandern. Im Gebiet Richtung Nassboden befinden sich einige Lawinenüberbauungen den Hang Richtung Oberwald hinunter.

Der historische Saumweg führt auch durch den südlichen Bereich des Projektperimeters und zeugt hier ebenfalls von vergangenen Zeiten.

Das Gefühl weit ab von der Zivilisation zu sein ist in der Umgebung von der Chrizegge in Richtung Nassbode mit der eindrücklichen Bergkulisse stärker als um den Totensee.

Die bestehenden Wanderwege führen teilweise nahe an den geplanten Anlagen vorbei und werden einem den technischen Fortschritt auch in dieser eher unberührten Landschaft spüren lassen.

Fazit: Bewertung Erlebnischarakter (hoch – mittel - gering)

- Erhebungsraum 1: **Erlebnischarakter hoch**
- Erhebungsraum 2: **Erlebnischarakter hoch**

Trotz der spürbaren menschlichen Einflüsse, sei es von der Passstrasse her oder dem Wanderwegnetz, ist, dank den vielen positiven Eindrücken, in beiden Erhebungsräumen der Erlebnischarakter als hoch zu beurteilen.

Landschaftsbewertung Landschaftsbildqualität (Analytischer Zugang)

Landschaftsästhetischer Eigenwert

Erhebungsraum 1, Umgebung Totesee

Es herrscht eine **mittlere Vielfalt von Oberflächenformen** vor. Das Gebiet ist stark geprägt vom See und der eher hügeligen, von kleinen Felsbändern durchsetzten Umgebung. Die Höhe des See-Spiegels wird reguliert.

Die **Gewässervielfalt** auf dem Grimsel ist **hoch**. Der Totesee, welcher ein natürlicher See ist, dessen Wasserstand jedoch reguliert wird, wird auch gerne von Fischern genutzt. Diverse kleine Bäche fliessen den Hang in Richtung See hinunter und teilweise haben sich wertvolle Feuchtstandorte in Mulden entlang dieser Rinnsale gebildet. Der Wasserlauf der Bäche und Rinnsale ist meist naturbelassen und unterliegt der Eigendynamik.

Das Gebiet ist durch eine **landschaftstypische Vegetation** geprägt, von der menschlichen Nutzung jedoch beeinträchtigt (ehemals Schafalpong). Die **Vegetationsvielfalt** wird als **mittel** eingestuft. Der Borstgrasrasen dominiert gemeinsam mit dem Krummseggenrasen einen grossen Bereich, dazwischen hat es immer wieder grössere und kleinere Flecken von alpiner Windheide oder Zwergstrauchheide. In Muldenlagen finden sich auch kalkarme Schneetälchen.

Die **Sinneseindrücke** sind sehr **vielfältig** und typisch für diese alpine Umgebung. Die Ruhe wird je nach Standort stark vom Strassenlärm, zweitweise von Fluglärm und dem typischen Hupen des Postautos unterbrochen. Die frische Alpenluft bläst einem um die Ohren, störende Gerüche werden nicht wahrgenommen. Das Farbenspiel im See und dem umliegenden Alpenpanorama ändert sich je nach Wetterlage und Tageszeit und ist sehr eindrücklich.

Genutzt wird der Grimsel als **Erholungsgebiet** von Fischern, Wanderern, Bikern und Schneeschuh-Läufern oder Skitourengeängern im Winter. Die Wege nahe zum See sind daher teilweise relativ breit und sind in der Landschaft gut wahrzunehmen. Die verschiedenen Nutzungen gliedern sich gut in die Landschaft ein. Die Strasse über den Grimsel verbindet das Berner Oberland mit dem Oberwallis, im Winter ist die Passstrasse jeweils geschlossen. Bei guten Wind- und Wetterverhältnissen fliegen über dem Gebiet viele Gleitschirmpiloten.

Die **Eigenart** der Landschaft auf dem Grimsel wird als **hoch** eingestuft. Die Passhöhe mit dem Totesee und den historischen Verkehrswegen ist einzigartig.

Es herrscht eine **natürlich gegeben Gliederung** der Landschaft vor mit vielen Kleinstrukturen und die Landschaft ist, trotz gewisser menschlicher Einflüsse, als **harmonisch** und **naturnah** wahrnehmbar. Die menschlichen Eingriffe sind verhältnismässig und der regulierte See prägt das Landschaftsempfinden zusätzlich positiv.

Fazit: Der landschaftsästhetische Eigenwert (Erhebungsraum 1) ist als **hoch** einzustufen.

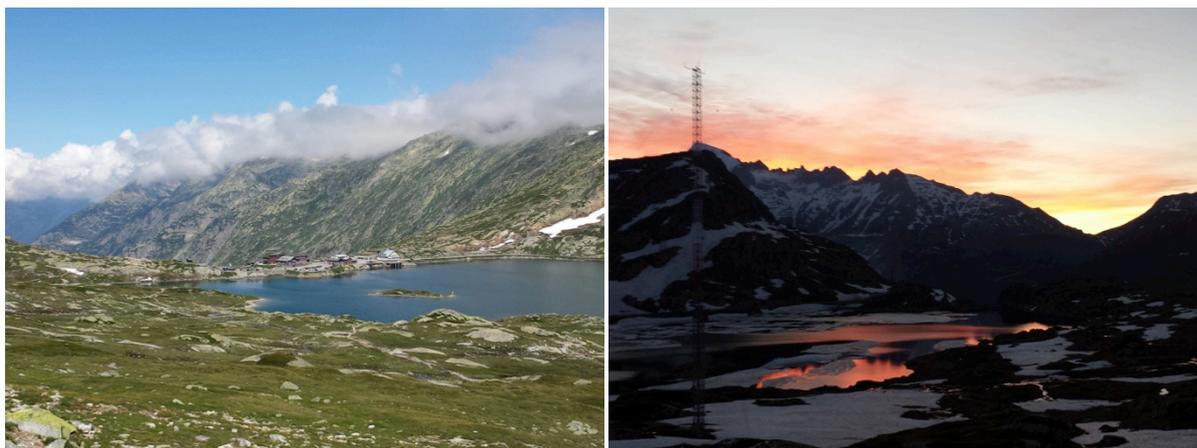


Abbildung 45 & Abbildung 46: Je nach Tageszeit und Wetter ändern sich die Sinneseindrücke auf der Grimsel, sind aber immer sehr eindrücklich. 14.08.2013, tagsüber, 05.07.2016, kurz nach 5 Uhr morgens.

Erhebungsraum 2, Chrizegge / Nassbode

Es herrscht eine **grosse Vielfalt von Oberflächenformen** vor. Das Gebiet wird geprägt von einer Vielzahl kleiner Teiche und Tümpel, Hügeln sowie auch schroffere und steileren Felsbändern.

Die **Gewässervielfalt** in diesem Gebiet ist **mittel**. Neben den vielen kleinen Tümpeln, die von Schmelz- und Grundwasser gespeisen werden und teilweise über den Sommer gar austrocknen, gibt es kaum Wasserläufe oder Bäche.

Das Gebiet ist durch eine **landschaftstypische Vegetation** geprägt, von der menschlichen Nutzung jedoch beeinträchtigt (ehemals Schafalping). Die Vegetationsvielfalt wird als mittel eingestuft. Der Borstgrasrasen dominiert gemeinsam mit dem Krummseggenrasen einen grossen Bereich, dazwischen hat es immer wieder grössere und kleinere Flecken von alpiner Windheide oder Zwergstrauchheide. In Muldenlagen finden sich auch kalkarme Schneetälchen.

Die **Sinneseindrücke** sind sehr vielfältig und typisch für diese alpine Umgebung. Die Ruhe und Abgeschiedenheit sind deutlich spürbar und werden durch das atemberaubende Alpenpanorama noch unterstützt. Die frische Alpenluft bläst einem um die Ohren, störende Gerüche werden nicht wahrgenommen. Einzig die Lawinenverbauungen Richtung Oberwald hinunter stören das idyllische Panorama.

Genutzt wird dieses Gebiet als **Erholungsgebiet** von Wanderern, Bikern und Schneeschuh-Läufern im Winter. Ein feines Wanderwegnetz schlängelt sich durch dieses Gebiet. Von Oberwald oder Obergesteln her führt ein Forstweg/ Landwirtschaftsweg bis zu den Ställen im Nassbode. Im Sommer werden da Kühe gealpt.

Die **Eigenart** der Landschaft in diesem Gebiet wird als hoch eingestuft. Die vielen kleinen Tümpel geben einen speziellen Charakter und das Panorama ist sehr eindrücklich.

Es herrscht eine **natürlich gegeben Gliederung** der Landschaft vor mit vielen Kleinstrukturen und die Landschaft ist trotz gewisser menschlicher Einflüsse (Wanderwege, Lawinenverbauungen, Alpe) als **harmonisch und naturnah** wahrnehmbar. Die menschlichen Eingriffe sind grundsätzlich verhältnismässig, wobei die breite Zufahrtspiste zu Alpe doch auffällt.

Fazit: Der landschaftsästhetische Eigenwert (Erhebungsraum) ist als **hoch** einzustufen.



Abbildung 47: Eindrücke aus dem Erhebungsraum 2, fern ab von Bauten und Anlagen mit Blick auf ein beeindruckendes Bergpanorama, 11.08.2023

Schutzwürdigkeit der Landschaft

Einzigartigkeit / Unersetzbarkeit: Zu erwähnen ist der historische Verkehrsweg von nationaler Bedeutung, welcher durch das gesamte Gebiet verläuft.

Seltenheit: Der Grimsel ist grundsätzlich als typische alpine Landschaft einzustufen. Bezüglich seltenen Biotoptypen oder Pflanze- und Tierarten ist es vergleichbar mit ähnlichen Standorten in der weiteren Umgebung.

Repräsentativität (Besonderheiten und Abweichung vom Durchschnitt): Das Landschaftsbild auf der Grimsel (Erhebungsraum 1) ist sehr typisch, erhält jedoch durch den Passübergang mit dem Totesee eine gewisse Einzigartigkeit und wirkt als Tourismusmagnet. Das umliegende Panorama ist sehr eindrucklich, verglichen mit ähnlichen Standorten aber nicht einzigartig.

Dies ergibt eine Schutzwürdigkeit der Landschaft von **hoch** für den Erlebnisraum 1 und **mittel** für den Erlebnisraum 2.

Zu erwähnen ist, dass bei der damaligen Festlegung der Grenzen zu den BLN-Gebieten, welche von Fachexperten vorgenommen wurde, die Hotels auf der Grimselpasshöhe, der Totesee sowie auch das Gebiet Richtung Chrizegge klar ausgeklammert wurden. Die Schutzwürdigkeit dieses Gebietes wurde in diesem Sinne im Vergleich zu den BLN-Gebieten hinunter gestuft.

Landschaftsbildqualität

Die Landschaftsbildqualität ergibt sich aus der Bewertung des landschaftsästhetischen Eigenwerts und der Schutzwürdigkeit der Landschaft. Die **Landschaftsbildqualität** ist in beiden Erhebungsräume als **mittel – hoch** zu beurteilen.

Tabelle 14: Bewertung Landschaftsbildqualität

| Erhebungsraum | landschaftsästhetischer Eigenwert | Schutzwürdigkeit der Landschaft | Landschaftsbildqualität |
|---------------|-----------------------------------|---------------------------------|-------------------------|
| 1 | hoch | hoch | hoch |
| 2 | hoch | mittel | mittel – hoch |

Projektauswirkungen, Fotomontagen

Nachfolgend finden sich Fotomontagen von den wichtigsten Standorten aus. Die Zufahrtspiste ist nicht auf den Montagen abgebildet und wird das Bild sicherlich auch noch beeinflussen.



Abbildung 48: Fotomontage Grimsel Hospiz



Abbildung 49: Fotomontage Grimsel Passhöhe, die Zufahrtsstrasse nicht abgebildet



Abbildung 50: Fotomontage Standort Alpen-Lodge (ehem. Grimselblick), Parkplatz, die vier Windenergieanlage sind prägen das Landschaftsbild deutlich.



Abbildung 51: Fotomontage Gletsch, die Rotorblätter sind teilweise gut hinter der Hochspannungsleitung zu sehen.



Abbildung 52: Fotomontage Oberwald, die Rotorblätter von zwei Windenergieanlage sind ersichtlich,



Abbildung 53: Fotomontage Furkapass, die vier Windenergieanlage sind vom Furkapass aus gut einsehbar, allerdings heben sie sich nicht vom Horizont ab.



Abbildung 54: Auf dieser Visualisierung ist auch die Zufahrtspiste schematisch abgebildet, diese wird das Landschaftsbild zusätzlich beeinflussen.



Abbildung 55: Vom 9 Seen-Weg her kommend ist neben den Windenergieanlage sicherlich auch die Zufahrtspiste gut zu erkennen und prägt das Landschaftsbild mit. (Visualisierung)



Abbildung 56: Blick über den Toteseesee auf drei der vier Windenergieanlage, die Zufahrtspiste ist zu erkennen. (Visualisierung)

Projektauswirkungen, Verletzlichkeit / Empfindlichkeit und Schlüsselemente

Von der Passstrasse sowie von der Umgebung des Totesees aus werden alle Anlagen sehr gut sichtbar sein. Die Windenergieanlagen heben sich vom Horizont ab und fallen doch sehr stark in der Landschaft auf und verändern das Landschaftsbild massgeblich. Trotz der bereits bestehenden Bauten und Anlagen (Hotels, Staumauer, Hochspannungsleitung) wird mit der Erstellung des Windparks das Landschaftsbild markant beeinflusst werden. Einige Wanderwege führen relativ nahe an den Windanlagen vorbei und die Anlagen werden das Landschaftserlebnis sehr stark mitprägen. Auch die Zufahrtspiste dürfte das Landschaftsbild und teilweise auch das Relief kleinräumig beeinträchtigen. Die Rampe zum See hinunter, die Zufahrtspiste, welche aus dem See hinausführt und auch das Trasse der Zufahrtspiste werden das Landschaftsbild mitprägen und die flachen Installationsplätze/Kranstellplätze rund um die Anlagen werden trotz Überdeckung in der Landschaft aus der Nähe sichtbar sein. Da um den See herum bereits viele Wanderwege und Trampelpfade bestehen, wird der zusätzliche Einfluss auf das Landschaftsbild durch die Zufahrtspiste sicherlich nicht im gleichen Masse ins Gewicht fallen, wie dies ohne bestehende Infrastruktur der Fall gewesen wäre. Der Niderbach sowie der Toteseesee werden zwar von der Zufahrtspiste gequert, es werden jedoch bei entsprechender Gestaltung keine negativen Auswirkungen auf die Gewässer und deren Erscheinungsbild erwartet.

Erhebungsraum 1, Totensee

Gewässer: Der Totensee wird vom Projekt insoweit tangiert, dass die Zufahrtspiste durch den Staubereich vom See führen wird. Sobald der Windpark erstellt ist, wird der See auf sein übliches Niveau gestaut. Die Zufahrtspiste wird jedoch sichtbar sein. Negative Auswirkungen auf das Gewässer ergeben sich nicht. Für den Bau der Zufahrtspiste müssen teilweise kleinere Rinnsale gequert werden. Das Fließregime dieser Rinnsale soll mittels Querrinnen in der Zufahrtspiste oder allenfalls mit Rohren unter der Strasse hindurch erhalten werden. Die Verletzlichkeit der Gewässer wird als **gering** eingestuft.

Vegetation: Eine gewisse Fläche würde durch die Installation der Windanlagen verbaut, die vorgesehenen Zufahrtspiste (4 m Breite plus je 0.5 m Bankett sowie Böschungsanpassungen) werden naturnah gestaltet. Die Vegetation wird von Borstgrasrasen und Krummseggenrasen dominiert. Dazwischen hat es immer wieder grössere und kleinere Flecken mit Zwergstrauchgesellschaften, alpiner Windheide oder Schneetälchen. Die Zwergstrauchgesellschaften, Windheiden sowie die Schneetälchen gehören gemäss NHG Anhang 1 zu den schützenswerten Lebensraumtypen. Vom Projekt wird wohl grösstenteils Borstgrasrasen und Krummseggenrasen tangiert werden. Die Verletzlichkeit wird als **mittel** eingestuft.

Relief: Die Windenergieanlagen an sich werden das Relief kaum beeinträchtigen, die Installationsplätze, Kranstellplätze und insbesondere die naturnah gestaltete Zufahrtspiste werden jedoch Auswirkungen auf das Relief haben. Zumal das Gelände teilweise sehr hügelig ist und Terrainanpassungen notwendig sein werden. Bereits heute sind einige Wegverbindungen sehr gut ersichtlich und eine gewisse Beeinträchtigung ist bereits vorhanden. Dennoch ist die Verletzlichkeit des Reliefs als **hoch** einzustufen.

Sinneseindrücke: Die vorgesehenen Windanlagen werden als künstliches Element den Raum auf der Grimsel stark prägen. Der Blick vom Parkplatz aus auf den See und das Bergpanorama wird durch diese technischen Anlagen, trotz der bereits bestehenden Hochspannungsleitung, nochmals stark verändert. Die Freizeitsuchenden, wie Fischer und Wanderer, werden jedoch durch den Lärm der Anlagen kaum gestört, da die Passstrasse doch schon einen signifikanten Geräuschpegel aufweist und die Anlagen insbesondere bei mittlerem bis starkem Wind. Der periodische Schattenwurf führt zu einer momentanen Beeinflussung. Die Verletzlichkeit der Sinneseindrücke ist als **hoch** einzustufen.

Fazit: Die Verletzlichkeit der Landschaft ist als **mittel - hoch** einzustufen.

Erhebungsraum 2, Chrizegge / Nassbode

Gewässer: Die Zufahrtspiste verläuft teilweise relativ nahe der kleinen Tümpel im Projektperimeter. Die Gewässer selbst werden nicht tangiert, jedoch deren provisorisch ausgeschiedener Gewässerraum. Grundsätzlich sind keine negativen Auswirkungen auf die Tümpel und deren Wasserhaushalt zu erwarten. Die Verletzlichkeit wird als **gering** eingestuft.

Vegetation: Eine gewisse Fläche würde durch die Installation der Windanlagen verbaut, die vorgesehenen Zufahrtspiste (4 m Breite plus je 0.5 m Bankett sowie Böschungsanpassungen) werden naturnah gestaltet. Die Vegetation wird von Borstgrasrasen und Krummseggenrasen dominiert. Dazwischen hat es immer wieder grössere und kleinere Flecken mit Zwergstrauchgesellschaften, alpiner Windheide oder Schneetälchen. In Richtung WEA 1 und WEA 2 findet sich zudem Alpine Silikatschuttflur. Die Verletzlichkeit wird als **mittel** eingestuft.

Relief: Das bestehende Relief ist sehr steil und schroff. Die Zufahrtspiste bedeutet einen sichtbaren Eingriff in den Hang und es sind sicherlich Stützelemente (Mauern) notwendig, welche sich jedoch farblich optimal in die Umgebung einfügen werden. Die Zufahrtspiste wird auch vom Wanderweg aus lokal sehr gut einsehbar sein. Die Verletzlichkeit ist als **hoch** einzustufen.

Sinneseindrücke: Die einzig vorhandenen störenden Sinneseindrücke sind einerseits die bestehenden Lawinverbauungen Richtung Oberwald, sowie die teilweise relativ breiten

Wanderwege/Landwirtschaftsstrasse. Ansonsten überwiegen die Ruhe und das eindruckliche Panorama. Diese beiden Aspekte werden durch den Bau des Windparks massgeblich beeinträchtigt. Die Verletzlichkeit der Sinneseindrücke wird als **hoch** beurteilt.

Fazit: Die Verletzlichkeit der Landschaft ist als **mittel - hoch** einzustufen.

Projektauswirkungen, Eingriffsintensität

Erhebungsraum 1, Umgebung Totesee

Beeinträchtigung von Landschafts- bzw. Schlüsselementen: Bei den Windanlagen und der Zufahrtspiste handelt es sich um ortsfeste, permanente Anlagen. Der Ausblick von der Grimsel-Passhöhe auf das umliegende Bergpanorama wäre durch den Windpark beeinträchtigt. Weiter kommt die WEA 4 sehr nahe am Wanderweg / IVS-Weg zu stehen. Sollten die Anlagen inkl. der Zufahrtspiste wieder rückgebaut werden, wäre der Ausgangszustand grösstenteils wiederherstellbar. Die Eingriffsintensität wird als **mittel** beurteilt.

Zeitdauer des Eingriffs: Falls der Windpark gebaut werden sollte, würde er 25 Jahre oder mehr bestehen bleiben, die Zeitdauer des Eingriffs wird somit als **hoch** eingestuft.

Schutzobjekte: Da die Zufahrtspiste einen historischen Verkehrsweg nat. Bedeutung an einer Stelle queren muss, wo zwar teilweise Substanz vorhanden ist, dieser aber als Ersatz für den überfluteten Abschnitt erstellt wurde, und die WEA 4 relativ nahe zum historischen Verkehrsweg nat. Bedeutung zu stehen kommt (Rotorblatt ragt über den Weg hinweg) ist die Eingriffsintensität als **mittel-hoch** zu beurteilen. Zudem wird der Windpark von den Umliegenden BLN-Objekten teilweise einsehbar sein.

Standort: Da im Gebiet bereits Infrastrukturen wie Passstrasse und Hochspannungsleitungen vorhanden sind, ist die Eingriffsintensität bei der Standortwahl als **mittel** einzustufen.

Bauwerktyp: Mit dem gewählten weissen oder grauen Anstrich werden die Anlagen möglichst gut in die Landschaft integriert. Insbesondere in den Monaten mit Schnee oder bei schlechtem Wetter mit Nebel werden die Anlagen wenig in der Landschaft auffallen. Die Zufahrtspiste wird natürlich gestaltet. Dennoch ist keine direkte Eingliederung der Windenergieanlagen in die Landschaft möglich und die Eingriffsintensität bezüglich Bauwerktyp ist als **hoch** zu beurteilen.

Exposition: Die Anlagen stehen relativ exponiert und beeinträchtigen teilweise die Aussicht. Die Anlagen stehen in einem gewissen Abstand zur Grimsel-Passhöhe, WEA 4 befindet sich jedoch sehr nahe an einem Wanderweg. Die Eingriffsintensität bezüglich Exposition wird als **hoch** beurteilt.

Fazit: Die Eingriffsintensität ist als **hoch** einzustufen.

Erhebungsraum 2, Chrizegge / Nassbode

Beeinträchtigung von Landschafts- bzw. Schlüsselementen: Bei den Windanlagen und der Zufahrtspiste handelt es sich um ortsfeste, permanente Anlagen. Die Landschaft im Gebiet Chrizegge / Nassbode würde sich durch den Bau der Anlagen verändern. Sollten die Anlagen inkl. der Zufahrtspiste wieder rückgebaut werden, wäre der Ausgangszustand grösstenteils wiederherstellbar. Die Eingriffsintensität wird als **mittel** beurteilt.

Zeitdauer des Eingriffs: Falls der Windpark gebaut werden sollte, würde er 25 Jahre oder mehr bestehen bleiben, die Zeitdauer des Eingriffs wird somit als **hoch** eingestuft.

Schutzobjekte: Der IVS-Weg wird in diesem Gebiet nicht direkt tangiert. Die Eingriffsintensität ist daher als **gering** zu beurteilen.

Standort: Trotz der vorhandenen Infrastruktur (Lawinenverbauung in Richtung Oberwald) würden die geplanten Windanlagen stark im Kontrast zu Umgebung stehen und je nach Blickwinkel über den Horizont hinaus ragen. Die Beeinträchtigung wird als **hoch** eingestuft.

Bauwerktyp: Mit dem gewählten weissen oder grauen Anstrich werden die Anlagen möglichst gut in die Landschaft integriert. Insbesondere in den Monaten mit Schnee oder bei schlechtem Wetter mit Nebel werden die Anlagen wenig in der Landschaft auffallen. Dennoch ist keine direkte Eingliederung der Windenergieanlagen in die Landschaft möglich und die Eingriffsintensität bezüglich Bauwerktyp ist als **hoch** zu beurteilen.

Exposition: Die Anlagen stehen relativ exponiert. Und auch wenn der Ausblick in die weiteren Himmelsrichtungen mindestens so eindrücklich ist, ist die Eingriffsintensität als **hoch** zu beurteilt

Fazit: Die Eingriffsintensität ist als **hoch** einzustufen.

Erheblichkeitsbewertung der Projektauswirkungen

Die nachfolgenden Tabellen zeigen die Bewertung der Landschaft und die Projektauswirkungen in den einzelnen Erhebungsräumen auf.

Tabelle 15: Bewertung der Landschaft

| | Erhebungsraum | |
|--------------------------|---------------|----------------------|
| | 1 | 2 |
| 3 Erlebnischarakter | hoch | hoch |
| 4 Landschaftsqualität | hoch | mittel - hoch |
| Landschaft gesamt | hoch | mittel – hoch |

Tabelle 16: Erhebung Projektauswirkungen

| | Erhebungsraum | |
|---|----------------------|----------------------|
| | 1 | 2 |
| 5 Verletzlichkeit / Empfindlichkeit und Schlüsselemente | mittel - hoch | mittel - hoch |
| 6 Eingriffsintensität | hoch | hoch |
| Gesamtbewertung Projektauswirkungen | mittel - hoch | mittel - hoch |

Tabelle 17: Erheblichkeit der Projektauswirkungen der drei Erhebungsräume.

| Landschaftswert | Projektauswirkungen | | | | |
|-----------------|---------------------|-----------------|--------|---------------|------|
| | gering | gering – mittel | mittel | mittel – hoch | hoch |
| gering | | | | | |
| gering – mittel | | | | | |
| mittel | | | | | |
| mittel – hoch | | | | 2 | |
| hoch | | | | 1 | |

Der Landschaftswert des Erhebungsraumes 1 ist als hoch einzustufen und die Projektauswirkungen werden mittel – hoch sein. Im Erhebungsraum 2 ist der Landschaftswert als mittel – hoch einzustufen und die Projektauswirkungen werden mittel – hoch erwartet.

Zusätzlich zur oben durchgeführten Analyse der Auswirkungen auf die Landschaft wurden die **Auswirkungen gemäss dem Entwurf der kantonalen Richtlinie Anforderungen Natur- und Landschaftsschutz an Baugesuchsunterlagen** beurteilt. Die Analyse ergibt eine **hohe Beeinträchtigung** auf das Landschaftsbild (siehe Anhang 9). Ausschlaggebend bei dieser Analyse ist insbesondere der Punkt, dass Windanlagen nun mal sehr gut sichtbar sind.

Besprechung der Ergebnisse

Insgesamt bedeuten die vier vorgesehenen Windanlagen, vor dem Hintergrund der bestehenden Belastung, eine leichte Zunahme der Beeinträchtigung aus der Ferne und eine deutliche Beeinträchtigung aus der Nähe. Aus der Ferne betrachtet werden die Windanlagen insbesondere von der Furkapass-Strasse aus sowie von der Grimselpass-Strasse von der Berner Seite her kommend das Landschaftsbild verändern. Von der Furkapass-Strasse her gesehen heben sich die Anlagen jedoch nicht sehr stark hervor (heben sich nicht vom Horizont ab). Das Gebiet um den Grimsel ist bereits heute durch diverse Staumauern, die Hochspannungsleitung und die dominante Rollierung der Grimselpass-Strasse (Seite Wallis) beeinträchtigt und der Windpark wird sich als weiteres künstliches Element in diese Landschaft eingliedern. Von den obersten Dörfern im Goms werden einige Anlagen in der Ferne sichtbar sein und das Landschaftsbild geringfügig beeinträchtigt. Aus der Nähe betrachtet werden die Windenergieanlagen ein prägendes künstliches Element darstellen. Am Ende der Nutzungsdauer von rund 25 Jahren, werden die Windanlagen ohne grosse bleibende Landschaftsauswirkungen wieder rückgebaut werden. Ob in 25 Jahren ein Repowering mit neuen Anlagen stattfinden wird, kann aus heutiger Sicht nicht ausgeschlossen werden.

Im Hinblick auf die vorhandenen Infrastrukturen vor Ort kann gesagt werden, dass das Projekt, so wie es nun vorgesehen ist, möglichst gut an den Standort angepasst wurde. Es wurden auch bereits diverse Anpassungen in der Anzahl der geplanten Windanlagen (Reduktion von ursprünglich 30 Anlagen auf 10, 7, 5 und nunmehr 4 Anlagen) sowie im Verlauf der Zufahrtspiste gemacht, sodass die Auswirkungen auf die Natur und Landschaft möglichst gering sind. Weitere Eingliederungsstrategien konnten nicht ausgemacht werden. Die Zufahrtspiste sowie die Installationsplätze werden so naturnah wie möglich gestaltet.

Mit einer Produktion von über 30 GWh/a ist das Projekt als Standort von nationaler Bedeutung einzustufen. Mit einem starken Anteil der Winterstromproduktion trägt das Projekt massgeblich zur Erhöhung der Versorgungssicherheit bei. Insofern bei den landschaftlichen Auswirkungen im Projektperimeter keine nationalen Interessen betroffen sind (IVS-Weg und BLN-Objekte, siehe dazu die entsprechenden Kapitel 7.11 respektive 7.10.4), ist das nationale Interesse an der Nutzung der erneuerbaren Energie grundsätzlich höher zu gewichten. Vor diesem Hintergrund und in Anbetracht der bestehenden Vorbelastung des Gebietes ist der Bau des Windparks und die Nutzung der erneuerbaren Energien mit nationalem Interesse trotz der mittleren – hohen Beeinträchtigung der Landschaft des Grimsels durch den geplanten Windpark mit dieser vorgesehenen Windproduktion gerechtfertigt.

Kompensationsmassnahmen

Instandstellung IVS-Weg

Die Gemeinde Obergoms hat vor ein paar Jahren ein Projekt erstellt, um den IVS-Weg im Gebiet Grimsel / Nassboden wieder herzustellen. Als Kompensation für den Eingriff in die Landschaft und die IVS-Objekte soll dieses Projekt (welches einen Gesamtumfang von 300'000.- hat) mit Fr. 100'000.- unterstützt werden.

Koordiniertes Kompensationsprojekt Rhone Obergoms

Das Projekt sieht eine Verbreiterung des Rottens vor. Das Gewässer soll mehr Raum erhalten, neue Begleitbiotope werden entstehen. Dies wirkt sich auch auf das Landschaftsbild positiv aus.

7.10.4 BLN-Objekte

Ausserhalb des Projektperimeters liegen die beiden BLN-Objekte Nr. 1507 und Nr. 1710. Die beiden BLN-Gebiete werden im Inventar folgendermassen beschrieben:

1507, Berner Hochalpen und Aletsch – Bietschhorn-Gebiet (nördlicher Teil)

„Grossartige Hochalpenlandschaft, seit dem Beginn der Alpenforschung als solche gepriesen (Jungfrau, Mönch, Eiger, usw.), von der Zivilisation wenig berührte Täler: Ijoll-, Bietsch-, Baltschieder-, Gredetsch- und Sefinental.

*Kristallines Aarmassiv gegen Norden in den autochthonen Sedimentmantel übergehend. Zahlreiche bedeutende Mineralfund stellen. Glaziologisch interessante Erscheinungen (Rundhöcker, versumpfte Mulden, Schliffgrenzen, Rückzugsstadien), besonders grossartig an der **Grimsel**.*

Abwechslungsreiche alpine und subalpine Vegetation auf Kalk und Silikatgestein im feuchten Klima der Nordabdachung und im trockeneren Klima der Südseite. Im Aletschwald berühmte Arven- und Lärchenbestände. Vereinzelte Vorkommen dieses zentralalpiner Waldtyps auf der Nordseite der Alpen. Neubesiedlung vom Gletscher freigegebener Böden.

Bedeutende Alpentierbestände.

Grünland- und Alpwirtschaft.

Kühn angelegte Bewässerungssysteme (sogenannte Suonen), besonders im südlichen Teil des Bietschhorngebietes.

Bedeutendes Wander- und Hochtourengebiet. Naturschutzzentrum auf der Riederfurka (Villa Cassel).“

1710, Rhonegletscher mit Vorgelände, Bedeutung:

„Hochgebirgslandschaft im Aarmassiv mit altberühmtem Gletscher. Gut erhaltene Rückzugsmoräne. Wichtiges Objekt der Gletscherforschung; Verlauf der Gletscherschwankungen seit einem Jahrhundert regelmässig aufgezeichnet. Langfristige Untersuchung über die Besiedlung des eisfrei gewordenen Gletscherbodens durch die Vegetation.“

Projektauswirkungen

Projektauswirkungen innerhalb der BLN-Objekte

Nahe des geplanten Windparks Grimsel ist die landschaftliche Schönheit am Rande der beiden BLN-Objekte bereits durch die bestehenden Anlagen wie Hochspannungsleitung, Staumauern, touristische Bauten, Wanderwege sowie die Passstrasse beeinträchtigt und kann nicht als unberührte und naturbelassene Landschaft beurteilt werden. Der gesamte Projektperimeter sowie auch der Totesee liegen ausserhalb der BLN-Objekte.

In den BLN-Gebieten werden keine Anlagen erstellt. Von den beiden BLN-Objekten Nr. 1507 und Nr. 1710 werden allerdings zumindest einige der Windanlagen sichtbar sein. Vom südwestlichen Zipfel des BLN-Objekts 1710 wird der Windpark sehr gut ersichtlich sein. Der Blick auf den geplanten Windpark wird allerdings heute bereits durch die Hochspannungsleitung und deren Masten sowie durch die Staumauer des Totesees und die Passstrasse beeinträchtigt. Auch vom BLN-Objekt Nr. 1507 aus wird der Windpark zu sehen sein. Von der Berner Seite her kommend fallen die Windanlagen am Horizont auf und verändern das Landschaftsbild neben der Staumauer des Grimselsees und des Räterichsbodensees zusätzlich. Die landschaftliche Schönheit der bestehenden BLN-Gebiete

wird jedoch auf Grund der bereits bestehenden Bauten nur minimal und nur am Rande der Gebiete beeinträchtigt.

Fazit: Von den beiden umgebenden BLN-Gebieten aus wird der Windpark vom Rand aus ersichtlich sein und das bereits beeinträchtigte Landschaftsbild zusätzlich mitprägen. Die geringfügige zusätzliche Beeinträchtigung der landschaftliche Schönheit der BLN-Objekte fällt kaum ins Gewicht.

Projektauswirkungen Blick von Ausserhalb auf die BLN-Gebiete

Der Blick vom Projektgebiet auf die BLN-Gebiete wird sich im Bereich der Grimselpasshöhe und rund um den Totesee nicht verändern. Beim Blick von diesen Standorten aus in die BLN-Gebiete befindet sich der Windpark im Rücken des Betrachters und hat so keinen Einfluss auf das Landschaftsbild.

Beim Blick vom Sidelhoren in das BLN-Gebiet «1507, Berner Hochalpen und Aletsch – Bietschhorn-Gebiet (nördlicher Teil)» befindet sich der Windpark ebenfalls im Rücken des Betrachters. Beim Blick auf das BLN-Gebiet «1710, Rhonegletscher mit Vorgelände» befindet sich der Windpark zwischen bzw. unterhalb des Betrachters und dem BLN-Gebiet und wird das Bild geringfügig verändern. Auch vom 9 Seen-Weg sind beim Blick in Richtung Rhonegletscher / Furkapass die Windenergieanlagen teilweise im Blickfeld.

Steht der Betrachter im Nahbereich der Windenergieanlagen und hat quasi die Anlagen direkt vor der Nase, so verändert sich der Blick Richtung Rhonegletscher (BLN Nr. 1710) deutlich. Der Blick in das BLN-Gebiet 1507 ist von diesen Standorten aus geographisch kaum gegeben (auf der bergabgewandten Seite), bzw. in der Ferne sind gewisse Bergspitzen zu erkennen.

Fazit: Der Blick von Ausserhalb auf die BLN-Gebiete wird sich nur von wenigen Standorten aus (Sidelhoren oder 9 Seen-Weg) verändern. Dabei sind jedoch immer weitere Infrastrukturen wie Pässstrassen ebenfalls im Blickfeld.

Beurteilung durch die ENHK

Mit elektronischem Schreiben vom 2. Juni 2023 hat die Dienststelle für Wald, Natur und Landschaft des Kantons Wallis auf Anfrage der SwissWinds Development GmbH eine Begutachtung der Eidgenössischen Natur- und Heimatschutzkommission (ENHK) für den Windpark Grimsel im Rahmen einer Voranfrage beantragt.

Am 8. September 2023 fand ein Augenschein einer Delegation der ENHK in Anwesenheit der Gesuchstellerin, der beauftragten Planungs- und Beratungsbüros, der Gemeinde Obergoms und der kantonalen Dienststellen für Wald, Natur und Landschaft, für Immobilien und Bauliches Erbe, für Jagd, Fischerei und Wildtiere, für Umwelt sowie für Raumentwicklung statt. Auf Basis des Layouts mit 5 Anlagen und in Kenntnis der geplanten Verkabelung der Hochspannungsleitung wurde der Einfluss des geplanten Windparks auf folgende Elemente beurteilt:

- BLN-Objekt Nr. 1507 / 1706 «Berner Hochalpen und Aletsch-Bietschhorn-Gebiet»
- BLN-Objekt Nr. 1710 «Rhonegletscher mit Vorgelände»
- ISOS-Objekt Nr. 4953 Gletsch (Oberwald)
- Historische Verkehrswege IVS VS 4.1 / 4.1.3

In ihrem Gutachten (Anhang 11.1) kommt die ENHK zu nachfolgendem Schluss:

«Die Kommission erachtet damit die Schutzziele 3.1, 3.2, 7.1 und 7.2 angesichts der begrenzten Bedeutung des Vorhabens im gesamträumlichen Kontext des BLN-Objekts Nr. 1507 und der bestehenden Vorbelastungen als nur leicht zusätzlich beeinträchtigt. Daran ändert auch die Tatsache nichts, dass die bestehenden Masten der Höchstspannungsleitung mittelfristig voraussichtlich zurückgebaut werden. [...]

Die Kommission erachtet die Beeinträchtigung hinsichtlich der BLN-Schutzziele 3.9, 3.10, 7.5 und 7.7 [des BLN-Objekts Nr. 1507] betreffend Brutvögel unter der Voraussetzung als leicht, dass die von der Vogelwarte empfohlene vertiefte Analyse durchgeführt und allfällige Ergebnisse mit Auswirkungen auf Lebensräume innerhalb des BLN-Perimeters in verbindliche Schutzmassnahmen umgemünzt werden sowie dass die vorgeschlagenen weiteren Schutzmassnahmen (z.B. Einfärbung eines einzelnen Rotorblattes pro Anlage zur Verminderung der Vogelkollisionen) ergriffen werden. [...]

Die Kommission erachtet die Beeinträchtigung der Lebensräume innerhalb des BLN-Gebietes in ihrer Qualität oder in ihrer ökologischen Funktion und Vernetzung durch den geplanten Windpark bezüglich Zugvögel auch hier mit den vorgeschlagenen Massnahmen als leicht. Sie begrüsst insbesondere die vorgeschlagenen Massnahmen zur Minimierung des Einflusses auf Zugvögel (Verschiebung der südlichsten Anlage nach Norden, Abschaltmechanismus, Einfärbung eines einzelnen Rotorblattes pro Anlage zur Verminderung der Vogelkollisionen). [...]

Die Kommission erachtet [zur Beurteilung des Einflusses auf die Fledermäuse] angesichts der mit den Aussagen bzw. dem Stand der Kenntnisse verbundenen Unsicherheiten die mögliche Beeinträchtigung nur unter der Voraussetzung als leicht, dass die entsprechenden Schutzmassnahmen (Monitoring, Abschaltssystem) rechtlich bindend umgesetzt werden.

Die Kommission erkennt schliesslich im Windpark keine erhebliche zusätzliche Beeinträchtigung des (bereits beeinträchtigten) überregionalen Wildtierkorridors über die Grimsel und damit auf die Vernetzungsqualität der Lebensräume im BLN-Perimeter. Sie geht davon aus, dass dies im Rahmen der UVP noch beleuchtet wird. [...]

Das Schutzziel 3.2 [des BLN-Objekts Nr. 1710] (Die Ruhe und Abgeschiedenheit im Hochgebirge erhalten) wird bezogen auf das BLN-Objekt Nr. 1710 durch die ausserhalb des Perimeters und in Sichtzusammenhang mit der Grimselpassstrasse wahrnehmbare Anlage nicht beeinträchtigt. Das Schutzziel 3.10 (Das Ensemble mit den historischen Gebäuden in seiner Substanz und in seinem Umfeld erhalten) bezieht sich auf die Siedlung Gletsch. Das Ensemble besteht gemäss dem BLN-Objektbeschreibung aus «dem Hotel, dem Bahnhofsgebäude von Gletsch und der Eisenbahnbrücke über den Rotten». Die Kommission erachtet dieses Ensemble durch den geplanten Windpark in seiner Substanz und in seinem Umfeld als nicht beeinträchtigt. [...] Sie kommt damit zum Schluss, dass der Windpark nur eine leichte Beeinträchtigung des ISOS-Objekts Gletsch darstellt. [...]

Die Kommission erachtet [die Beeinträchtigung des IVS-Objekts VS 4.1/4.1.3] [...] über 3,5 m als leicht, sofern als Ort der Querung – wie im «Rapport concernant les objets IVS» der Vorabklärung der Standorteignung empfohlen – eine Stelle gewählt wird, wo die (gemäss IVS «moderne») Substanz nicht mehr vorhanden oder weitgehend beschädigt ist, und die allenfalls bestehende Substanz durch Überschüttung mit dem Pistenkoffer geschont wird, sodass sie bei Bedarf, etwa bei einem späteren Rückbau, auch wiederhergestellt werden kann.

Aufgrund der vorliegenden Unterlagen und des Augenscheines einer Delegation der ENHK kommt die Kommission zum Schluss, dass das Vorhaben eine leichte Beeinträchtigung hinsichtlich der Schutzziele der BLN-Objekte Nr. 1507 und 1710, des ISOS-Objektes Nr. 4953 Gletsch sowie des IVS-Objekts VS 4.1 / 4.1.3 darstellt, sofern die folgenden Punkte umgesetzt werden:

- Die Kenntnisse bezüglich der Brutvögel, Vogelzugaktivitäten und Fledermäuse werden durch Erhebungen und Monitoring vertieft und allfällige Ergebnisse mit Auswirkungen auf die Qualität und Funktion der Lebensräume innerhalb des BLN-Perimeters werden in verbindliche Schutzmassnahmen umgemünzt (z.B. automatisches Abschaltssystem, Einfärbung eines einzelnen Rotorblattes pro Anlage zur Verminderung der Vogelkollisionen).

- Die Querung des IVS-Objekts durch die Zufahrtspiste erfolgt an einer Stelle, wo die Substanz nicht mehr vorhanden oder weitgehend beschädigt ist, und mittels Überschüttung allenfalls bestehender Substanz mit dem Pistenkoffer.

Projektanpassung

Da sich das Parklayout seit der Begehung mit der ENHK vom 8. September 23 nochmals geändert hat (vier anstatt fünf Windenergieanlagen) wurde diese Änderung der ENHK via der zuständigen kantonalen Fachstelle nochmals zugestellt mit Bitte zur Überprüfung.

Die ENHK hat am 19. Dezember 2024 eine entsprechende Rückmeldung zusammengestellt (Anhang 11.2).

Die ENHK beurteilt die Anpassungen in Bezug auf die BLN-Objekte wie folgt:

«Allerdings liegen die Standorte der Anlagen weiterhin ausserhalb des BLN-Perimeters und schieben sich auch nicht in die Sichtachse aufs BLN-Objekt. Diese Sichtachse wird durch die Verschiebung der WEA 4 sogar entlastet. Zudem macht die neue Anordnung der vier Anlagen in einer Reihe auch in der ausserhalb des Inventarobjekt liegenden, ruhigen, kargen Landschaft einen positiv zu würdigenden «aufgeräumteren» Eindruck.»

In der Schlussfolgerung und Antrag hält die ENHK fest:

«Die Kommission stellt fest, dass das angepasste Projekt in der ihr am 6. November 2024 vorgelegten Fassung weiterhin dann bloss leichte Beeinträchtigungen der Schutzziele der betroffenen Inventarobjekte zur Folge hat, wenn den im Gutachten vom 6. Dezember 2023 beantragten Massnahmen Rechnung getragen wird und insbesondere mit dem Vorbehalt, dass sich auf Grund der noch zu treffenden vertiefenden Abklärungen keine neuen oder gravierenden Beeinträchtigungen erkennen lassen.»

Massnahmen

Die von der ENHK geforderten Massnahmen werden in den entsprechenden Kapiteln (7.9 respektive 7.11) behandelt.

7.10.5 UNESCO-Welterbe SAJA

Das 824 km² grosse Gebiet vom UNESCO-Welterbe SAJA erstreckt sich über den alpinen Raum der Kantone Bern und Wallis. Es umfasst den grossen Aletschgletscher, das Felsmassiv Eiger, Mönch und Jungfrau sowie das Lauteraarhorn das Finsteraarhorn, das Oberaarhorn. Weiter sind Gebiete des Kandertals oder auch das Lötschental mit dem Bietschorn Teil des UNESCO-Welterbes. Der Grimselpass sowie auch der Grimselsee oder der Oberaarsee sind nicht mehr innerhalb des Perimeters der Naturerbestätte.

Im Gebiet rund um den Grimsel befindet sich die Weltnaturerbestätte auf Boden des Kantons Bern. Der Perimeter für den Windpark liegt vollumfänglich auf dem Kantonsgebiet Wallis. Dies ist auch in der Topographie zu erkennen. Die Kantonsgrenze Wallis-Bern verläuft im Grimselgebiet entlang der Krete. Die Gipfel dieser Krete sind über 2'700 m hoch (Sidelhorn 2'764 m ü. M., Gross Sidelhorn 2'878 m ü. M.). Der Windpark Grimsel käme somit auf der abgewandten Seite des UNESCO-Welterbes zu stehen.

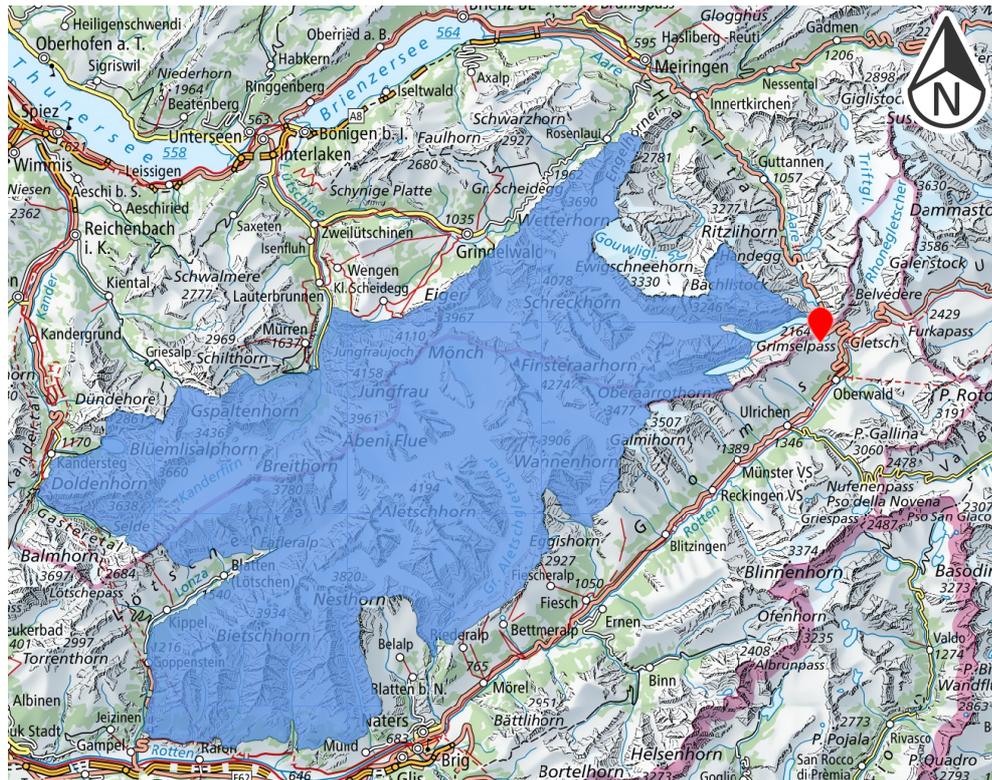


Abbildung 57: Karte Überblick Perimeter UNESCO-Welterbe Naturstätten SAJA (blau) und Standort Windpark Grimsel (rot markiert), map.geo.admin.ch, April 2022, 1:500'000.

Im Bericht zu den Auswirkungen auf das UNESCO-Welterbe SAJA (Pronat AG, 04.05.2022) wurde folgendes festgehalten (OUV: outstanding universal value):

«Lokal sind projektbedingt deutliche Auswirkungen auf das Landschaftsbild zu erwarten. Aufgrund des Standorts des geplanten Windparks und der geografischen Gegebenheiten (Sichtlinien, Einsehbarkeit) fallen die Auswirkungen auf den OUV des SAJA aber gering aus. Die meisten beurteilten Kriterien sind nicht relevant (keine Auswirkungen absehbar) oder es sind nur geringe Auswirkungen zu erwarten. Durch die Umsetzung des Windparks Grimsel ist keine Schmälerung des aussergewöhnlich universellen Wertes des SAJA zu erwarten. Die Gesamtgefährdung des OUV durch das Projekt wird als gering eingestuft.»

Als projektspezifische Massnahmen zum Windpark Grimsel wurden festgehalten, dass die Themenbereiche Vögel, Fledermäuse sowie Landschaftsbild gut abgeklärt werden müssen. *«Entsprechend müssen Massnahmen aufgezeigt werden, welche die Auswirkungen auf die Umwelt minimieren. [...] Die Auswirkungen auf das Landschaftsbild vor Ort und das nebenan liegende BLN-Gebiet gilt es detailliert aufzuzeigen. Zudem soll in der Detailuntersuchung, wenn die Anlagestandorte definitiv sind, auch nochmals aufgezeigt werden, dass auf die OUV vom Weltnaturerbe wirklich keine negativen Auswirkungen zu erwarten sind.»*

Wie im vorliegenden Bericht zu lesen, wurden die Themenbereiche Vögel, Fledermäuse und Landschaft gut abgeklärt und entsprechende Massnahmen ergriffen.

Der Perimeter vom Windpark Grimsel hat sich im Vergleich zur evaluierten Variante im Bericht zu den «Auswirkungen auf das UNESCO-Welterbe SAJA» (Pronat AG, 04.05.2022) minimal verändert. Der Bericht von 2022 wurde nochmals sorgfältig auf das nun vorliegende Parklayout mit vier Windenergieanlagen durchgegangen.

Fazit: Auf die OUV des Weltnaturerbes sind nach wie vor keine negativen Auswirkungen zu erwarten und es ist mit keiner Schmälerung des aussergewöhnlichen universellen Wertes des SAJA zu rechnen.

7.11 Langsamverkehr und IVS

Betreffend die Projektauswirkungen auf das IVS-Objekt wurde 2104 von einem Spezialisten ein separater Bericht erstellt (siehe Anhang 12). Die Beeinträchtigung des historischen Verkehrsweges mit viel Substanz im Gebiet Twäregg fällt nun aufgrund der Projektoptimierungen weg.

Ausgangszustand

Im Projektgebiet hat es eine Vielzahl von Wanderwegen sowie auch Objekte aus dem Inventar der historischen Verkehrswege der Schweiz (IVS).

Vom Grimselpass in Richtung Nassbode verläuft der historische Verkehrswege VS 4.1 (historischer Verlauf mit Substanz) bzw. der Abschnitt VS 4.1.3 (historischer Verlauf mit Substanz bzw. mit viel Substanz). Die exakte Linienführung stimmt mit der Karte auf map.geo.admin.ch nicht ganz überein, beim Murbeltierpark verläuft der IVS westlich des Parks (siehe auch Abbildung 9 und 10).

Vor 1948/50 verlief der historische Verkehrsweg weiter östlich. Nach dem Aufstauen des Totesees zugunsten der Kraftwerke Oberhasli musste dieser jedoch verlegt werden. Der ehemalige Weg ist auf dem Seegrund teilweise immer noch vorhanden. Sein Verlauf ist im Inventar der historischen Verkehrswege vermerkt, der Weg ist allerdings nicht Bestandteil des Bundesinventars. Vor dem Aufstau des Totesees führte ein Aufstieg von der Seemulde zum heutigen Strassenverlauf, der einer Erweiterung des Parkplatzes zum Opfer gefallen ist.

Projektauswirkungen

Bauphase

Im Rahmen der Projektplanung wurde viel Wert darauf gelegt, dass der historische Verkehrsweg möglichst wenig tangiert wird. Der historische Verkehrsweg für die Zufahrtspiste muss nun einmal überquert werden (siehe Abbildung 58). An diesem Standort ist wenig Substanz in Form von Steinpflasterung vorhanden. Es gilt entsprechende Massnahmen im Rahmen der Bauphase zu ergreifen.



Abbildung 58: Ungefährer Standort Querung IVS-Weg, an diesem Standort ist die Substanz bereits beeinträchtigt. 11.08.2023.

Die WEA 4 kommt relativ nahe zum historischen Verkehrsweg zu stehen. Der Turm der WEA 4 wird in einer Distanz von etwa 23 m neben dem IVS-Weg erstellt. Die Rotorblätter werden den IVS-Weg überragen. An der vorhandenen IVS-Substanz ergeben sich an diesem Standort keine Änderungen. Die Zufahrtspiste tangiert den IVS-Weg an diesem Standort nicht. Zudem liegen der Anlagenstandort und die zugehörige Infrastruktur deutlich höher als der IVS-Weg, so dass diese Infrastrukturen vom Weg aus nur sehr wenig einsehbar sind.

Betriebsphase

Während der Betriebsphase sind keine direkten Auswirkungen auf die Wanderwege oder IVS-Wege zu erwarten. Zu erwähnen ist allerdings, dass der Schattenwurf der Windenergieanlagen entlang der Wanderwege teilweise bemerkbar sein wird, insbesondere wird auch der Radius der WEA 4 weit über den IVS-Weg hinausragen.

Massnahmen

Nachfolgend sind die einzuhaltenden Massnahmen betreffen IVS-Wege sowie Wanderwege aufgelistet.

Bauphase

- LHV-1 Das IVS-Objekt ist bei der Erstellung der Zufahrtspiste möglichst gut zu schützen und nach der Installation der Anlagen wieder instand zu setzen.
- LHV-2 Die Wanderwege müssen jederzeit gefahrenlos begehbar sein.
- LHV-3 Sind temporäre Umleitungen notwendig, sind diese gut zu signalisieren und mit der Standortgemeinde abzusprechen.
- LHV-4 Nach Abschluss der Bauarbeiten sind alle Wege des Langsamverkehrs wieder instand zu stellen. Die Gefahrenlose Begehbarkeit ist zu gewährleisten.
- LHV-5 Während der Bauphase müssen die Zufahrtswege mittels Signalisation (Barrieren) für Unbefugte gesperrt werden.

Betriebsphase

- LHV-6 Wird die Zufahrtspiste nach Inbetriebnahme der Anlagen für die Wartung benötigt, können für die Querung des IVS-Objekts jeweils Schalungstafeln oder ähnliches auf den Weg gelegt werden.

Wie im Kapitel 7.10 erwähnt, soll als Kompensationsmassnahme für den Eingriff in die Landschaft und die IVS-Objekte das bestehende Projekt für die Instandstellung der IVS-Wege im Gebiet Grimsel / Nassbode mit Fr. 100'000.- unterstützt werden.

7.12 Landwirtschaft

Das Gebiet ist im Zonenplan als Landwirtschaftszone 2. Priorität ausgeschieden. Die Flächen im Projektperimeter werden jedoch nicht (bzw. nicht mehr) landwirtschaftlich genutzt. Im Gebiet Nassboden findet eine Beweidung mit Kühen statt, weiter werden Schafe in Richtung Oberaar gesömmert.

Auf die landwirtschaftliche Nutzung sind keine negativen Auswirkungen zu erwarten. Falls gewünscht, ist eine allfällige zukünftige landwirtschaftliche Nutzung des Gebietes weiterhin möglich.

Massnahmen*Bauphase*

- LWS-1 Der Zugang zur Alpe und einer allfälligen Beweidung während der Bauphase ist gewährleistet.
- LWS-2 Der Projektträger muss garantieren, dass alle notwendigen Massnahmen ergriffen werden, um eine Beeinträchtigung einer allfälligen Nutzung der Alpe während der Bauphase zu vermeiden.

7.13 Archäologie

Ausgangszustand

Gemäss Zonennutzungsplan sind keine archäologischen Schutzzonen betroffen. Aufgrund der Ausdehnung des Projektes und des ehemaligen Wegtrassees (IVS) befindet sich die Projektlage jedoch in einem **archäologischen Schutzbereich**.

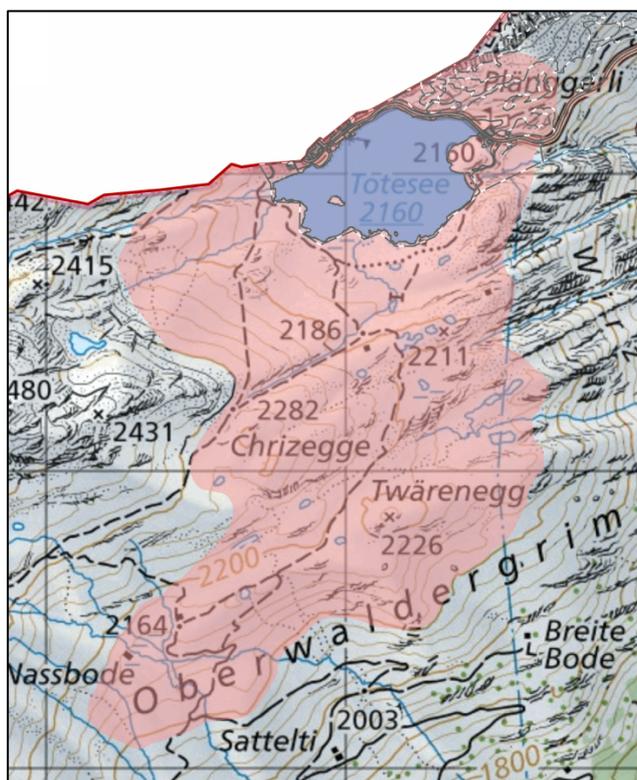


Abbildung 59: Archäologischer Schutzbereich, vsgis.ch

Gewisse Abschnitte des IVS-Weges weisen viel Substanz auf, insbesondere in Form von Steinpflästerungen (siehe Kapitel Langsamverkehr und IVS). Weitere archäologische Objekte wurden im Rahmend der Projektplanung nicht vorgefunden. Auch wurden bisher auf der Gemeinde keine speziellen Funde gemeldet, obwohl im Gebiet auch immer wieder Strahler unterwegs waren / sind.

Projektauswirkungen

Für den Bau der Zufahrtspiste und die Kranstellplätze / Installationsplätze werden Ober- und Unterboden separat abtragen. Das Aushubmaterial wird für deren Gestaltung verwendet. Tiefere Grabungen sind insbesondere für den Bau der Fundamente notwendig.

Massnahmen

- ARCH-1 Das Baupersonal ist vor Baubeginn über den archäologischen Schutzbereich zu informieren.
- ARCH-2 Sollten während den Bauarbeiten archäologische Stücke gefunden werden, ist die zuständige Fachstelle umgehend zu informieren.
- ARCH-3 Im Falle von archäologischen Entdeckungen ist die Baustelle entsprechend zu organisieren, sodass die notwendige archäologische Ausgrabung und Dokumentation möglich sind.

7.14 Nichtionisierende Strahlungen (NIS)

Aufgrund der Erfahrung aus anderen Projekten, gehen wir beim Windpark nicht von massgebenden Emissionen aus. Aufgrund der Distanz zu OMEN sind keine Massnahmen erforderlich. Die detaillierten Abklärungen inklusive Definition der genauen Linienführung der Netzanschlussleitungen erfolgt im Rahmen des ESTI-Dossiers.

7.15 Schattenwurf, Lichtemissionen, Stroboskopeffekt

Bei Sonnenschein kann eine WEA auf folgende Arten die Licht- und Schattensituation beeinflussen:

- Der **«statische» Schatten** ist der Schatten des WEA-Masts sowie des stillstehenden Rotors, welcher gemäss gängiger Praxis als nicht störend eingestuft wird und daher in der Schattenwurfstudie vernachlässigt wird. Hier kann wiederum zwischen Kern- und Halbschatten unterschieden werden.
- Der **«periodische Schattenwurf»** geht von den sich bewegenden Rotorblättern aus und ist die wiederkehrende Verschattung des direkten Sonnenlichtes durch die Rotorblätter einer Windenergieanlage. Diese Art von Schatten wird in diesem Kapitel beurteilt. Er beeinflusst ein Gebäude nur, wenn die folgenden Bedingungen zeitgleich erfüllt werden:
 - o Schönes Wetter (Sonnenschein, kaum Wolken, kein Nebel)
 - o Vorhandener Wind (Rotation der Rotorblätter)
 - o Die Windrichtung und somit die Orientierung der Rotorblätter und der entsprechende Winkel gegenüber den empfindlichen Gebäuden müssen stimmen
 - o Die Gebäudefassade ist der Sonne zugewandt
 - o Es sind keine visuellen Hindernisse (Bäume, andere Gebäude, usw.) vorhanden
Je nach Jahreszeit und Tageszeit können andere Bereiche der Gebäude betroffen sein.
- **Stroboskopeffekte, Lichtblitze (Disco-Effekte)** sind periodische Reflexionen des Sonnenlichtes an den Rotorblättern. Sie sind abhängig vom Glanzgrad der Rotoroberfläche und vom Reflexionsvermögen der gewählten Farbe. Störenden Lichtblitzen wird durch Verwendung mittelreflektierender Farben und matter Glanzgrade bei der Rotorbeschichtung vorgebeugt. Hierdurch werden die Intensität möglicher Lichtreflexe und verursachte Belästigungswirkungen (Disco-Effekt) minimiert. Lichtblitze aufgrund von Nässe oder Vereisung werden nicht berücksichtigt. Bei den aktuellen WEA stellen Lichtblitze keine störende Beeinträchtigung mehr dar.
- **Lichtemissionen** werden bei WEA insbesondere durch die erforderliche Nachtkennzeichnung als Flughindernis verursacht. Diese werden so gering, wie gesetzlich möglich gehalten, richten sich aber nach den einschlägigen Bestimmungen des Bundesamtes für Zivilluftfahrt (BAZL). Sofern dies durch die zuständigen Behörden bewilligt wird, wird eine bedarfsgerechte Nachtkennzeichnung (BNK) eingesetzt. Damit kommt es in der Nacht nur noch zu Lichtemissionen, wenn sich ein Flugobjekt innerhalb eines definierten Mindestabstands zur WEA bewegt.

Gesetzliche Grundlagen

Zurzeit existieren in der Schweiz keine gesetzlichen Grundlagen, welche den Schattenwurf von Windenergieanlagen reglementieren. Aus diesem Grund wurde für die Beurteilung auf die deutsche Gesetzgebung (Bundes-Immissionsschutzgesetz BImSchG, Stand 2013) zurückgegriffen. Die auf dem Gesetz basierende Richtlinie (Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen (WEA-Schattenwurf-Hinweise). Aktualisierung 2019.) definiert die folgenden Immissionsrichtwerte:

- Die **astronomisch maximal mögliche Schattenwurfdauer** wird als nicht störend beurteilt, wenn sie nicht mehr als 30 Stunden pro Jahr auftritt und auf 30 Minuten pro Tag begrenzt bleibt.
- Die **meteorologisch wahrscheinliche Schattenwurfdauer** basiert auf den tatsächlichen meteorologischen Bedingungen und darf 8 Stunden pro Jahr nicht übertreffen.

In den folgenden Kapiteln wird der Schattenwurf mit beiden Methoden beurteilt.

Der Schattenwurf in der Bauphase wird als nicht relevant beurteilt und nicht betrachtet. Die folgenden Kapitel behandeln daher den Schattenwurf in der Betriebsphase.

Vorgehen

Der Schattenwurf wurde mit der Software windPRO 3.0.654 (von EMD) berechnet. Die astronomisch maximal mögliche Dauer geht von folgenden Bedingungen aus:

- Die Sonne scheint von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang täglich und uneingeschränkt (ohne Wolken, Nebel, usw.)
- Die WEA sind ständig in Betrieb
- Die Rotorflächen aller WEA sind immer rechtwinklig zur Sonne orientiert (maximaler Schatten)
- Die Topographie wurde berücksichtigt, jedoch keine Gebäude, Wälder und einzelne Bäume oder andere Hindernisse
- Die Gebäude werden als «Gewächshäuser» simuliert, d.h. der Schattenwurf auf alle Fassaden wird berücksichtigt. Es wird kein Unterschied aufgrund der Nutzung der Räume gemacht.

Es handelt sich damit hier um eine „Worst Case“-Simulation, welche es erlaubt, einen ersten Eindruck der Beeinträchtigung zu erhalten, der ohne regulierende Massnahmen im schlimmsten Fall eintreten würde.

Die meteorologisch wahrscheinliche Dauer berücksichtigt folgende Elemente:

- Durchschnittliche tägliche Sonnenscheindauer je Monat
- Dauer des Betriebes der Anlage, basierend auf den gemessenen Windgeschwindigkeiten und der Einschaltgeschwindigkeit
- Windrichtungen gemäss Sektoren

Resultate

Die Abbildung 60 basiert auf der astronomisch maximal möglichen Schattenwurfdauer und zeigt die Gebiete, innerhalb welcher der Richtwert von 30 Stunden pro Jahr ohne Massnahmen überschritten würde. Bei einer astronomisch maximalen Schattenwurfdauer von 30 Stunden jährlich wird aufgrund von Erfahrungswerten aus deutschen WEA-Standorten von einer tatsächlichen Schattenwurfdauer von ungefähr 8 Stunden jährlich ausgegangen, dies entspricht der unten berechneten meteorologisch wahrscheinlichen Schattenwurfdauer.

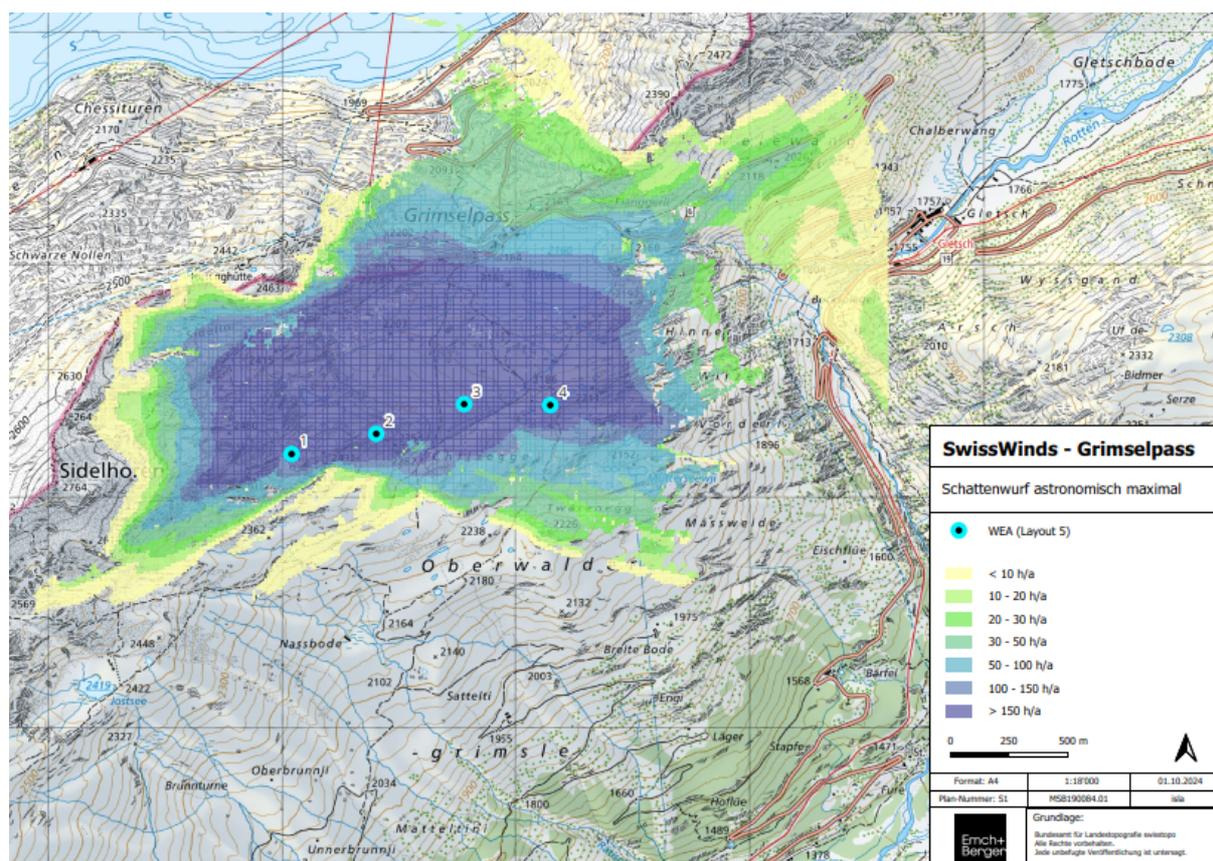


Abbildung 60: Modellierung des astronomisch maximal möglichen Schattenwurfs mit einer V150 auf 125 m Nabenhöhe (Gesamthöhe 200 m)

Die Hotels und Dependences auf dem Grimselpass sind von Schattenwurf betroffen. Die Gebäude in Gletsch sowie in Oberwald, respektive auf Berner Seite sind von Schattenwurf nicht betroffen. Die Gebäude sind je nach Jahreszeit von Mittag bis Sonnenuntergang betroffen. Im Winter ist die Mittagssonne niedrig, die Schatten der projizierten Blätter sind lang und im Sommer ist die Mittagssonne hoch am Himmel, die Schatten sind kurz. Aufgrund der Lage auf dem Grimselpass stehen die Anlagen erst bei Sonnenuntergang im Schatten des Sidelhorens.

Bei den Hotels wird gemäss Simulation die astronomisch maximale Schattenwurfdauer von 30 h pro Jahr wie auch die meteorologisch wahrscheinliche Schattenwurfdauer von 8 h pro Jahr überschritten. Die Gebäude könnten mindestens an einem Tag während mehr als 30 min von Schattenwurf betroffen sein.

Die Berechnung der astronomisch maximal möglichen Schattenwurfdauer, sowie der meteorologisch wahrscheinlichen Schattenwurfdauer wird aufgrund von nachfolgenden Tatsachen in der Simulation überschätzt:

- Die Nutzung der Räume der bewohnten Gebäude wurde nicht definiert. Die Beschränkung auf Fassaden mit empfindlicher Nutzung (Fenster von Wohnräumen) erlaubt es, nur die kritischen Punkte zu beurteilen. Diese Beschränkung wurde in der aktuellen Phase vom Projekt noch nicht vorgenommen, dürfte aber zu einer Reduktion führen, die erforderlichen Massnahmen aber nicht gänzlich unnötig machen.
- Aufgrund der Lage und Distanz zu den Anlagen sind insbesondere die Wintermonate bedeutend für den Schattenwurf auf die Gebäude. Das Winterhalbjahr ist überproportional verantwortlich für den Schattenwurf. Für die Gebäude, welche während der Wintersperre des Grimselpasses geschlossen sind, dürften die Deutschen Grenzwerte nicht überschritten werden.

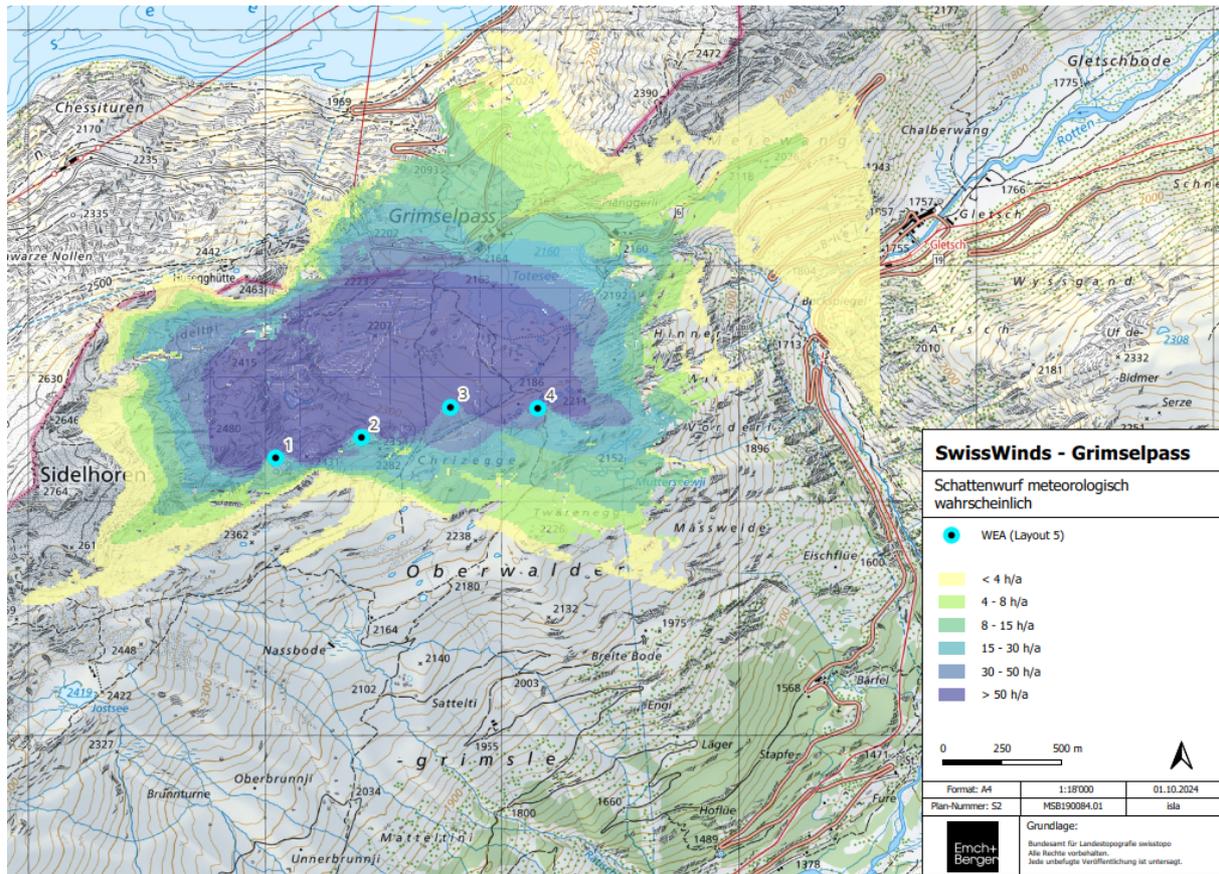


Abbildung 61: Modellierung des meteorologisch wahrscheinlichen Schattenwurfs mit einer V150 auf 125 m Nabenhöhe (Gesamthöhe 200 m)

Massnahmen

Die Quantifizierung der tatsächlichen Störung von Menschen ist zum jetzigen Zeitpunkt schwierig zu bewerten. Die möglichen Abschaltalgorithmen der WEA zum Schutz von Brut- und Zugvögeln können zudem den Schattenwurf reduzieren. Die tatsächliche Beschattungsdauer sowie die daraus resultierenden vorgeschlagenen automatischen Abschaltungen bei Überschreitung der Richtwerte wird in der Betriebsphase über Sensoren an der WEA ermittelt. Über ein Monitoring an den Immissionsorten kann dieser automatische Mechanismus in der Betriebsphase überwacht und der Algorithmus optimiert werden.

- SCH-1 Die Windenergieanlagen werden mit Schattendetektoren / Schattenwurfmodulen ausgerüstet, welche für eine automatische Abschaltung sorgen, sollten bei bewohnten Gebäuden und bei Fenstern mit empfindlicher Nutzung die 30-Minuten-Grenze pro Tag, respektive 8 Stunden pro Jahr nicht eingehalten werden.
- SCH-2 Die Einstellung und Aktivierung der Schattenabschaltung wird im Zuge der Inbetriebnahme kalibriert und vom Hersteller durch einen Nachweis belegt und deren Aktivität, innerhalb der ersten zwei Betriebsjahre, jährlich nachgewiesen.
- SCH-3 Mindestens während den ersten zwei Jahren der Betriebsphase wird ein Monitoring an den meistbetroffenen Immissionsorten mit Schattensensoren durchgeführt, um den Algorithmus der Abschaltautomatik zu validieren und gegebenenfalls anzupassen. Hierzu sollen zwei Gebäude ausgewählt werden, welche aufgrund der Modellierung die grösste Exposition aufweisen. Sollte der Schattenwurf umfangreicher ausfallen als erwartet, so werden die Schattenabschaltungsparameter innerhalb der Windanlagen so angepasst, dass sichergestellt ist, dass die maximal gestatteten Schattendauern nicht

überschritten werden. Zeiträume mit Schattenabschaltungen werden in den Betriebsparametern dokumentiert, so dass die Funktionstüchtigkeit des Schattensensors jederzeit nachvollziehbar ist.

- SCH-4 Nach dem ersten und zweiten Betriebsjahr sind die Resultate des Monitorings betreffend Schattenwurf an den meistbetroffenen Immissionsorten und die sich daraus ergebenden Schattenabschaltungsparameter dem zuständigen Amt unaufgefordert einzureichen. Auf freiwilliger Basis verpflichtet sich die Swisswinds, die Resultate des Monitorings der ersten beiden Jahre öffentlich verfügbar zu machen.

Die resultierenden Verluste aus der Abschaltung, zur Einhaltung der deutschen Grenzwerte, bewegen sich in der Grössenordnung von weniger als 1 und wurden in der Wirtschaftlichkeitsbeurteilung berücksichtigt.

Ein Verschieben der Anlagen um 10 bis 20 Meter würde kaum Verbesserung der Beschattungsdauer für die betroffenen Immissionsorte bringen.

7.16 Erschütterung, Körperschall

Der Betrieb von WEA erzeugt Vibrationen und Schwingungen der beweglichen Teile und der Anlage an sich. Diese werden entlang der Struktur der WEA geleitet und teils in Lärm umgewandelt. Vibrationen und Schwingungen können aber auch über den Untergrund übertragen werden und innerhalb von Gebäuden Lärm verursachen. Diesen sogenannten Körperschall gilt es zu minimieren. Erschütterungen können aufgrund der üblichen Vibrationen aber ausgeschlossen werden.

Es soll festgestellt werden, ob umliegende Gebäude durch von den geplanten WEA ausgehenden Vibrationen oder Körperschall beeinflusst werden. Je nach Distanz zu den Gebäuden wird der Einfluss der WEA beurteilt und allfällig erforderliche Massnahmen definiert.

Gesetzliche Grundlagen

Für Körperschall gelangen nachfolgende Normen zur Anwendung:

- SN 640 312a, nur für Gebäude,
- DIN 4150-1, 4150-2 und 4150-3.

Betriebszustand

Im Betrieb der WEA entstehen Vibrationen und Körperschall. Gondeln werden so ausgelegt, dass diese minimiert werden. Durch den Bau der Foundation auf Felsen oder mit sehr geringer Überdeckung können Vibrationen beim Übergang vom Fundament zum Untergrund minimiert werden, womit der Körperschall gegenüber einer Foundation auf einer mächtigen Schicht mit Lockergestein deutlich reduziert werden kann.

Alle WEA befinden sich zudem mindestens 700 m von möglichen OMEN entfernt. Eine relevante Beeinträchtigung durch Körperschall oder Vibrationen kann somit basierend auf aktuellen Erkenntnissen (Objektive Kriterien zu Erschütterungs- und Schallemissionen durch Windenergieanlagen im Binnenland, Januar 2020) ausgeschlossen werden. Es sind keine weiteren Abklärungen erforderlich.

7.17 Eiswurf

Wird eine Windturbine in einem kalten Klima wie der Schweiz errichtet, besteht die Gefahr von Eisbildung im Winter. Die Wetterbedingungen, die zur Eisbildung auf den Rotorblättern von Windkraftanlagen führen können, sind Temperaturen um den Gefrierpunkt in Kombination mit hoher Luftfeuchtigkeit, Nebel oder Regen (9).

Das zusätzliche Gewicht und eine mögliche Unwucht durch ungleichmässige Eisbildung können den ordnungsmässigen Betrieb einer Windanlage gefährden. Durch die Verschlechterung der Aerodynamik vermindert sich die Stromproduktion, zudem würde die entstehende Unwucht des Rotors zu einer Fehlbelastung der Anlage führen. Das Überwachungssystem der Anlage stellt sicher, dass sich die Anlage falls erforderlich ausschaltet und so Schäden an der Windenergieanlage vermeidet. Bei Gefahr für Eiswurf wird die Anlage ebenfalls vorsorglich ausgeschaltet. Die Windanlage wird erst nach Abtauen des Eises wieder in Betrieb gesetzt. Eisschlag kann nicht vollumfänglich verhindert werden, jedoch kann die daraus resultierende Gefahr minimiert werden.

Neben den oben genannten negativen Auswirkungen für die Windanlage und die Stromproduktion kann Eisschlag und insbesondere Eiswurf auch eine Gefährdung für Personen und Sachen darstellen. Gemäss einer Untersuchung des Eiswurfs einer Anlage am Gütsch (10) landen rund 45% alle Eisstücke innerhalb der vom Rotor überstrichenen Fläche. Mit grösserer Distanz nimmt das Risiko anschliessend stark ab.

Die meteorologische Vereisungshäufigkeit [Tage pro Jahr] ist der Zeitraum, in dem die meteorologischen Bedingungen Temperatur, Windgeschwindigkeit, Flüssigwassergehalt, Tröpfchen Verteilung die Eisbildung zulassen. Gemäss der Karte der Vereisungshäufigkeit vom Bundesamt für Energie (11) ist am Standort Grimsel mit einer Häufigkeit von 11 Vereisungstagen pro Jahr zu rechnen, womit die Häufigkeit für Eiswurfisiko im Vergleich zu anderen Standorten wie z.B. im Mittelland deutlich grösser ist. Es ist zudem anzumerken, dass es je nach meteorologischen Bedingungen, nach einer Vereisungsperiode die rund 2 bis 3-fache Zeit braucht, bis das Eis wieder abgetaut ist, sofern keine Enteisungseinrichtungen installiert werden.

Der Einsatz von Anlagen mit Rotorblattheizungen wird geprüft und voraussichtlich umgesetzt, da sich diese im Betrieb lohnen dürfte.

Bei den Windparks Mont Crosin im Berner Jura (rund 10 Vereisungs-Tage) und dem Windpark Verenafohren in Wiechs am Randen (D) (rund 2 Vereisungs-Tage) wird mit Warnschildern auf die Gefahr von Eiswurf hingewiesen. Bei Eiserkennung an den Anlagen dieser Windparks wird zudem ein Warnblinklicht aktiviert, welches auf die mögliche akute Gefahr hinweist. Gemäss Erfahrungen des Windparkbetreibers von Verenafohren, ist jährlich mit rund 5 bis 10 Warnungen zu rechnen. Jährlich werden die Anlagen in diesem Windpark während 20 bis 50 Stunden abgestellt, was rund 2 Vereisungstagen entsprechen würde.

Das Eisschlagrisiko für den Windpark Grimsel wird nachfolgend berechnet. Die 11 Vereisungstage (11) sowie die Resultate der Messungen auf dem Gütsch (10) wurden als Grundlage für die theoretischen Berechnungen verwendet.

Wurfdistanz

In den Anfängen der Windenergietechnik wurden die Distanzen mit empirischen Formeln berechnet, welche aber unter Berücksichtigung des technischen Fortschritts und der grösseren Anlagen nunmehr veraltet sind. Die Wurfdistanz ist hier mit Ballistik Formeln berechnen. Die Initialgeschwindigkeit eines Eisstückes v_0 kann aus der Rotationsgeschwindigkeit der Rotorblätter der Windanlage abgeleitet werden. Die Kräfte, die auf ein Stück Eis wirken, sobald es sich von der Anlage gelöst hat, sind die Luftreibungskraft, der Wind – senkrecht zur WEA, treibt er das Eisstück in eine Richtung senkrecht zum

Initialeiswurf – und das Eigengewicht des Eisstückes. Diese Kräfte sind analytisch unten definiert:

Luftreibungskraft:

$$F_{Reibung} = \frac{1}{2} \cdot \rho_{Luft} \cdot S \cdot C_x \cdot v^2(t)$$

Kraft des Windes:

$$F_{Wind} = \frac{1}{2} \cdot \rho_{Luft} \cdot S \cdot C_x \cdot v_{ov}^2$$

Eigengewicht:

$$P = m \cdot g$$

ρ_{Luft} : Luftdichte (= 1,225 [kg/m³])

S : Effektive Fläche des Objekts [m²]

C_x : Widerstandskoeffizient (= 0,9 [-])

$v(t)$: Geschwindigkeit in Abhängigkeit der Flugzeit des Objekts [m/s]

v_{ov} : Windgeschwindigkeit [m/s]

m : Objektmasse [kg] (Eisdichte angenommen 917 kg/m³)

g : Gravitationsbeschleunigung (= 9,81 [m/s²])

Für die Modellierung mussten mehrere Annahmen zu den aerodynamischen Eigenschaften des Eisstücks getroffen werden. Der Widerstandskoeffizient beurteilt den Einfluss der Luftreibung auf das Objekt, d.h. dass er einerseits aussagt, wie weit das Stück durch den Wind getragen wird und andererseits, wie sehr es durch die Reibung gebremst wird. Tests ergaben, dass sich der Koeffizient um $C_x = 1.2$ bewegt (12), empfohlen wird meist 1.0. Um auf der sicheren Seite zu stehen, wurde in diesem Fall ein Koeffizient von 0.9 angenommen.

Um eine komplette Analyse der verschiedenen Eiswurfszenarien zu haben, wurden mehrere Windblattpositionen berücksichtigt. Die Maximalwerte ergeben sich, wenn sich das Eisstück vom Flügelende löst (und somit die höchste Initialgeschwindigkeit v_0 aufweist) und sich die WEA mit voller Geschwindigkeit dreht. Für die Kalkulation wurde eine Windanlage mit einer Nabenhöhe von 120 m und einem Rotordurchmesser von 150 m verwendet. Die maximale Rotationsgeschwindigkeit dieser Anlage liegt bei 15.5 Umdrehungen pro Minute. Die maximale Windgeschwindigkeit vor dem Abschalten der WEA beträgt 25 m/s.

Die maximalen Flugbahnen für diese Anlage sind in Abbildung 62 vorgestellt.

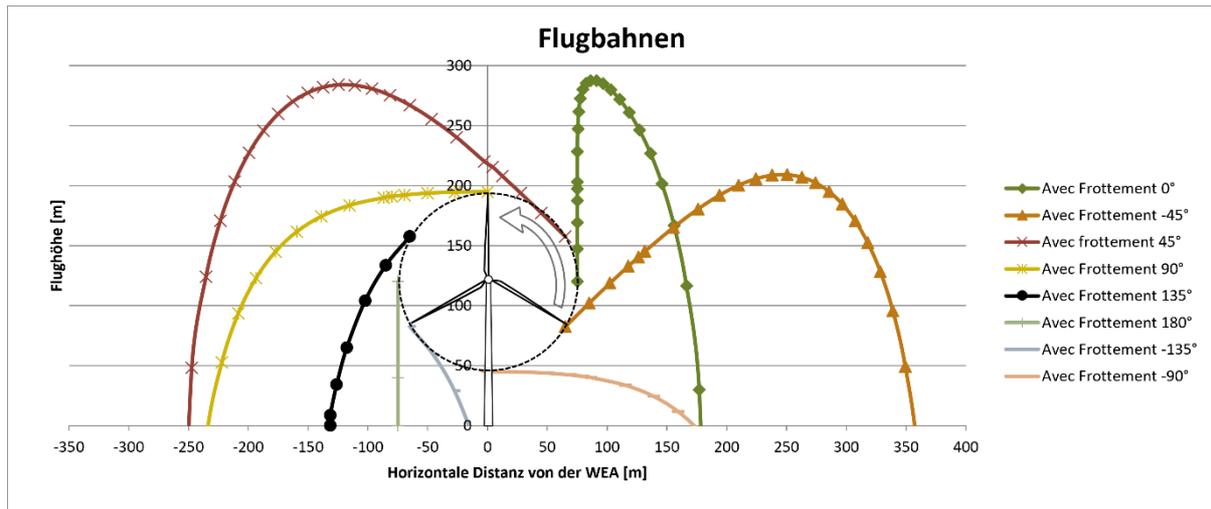


Abbildung 62: Berechnete maximale Flugbahnen eines Eisstücks von 1 kg Masse unter Berücksichtigung der Windverhältnisse für eine WEA mit 150 m Rotordurchmesser auf 120 m Nabenhöhe mit maximaler Drehzahl von 15.5 Umdrehungen pro Minute und einer Windgeschwindigkeit von 25 m/s.

Wahrscheinlichkeitsberechnung

Um die Wahrscheinlichkeit des Eisschlags zu quantifizieren, wurde eine Monte-Carlo-Simulation durchgeführt. Folgende Annahmen liegen der Simulation zugrunde:

- Die Position des Rotors zum Zeitpunkt der Loslösung des Eisstücks hat keinen Einfluss auf die Zentrifugalkraft. Die Kräfte, welche durch die Bewegung des Rotors auf das Eisstück wirken, sind vernachlässigbar gegenüber der Zentrifugalkraft.
- Die Wahrscheinlichkeit, dass sich ein Eisstück vom Rotor löst, ist proportional zur Zentrifugalkraft, d.h. je höher die Kraft (und je näher am Rotorende), desto höher die Wahrscheinlichkeit, dass sich ein Eisstück löst (siehe Abbildung 63).
- Die Masse des Eisstücks beträgt 1 kg. Eisstücke mit geringerer Masse werden regelmässig näher geworfen.
- Die Anzahl der Eiswürfel wurde anhand der Resultate vom Windpark Gütsch (10) extrapoliert, unter Berücksichtigung der verschiedenen Rotordurchmesser und der Vereisungshäufigkeiten.
- Die Windgeschwindigkeiten basieren auf den Resultaten der Windmodellierungen. Mithilfe einer Weibullverteilung ($A = 6.7 \text{ m/s}$, $k = 1.8$) wurde eine Häufigkeitsverteilung der unterschiedlichen Windgeschwindigkeiten berücksichtigt.

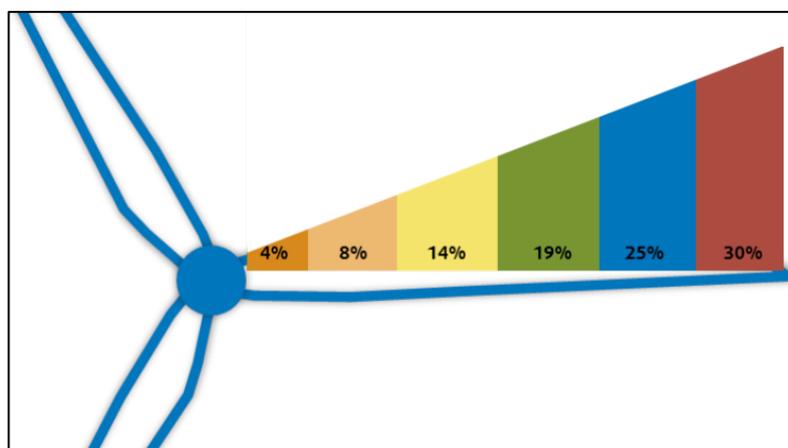


Abbildung 63: Wahrscheinlichkeit, dass sich ein Eisstück löst.

Die Resultate von der Monte Carlo Simulation sind in Abbildung 64 dargestellt. Diese Grafik stellt die Anzahl Kollisionen pro Jahr pro Quadratmeter in Abhängigkeit von der Distanz zur WEA dar.

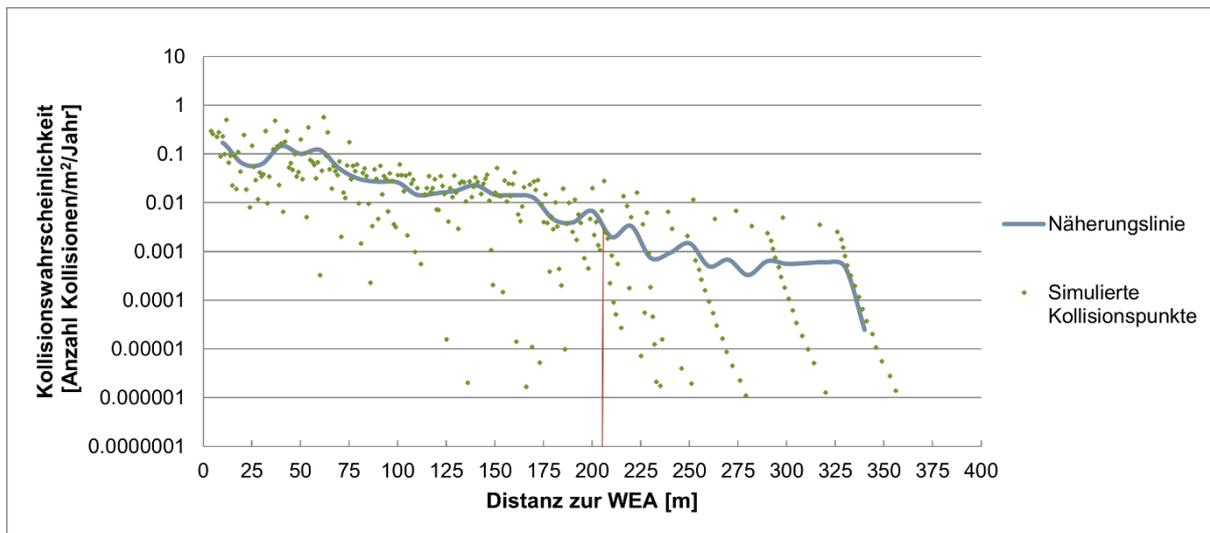


Abbildung 64: Eisschlag-Wahrscheinlichkeiten für ein Eisstück mit 1 kg Masse.

Kollisionsrisiko

Laut der Vereisungskarte (Bundesamt für Energie, 26.06.2022) ist in der Region durchschnittlich 11 Vereisungstagen pro Jahr zu rechnen. Davon ausgehend sind ab ca. 370 m keine Kollisionen mehr zu erwarten, wie in Abbildung 64 zu sehen ist. Etwa 50% der Eisstücke fallen innerhalb des Rotordurchmessers zu Boden – also in einer Distanz kleiner als 75 m.

Gemäss Seifert et al (12) wird das allgemeine Unfallrisiko im Leben mit einem Unfall in 300 Jahren angegeben (dies entspricht 0,003 Auswirkungen/m² Jahr). Die Errichtung einer Windanlage soll das allgemeine Unfallrisiko nicht erhöhen. Die notwendige Distanz von einer Windanlage zum nächsten gefährdeten Objekt beträgt somit rund 210 m (siehe Abbildung 64). Dies bedeutet, dass ab 210 m die Unfallwahrscheinlichkeit kleiner als ein Unfall in 300 Jahren ist, falls eine Person permanent vor Ort ist. Ab 330 m sinkt die Wahrscheinlichkeit auf weniger als ein Unfall pro 2'000 Jahren.

Wie in Abbildung 65 zu sehen, befinden sich jedoch eine Windanlage in der Nähe eines Bergwanderweges (WEA 4). Der Abstand beträgt 30 m für WEA 4, also weniger als die empfohlenen 210 m.

Es ist zu beachten, dass die in Abbildung 64 dargestellten Kollisionswahrscheinlichkeiten davon ausgehen, dass sich auf dem bestimmten Quadratmeter ständig (d.h. 24 Stunden pro Tag) ein gefährdetes Objekt oder eine Person befindet. Diese konservative Annahme ist eine Annäherung für Gebäude, stark frequentierte Strassen und Bahnlinien. Für Freiflächen und wenig frequentierte Strassen wird die tatsächliche Gefahr stark überschätzt.

Aus diesem Grund wurde eine Risikoanalyse für eine Person durchgeführt, die auf dem Wanderweg unterwegs ist, womit die Aufenthaltszeit der Person berücksichtigt wird (statt 24 Stunden pro Tag wie in der vorherigen Analyse).

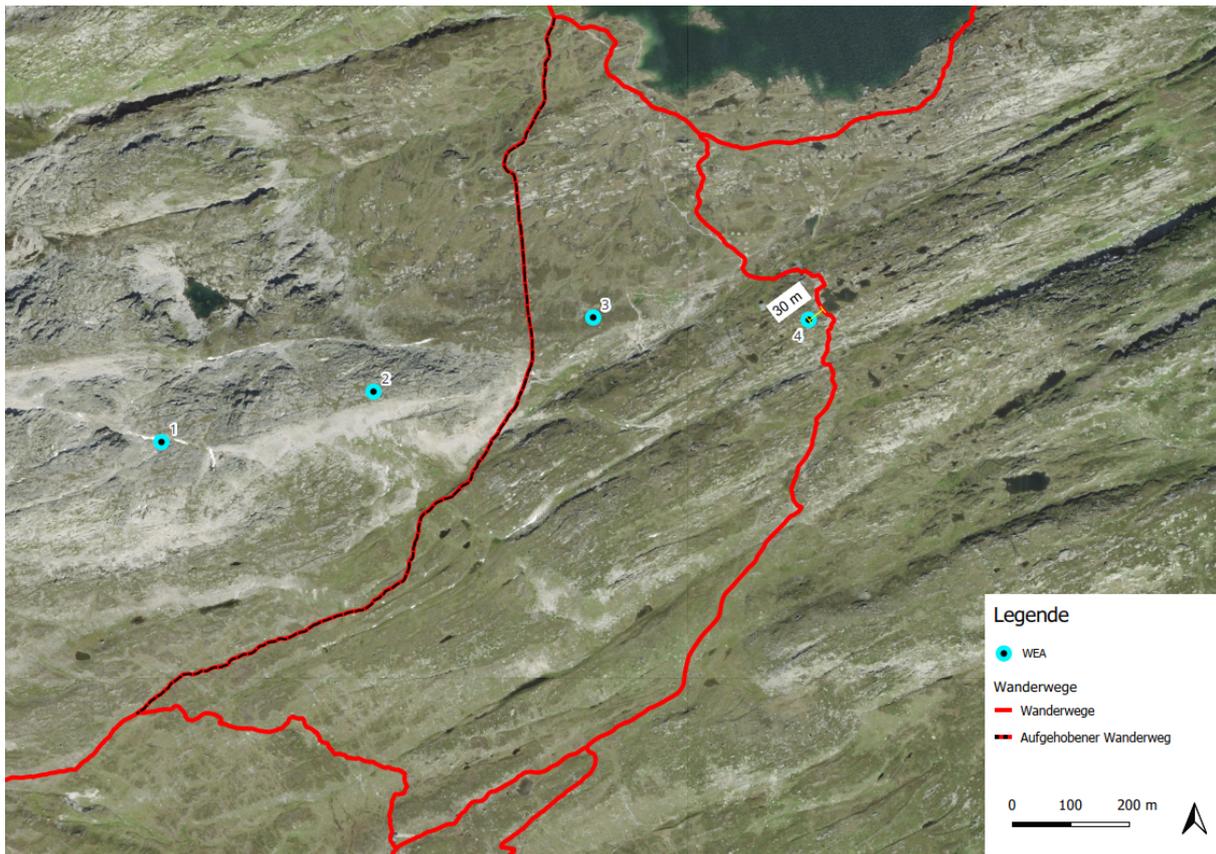


Abbildung 65: Standort der Windkraftanlagen und Abstand zu den Wanderwegen.

Es wurde eine Risikoanalyse für die beiden Wege durchgeführt (derjenige, der westlich an WEA 3 vorbeiführt, und derjenige, der östlich an WEA 4 vorbeiführt). Für die Analyse jedes Weges wurden folgende Annahmen zugrunde gelegt: Eine Person geht diesen Weg jeden Tag, zweimal am Tag (Hin- und Rückweg).

Für diese Risikoanalyse wurde ein von EnergieSchweiz verwendeter Ansatz eingesetzt (16): Es werden Kreise mit einem Radius von 20 m um die Windkraftanlage gezogen, bis zu einer Entfernung, ab der die Wahrscheinlichkeit einer Kollision kleiner als 0,003 Kollisionen/m²/Jahr ist (210 m, wie oben erwähnt). Da die Puffer alle 20 m liegen, zeichnet man die Bereiche bis zu 220 m nach, was zu 11 Zonen führt, wie in der Abbildung 66 dargestellt. Daraus können die Länge des Wanderweges in den einzelnen Zonen ermittelt werden. Ausserdem ergibt sich aus den Ergebnissen von Abbildung 64 die Kollisionswahrscheinlichkeit pro m² und Jahr für jede Zone. Wenn man berücksichtigt, dass 1 Jahr 31'536'000 Sekunden hat, kann man die Wahrscheinlichkeit pro m² und Sekunde berechnen.

Wenn man davon ausgeht, dass eine Person mit einer Geschwindigkeit von 1.1 m/s durch die Risikozonen geht, kann man die Verweilzeit der Person in jeder Zone während einer Passage auf diesem Weg berechnen. Unter der Annahme, dass eine Person eine Fläche von circa 0.25 m² einnimmt, kann man die Wahrscheinlichkeit einer Kollision für eine Person an einem Übergang [Anzahl der Kollisionen/Person/Übergang] für jeden Bereich berechnen.

Die verwendete Gleichung zur Ermittlung der Kollisionswahrscheinlichkeit für eine Person an einem Übergang ist wie folgt definiert:

$$W_{P,\ddot{U}} = S \cdot \sum_{i=1}^N (W_i \cdot VZ_i)$$

$W_{p,\ddot{u}}$: Kollisionswahrscheinlichkeit für eine Person bei einem Übergang durch dem Bergwanderweg

[Anzahl Kollisionen/Person/Übergang]

S : Bodenfläche einer Person (= 0.25 [m²])

N : Gesamtanzahl der Zonen

W_i : Kollisionswahrscheinlichkeit in einer bestimmten Zone i [Anzahl Kollisionen/m²/s]

VZ_i : Verweilzeit einer Person in einer bestimmten Zone i [s]

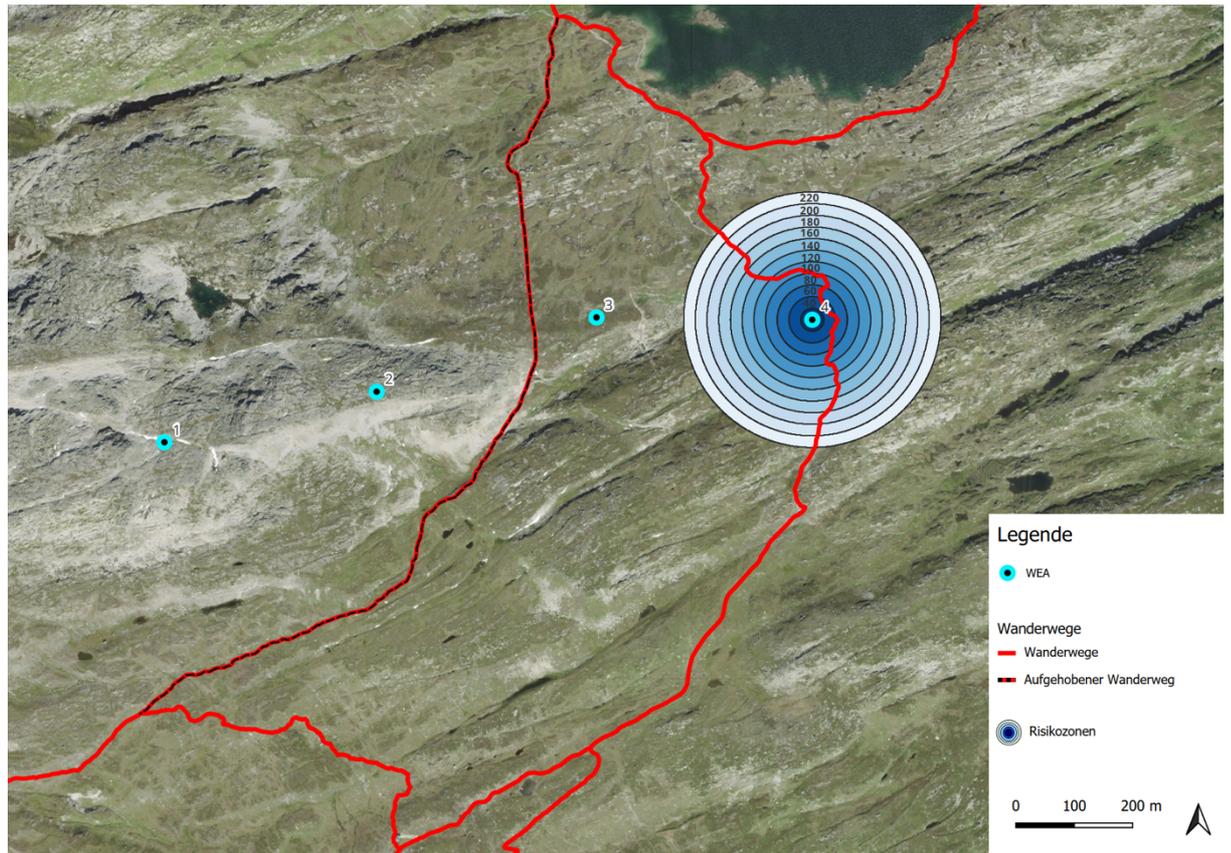


Abbildung 66: Risikozonen alle 20 Meter um WEA 3 und 4 (bis zu 220m).

Für die WEA 4 ergibt sich aus dieser Gleichung eine Kollisionswahrscheinlichkeit für eine Person bei einem Durchgang von 1.761E-07 Kollisionen. Wenn man, wie oben erwähnt, davon ausgeht, dass während dem ganzen Jahr zweimal am Tag eine Person hin und zurück geht, ergibt sich eine Wahrscheinlichkeit von 1.29E-04 Kollisionen/Jahr. Dies entspricht einem Auftreten einer Kollision alle 7'776 Jahre.

In einer Nähe von weniger als 210 m zu den Anlagen (Freizeitnutzung) kann ein Eisschlagrisiko während Vereisungsperioden nicht ausgeschlossen werden. Hier wird vorgeschlagen, analog zum Windpark Mont Crosin oder Verenafohren Warntafeln mit Warnblink-Anlagen zu installieren, mit der Empfehlung diese Wege bei Eiswurfgefahr nicht zu benutzen.

Die WEA 4 befindet sich in einer Distanz von rund 30 m vom Wanderweg entfernt. Der Rotor überstreicht somit diesen Wanderweg. Bei den Verzweigungen der Wanderwege wird daher ein Warnschild mit Warnblinker aufgestellt und empfohlen, den Wanderweg bei

eingeschaltetem Warnblinker nicht zu nutzen und auf jeden Fall keine Rast in diesem Bereich vorzunehmen, um das Eiswurfisiko zu minimieren.

Da die Anlagen mit Blattheizung zur aktiven Entfernung des Eisansatzes eingesetzt werden, kann das Risiko in der Zeit ausserhalb der Enteisung gegenüber dem oben berechneten Risiko weiter minimiert werden. Während der Enteisung der Rotorblätter ist das Risiko auf dem Wanderweg in unmittelbarer Nähe zur Anlage hingegen deutlich erhöht. Aus diesem Grund wird in Zeiten mit aktiver Enteisung (inklusive 20 min vor dem Start der Enteisung) zusätzlich zum Warnblinker eine rote Leuchte aktiviert und das Betreten des Wanderweges in dieser Zeit untersagt.

Massnahmen

Die Wahrscheinlichkeiten für einen Unfall sind somit bei beiden Wanderwegen extrem klein und fast vernachlässigbar.

Trotzdem werden in einer Distanz von 210 m zu Anlage entlang der beiden Wanderwege Warnschilder mit einer Blinklicht-Anlage aufgestellt, um vor Eiswurf zu warnen. Zudem wird bei der Verzweigung der Wanderwege je eine Warnhinweistafel mit Warnblinklichter montiert und empfohlen, bei Eiswurf-Risiko den östlichen Wanderweg zu meiden und den westlichen Wanderweg zu nutzen.

7.18 Umweltbaubegleitung

Eine Umweltbaubegleitung (UBB) für die Bauarbeiten ist einzusetzen. Folgende Punkte sind Aufgaben der UBB:

- Die UBB beurteilt die Vollständigkeit und Zweckmässigkeit der von den Bauunternehmern angebotenen Leistung zur Umsetzung der Umweltschutzmassnahmen.
- Die UBB sensibilisiert die (örtliche) Bauleitung für Umwelthanliegen und instruiert sie über die notwendigen Schutzmassnahmen auf der Baustelle.
- Die UBB sorgt zusammen mit der Bauleitung für die vollständige, zeitgerechte und fachlich korrekte Umsetzung der verfügbaren Umweltschutzmassnahmen.
- Die UBB kontrolliert die Einhaltung der Umweltvorschriften auf der Baustelle. Sie beurteilt das Auftreten von Umweltproblemen auf der Baustelle vorausschauend, orientiert die Bauleitung über Umweltprobleme und hilft diese lösen.
- Die UBB führt ein laufendes und umfassendes Umwelt-Baujournal und hält alle umweltrelevanten Vorkommnisse fest. Sie orientiert die Bauleitung und Bauherrschaft periodisch über den Stand und den Abschluss der Arbeiten.
- Die UBB nimmt an Projektleitungs- und Bauleitungssitzungen teil, sofern umweltrelevante Fragen zur Beratung anstehen.
- Die UBB kann – im Einvernehmen mit der Projektleitung – die jeweiligen Umweltschutzfachstellen über den Stand der Arbeiten orientieren oder auch deren Beratung suchen.
- Die UBB unterstützt die Projektleitung bei der Regelung des fachgerechten Unterhalts aller rekultivierten Flächen.
- Die UBB erstellt einen Abschlussbericht inkl. Fotodokumentation.

8 Schlussfolgerungen

Die Planungsarbeiten für den Windpark Grimsel sind schon lange am Laufen. Mittlerweile konnte ein Projekt ausgearbeitet werden, welches auf die verschiedenen Umweltbelange vor Ort gut eingeht und die Tangierung von Schutzgütern möglichst klein hält.

Der geplante Windpark mit 4 Anlagen mit 220 m Gesamthöhe je Anlagen wird über 30 GWh erneuerbare Energie mit rund 2/3 Winteranteil erzeugen. Die Erschliessung erfolgt bis zum Projektperimeter über die bestehende Passstrasse, die Netzanbindung erfolgt unterirdisch in bestehenden Infrastrukturen der KWO.

Während der Bauphase werden dank der vollständigen Wiederverwertung vor Ort nur geringe Einwirkungen auf das Schutzgut Luft erwartet. In Bezug auf die Klimabilanz ist das Projekt als sehr positiv zu werten, dank der produzierten erneuerbaren Energie und dem geringen Anteil an grauen Emissionen kann über die Lebensdauer des Projekts eine signifikante Menge von rund 500'000 t CO₂-Emissionen vermieden werden. Mit den Massnahmen gemäss der Baulärmrichtlinie kann die Baustelle gesetzeskonform umgesetzt werden. Mit dem vorgeschlagenen Betriebsregime kann die Einhaltung der Lärm-Planungswerte nachgewiesen werden.

Auf das Grundwasser sind keine negativen Auswirkungen zu erwarten, der Staubereich vom Totesee sowie der Niderbach werden mit der Zufahrtspiste gequert. Die Auswirkungen auf die Oberflächengewässer sind gering und werden als vertretbar eingestuft.

Da die Lebensräume auf der Grimsel häufig im Mosaik vorhanden sind und sich schützenswerte Lebensräume im gesamten Gebiet (im Projektperimeter, wie auch angrenzend an den Projektperimeter) befinden, war es nicht möglich eine Projektvariante auszuarbeiten, bei welcher keine schützenswerten Lebensräume tangiert werden. Mit der nun gewählten Variante liegt jedoch eine Lösung vor, welche die Vegetation sehr gut berücksichtigt hat.

Für den Schutz der Fledermäuse wird ein strenges Abschaltregime eingesetzt. Bei den Zugvögeln ist kein signifikantes Konfliktpotential vorhanden. Gefährdete Brutvögel der Roten Liste sollten durch das geplante Windprojekt nicht beeinträchtigt werden. Im Projektgebiet und seiner Umgebung kommt das Alpenschneehuhn (NT) vor, es wird aber aufgrund der Erfahrung aus anderen Projekten nicht mit signifikanten negativen Veränderungen gerechnet.

Das Landschaftsbild vor Ort wird sich klar verändern und auch von weitem werden die WEA teilweise einsehbar sein.

Als Ersatz für die Eingriffe in die Landschaft und schützenswerten Lebensräume sollen einerseits doppelt geführte Wanderwege vor Ort aufgehoben und renaturiert werden und rund ein Drittel eines bestehenden Projekts zur Instandstellung des IVS-Weges umgesetzt werden. Weiter wird vorgeschlagen für den Eingriff in den Lebensraum der Alpenschneehühner als Kompensation eine Wildruhezone zu schaffen. Zudem wird insbesondere zum Schutz der Anlage während der Jagd ein Banngebiet für Federwild vorgeschlagen. Davon können auch die Alpenschneehühner profitieren.

Da der Eingriff in schützenswerte Lebensräume vor Ort nicht vollumfänglich ersetzt werden kann, wurden weitere Kompensationsmassnahmen gesucht. Es ist die Idee entstanden, den Rotten zwischen Obergesteln und Oberwald aufzuwerten. Unter dem Titel «Koordiniertes Kompensationsprojekt Rhone Obergoms» wurde ein neues Projekt lanciert, welches mit den wichtigsten Akteuren bereits abgesprochen wurde. Der Windpark Grimsel kann im Rahmen der Kompensationspflicht einen wichtigen Teil zur Umsetzung dieses Projektes beitragen.

Das vorliegende Projekt entspricht im Grundsatz der Umweltgesetzgebung und kann einen wichtigen Beitrag bei der Förderung erneuerbaren Energien leisten. Mit einer errechneten Produktion von über 30 GWh ist der Windpark von nationalem Interesse.

9 Anhang

- Anhang 1. Karte Lebensräume**
- Anhang 2. Artenliste Vegetation**
- Anhang 3. Lebensraumbilanz (Entwurf kant. Richtlinie Anforderung Natur- und Landschaftsschutz an Baugesuchtsunterlagen)**
- Anhang 4. Karte Brutvögel**
- Anhang 5. Bericht nateco, April 2024: Windprojekt Grimselpass
Fachbericht zur Zugvogelkartierung am Standort Grimselpass**
- Anhang 6. Hydrogeologischer Bericht**
- Anhang 7. Ausnahmegesuch Bewilligung für Anlagen im Gewässerraum, Art. 41c GSchV.**
- Anhang 8. Karten Sichtbarkeitsanalyse**
- Anhang 9. Landschaftsmatrix (Entwurf kant. Richtlinie Anforderung Natur- und Landschaftsschutz an Baugesuchtsunterlagen)**
- Anhang 10. Karte Zonenplan, Schutzgebiete & IVS**
- Anhang 11. Gutachten der ENHK**
 - 11.1: Windpark Grimsel, Gemeinde Obergoms VS Voranfrage**
 - 11.2 Windpark Grimsel, Gemeinde Obergoms – Projektanpassung, Voranfrage**
- Anhang 12. Rapport concernant les objets IVS**
- Anhang 13. Bericht Fledermäuse**
- Anhang 14. Geologischer Bericht**
- Anhang 15. Lärm: Datenblätter für die unterschiedlichen Modelle**
- Anhang 16. Weibull-Parameter für die einzelnen Standorte**
- Anhang 17. Lärm: Detaillierte Emissionsberechnungen**
- Anhang 18. Karten Lärmausbreitung**
- Anhang 19. Kompensationsprojekt Obergoms**

