

# Detailnutzungsplan (DNP) Windpark Grimsel

Planungsbericht  
gemäss Art. 47 Raumplanungsverordnung (RPV)

Exemplar öffentliche Auflage

29. August 2025

#### Projektverfasser

- Swisswinds Development GmbH, Grimsuat
- Emch + Berger Revelio AG, Bern
- PLANAX AG, Visp / Zermatt / Ulrichen
- Pronat Umweltingenieure AG, Brig
- Lintas Green Energy GmbH, Oldenburg

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>1</b>
1.1	Allgemeines.....	1
1.2	Bauherr .....	1
1.3	Verfahren .....	1
1.4	Grundlagen .....	2
1.5	Geologie.....	2
<b>2</b>	<b>Windpark.....</b>	<b>2</b>
2.1	Anzahl und Standorte der Windenergieanlagen .....	2
2.2	Zugang zum Windpark.....	2
2.3	Zufahrtspisten .....	3
2.4	Kranstellflächen .....	4
<b>3</b>	<b>Windenergieanlage.....</b>	<b>4</b>
3.1	Anlagentyp.....	4
3.2	Grundmasse .....	5
3.3	Fundament.....	5
3.4	Turm .....	5
3.5	Rotornabe mit den Rotorblättern.....	6
3.6	Gondel .....	7
3.7	Transformator .....	7
3.8	Verarbeitung und Farbanstriche .....	7
<b>4</b>	<b>Bauphase.....</b>	<b>7</b>
4.1	Materialbilanz .....	7
4.2	Bauprogramm .....	8
<b>5</b>	<b>Energieproduktion und Netzanbindung .....</b>	<b>9</b>
5.1	Erwartete Produktion.....	9
5.2	Netzanbindung.....	9
<b>6</b>	<b>Transporte.....</b>	<b>10</b>
6.1	Bauphase .....	10
6.2	Betrieb und Unterhalt .....	10
<b>7</b>	<b>Übereinstimmung mit übergeordneten Instrumenten .....</b>	<b>11</b>
7.1	Konzept Bund .....	11
7.2	Kantonaler Richtplan .....	12
7.3	Nutzungsplan Gemeinde Obergoms .....	12
7.4	Detailnutzungsplan Windpark Grimsel .....	12
<b>8</b>	<b>Raum- und Umweltauswirkungen.....</b>	<b>12</b>
8.1	Allgemeines.....	12
8.2	Einzuhaltenden Auflagen und Bedingungen .....	13
<b>9</b>	<b>Interessenabwägung.....</b>	<b>14</b>
9.1	Allgemeines.....	14
9.2	Projektoptimierung im Rahmen des DNP .....	15
9.3	Zusammenfassung.....	16

<b>10</b>	<b>Vorgehen und Verfahren .....</b>	<b>16</b>
10.1	Mitwirkung.....	16
10.2	Kantonale Vorprüfung .....	17
10.3	Öffentliche Auflage und Urversammlung.....	17

#### **ANHANG**

- **Anhang 1: Kantonaler Richtplan, E.6 Windkraftanlagen, Erläuternder Bericht – Projekt Grimsel**
- **Anhang 2: Bewertung der Windressource für Windpark Grimslerwind**

# 1 Einleitung

## 1.1 Allgemeines

Die Swisswinds Development GmbH beschäftigt sich mit der Erstellung und dem Betrieb von Windenergieanlagen. Gestützt auf das kantonale Konzept zur Förderung der Windanlagen wurden die Arbeiten für die Erstellung von Windenergieanlagen in der Gemeinde Obergoms an die Hand genommen. Der Windpark Gries konnte bereits im Jahre 2016 realisiert werden.

Unter Berücksichtigung der Erfahrungen beim „Windpark Gries“ und der inzwischen erfolgten technischen Entwicklungen bei den Windenergieanlagen wurden die Projektierungsarbeiten und Abklärungen für einen „Windpark Grimsel“ weitergeführt. Der Stand der Arbeiten und der Verfahren kann im Überblick wie folgt zusammengefasst werden:

- 16.11.2007 Baurechtsvertrag mit der Burgergemeinde Obergoms
- 24.01.2013 Grundsätzliche Zustimmung der KWO zum Netzanschluss
- 14.10.2015 Staatsratsentscheid „für Windkraft geeigneter Standort“ (site propice)
- 15.06.2022 Festsetzung des Projekts Grimsel im kantonalen Richtplan
- 23.08.2023 Vorpräsentation des Projekts bei den kantonalen Dienststellen (Sitten)
- 06.12.2023 Gutachten der eidg. Natur- und Heimatschutzkommission ENHK
- 22.08.2024 öffentliche Informationsversammlung in Obergoms
- 09.09.2024 Information des Gemeinderats von Guttannen zum Stand des Projekts
- 29.11.2024 Mitwirkung gemäss Art. 33 kRPG
- 19.12.2024 Ergänztes Gutachten der ENHK
- 27.05.2025 Bericht zur Vorprüfung der Dienststelle für Raumentwicklung

## 1.2 Bauherr

Bauherr ist die SwissWinds Development GmbH. Die Entwicklung des Windparks erfolgte durch die SwissWinds Development GmbH.

Der Windpark kommt auf Grundstücke der Burgergemeinde Obergoms zu stehen. Die Burgergemeinde Obergoms stellt die erforderlichen Grundstücke für die Erstellung des Windparks der GrimslerWind GmbH im Baurecht zur Verfügung.

## 1.3 Verfahren

Für die Realisierung der vorgesehenen Windenergieanlagen braucht es eine entsprechende Nutzungszone im Zonennutzungsplan. Um diesen Anforderungen zu genügen, wird ein Detailnutzungsplan (DNP) gemäss Art. 12 kRPG erarbeitet. Das Verfahren richtet sich nach Art. 33ff kRPG.

Der DNP basiert auf Detailabklärungen, die für die Standortwahl der Windenergieanlagen in Berücksichtigung des Windpotentials, der Zugänglichkeit und der Umweltabklärungen durchgeführt wurden. Grundlage des DNP bildet ein Vorprojekt des Windparks mit den genauen Standorten der WEA, der Zufahrtspisten und Installationsplätzen und der entsprechenden Umweltabklärungen.

## **1.4 Grundlagen**

Der DNP „Windpark Grimsel“ stellt insbesondere eine Weiterbearbeitung der Dokumente dar, die zur Festlegung des „Projekts Grimsel“ im kantonalen Richtplan führten: Koordinationsblatt E.6 Windkraftanlagen, Erläuternder Bericht – Projekt Grimsel, Koordinationsstand: Festsetzung; Stand 15. Juni 2022, unter Beachtung der im Rahmen der Festsetzung festgelegten Auflagen und Bedingungen.

## **1.5 Geologie**

Das projektierte Bauwerk verläuft vollumfänglich in den Gesteinen des internen Aar-Massivs. Dabei sind vornehmlich massige Granite und Gneise sowie untergeordnet Gneis-Schiefer-Zwischenzonen zu erwarten. Die quartäre Lockergesteinsüberdeckung besteht im untersuchten Gebiet aus meist gering- bis sehr geringmächtigem Gehänge- und Trockenschuttkegeln. In einigen Bereichen steht direkt der massive Fels an.

# **2 Windpark**

## **2.1 Anzahl und Standorte der Windenergieanlagen**

Die Standorte der Windenergieanlagen wurden aufgrund detaillierter Abklärungen innerhalb des im kantonalen Richtplan bezeichneten Perimeters festgelegt. Auf Basis des technischen Fortschrittes sind aktuell 4 moderne Windenergieanlagen geplant, anstelle der ursprünglich vorgesehenen 10 Anlagen. Sie kommen auf dem Geländerücken im Gebiet Chrizegge südwestlich des Totesees in einer Höhe zwischen 2140 bis 2440 m.ü.M. zu stehen.

## **2.2 Zugang zum Windpark**

Für den Zugang zum geplanten Windpark braucht es eine Zufahrtspiste im Bereich des Totesees. Es wurden verschiedene Varianten geprüft. Die Variante mit einer Zufahrtspiste westlich des Sees wurde verworfen, da sie in ein mit Felsen durchzogenes Gebiet mit wertvollen Land- und Feuchtlebensräumen zu stehen käme und mehrere gemäss NHV schützenswerte Lebensräume tangieren würde.

Es wurde schliesslich eine Variante des Staubereichs des Totesees als die Bestvariante beurteilt. Das Trasse verläuft vom Parkplatz neben dem Murmeltierpark entlang dem Totesee im Fels und durchquert den Staubereich des künstlichen Stausees 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.

Die Vereinbarkeit dieser Variante mit Art. 39 Abs. 2 GSchG, wonach Schüttungen in einen See von der kantonalen Behörde nur für standortgebundene Bauten in überbauten Gebieten bewilligt werden können, kann zusammenfassend wie folgt begründet werden.

- Beim „Tote See“ handelt es sich nicht um einen natürlichen See, sondern um einen künstlich geschaffenen Stausee. Das nördliche Ufer grenzt direkt an eine Zone für touristische Bauten und Anlagen bzw. an die Verkehrszone der Grimselpasstrasse an.
- Die vorgesehene Querung des Sees ist im Staubereich des Sees vorgesehen, der nur zeitweise bei vollem Stausee mit Wasser gefüllt ist. In diesem Bereich hat es kaum Wasserpflanzen und keine eigentliche Ufervegetation, da der Seepegel häufig schwankt und teilweise felsig ist. Eine Beeinträchtigung einer Ufervegetation kann somit vermieden werden.
- Die Querung des Sees wird mit Steinblöcken realisiert, so dass das Wasser durch das Trasse des Sees diffundieren kann. Es werden keine Feinanteile zugeführt, welche zu einer Trübung des Sees führen könnten. Im Trasse der Zufahrtspiste werden zwei fischdurchgängige Rohre von rund 80 cm Durchmesser verlegt.
- Aufgrund dieser Sachlage kann die Standortgebundenheit der vorgesehenen Seequerung damit begründet werden, dass sich diese Variante mit verhältnismässig beschränkten Beeinträchtigungen im Staubereich eines künstlichen Sees realisieren lässt, während die alternative Zufahrtsvariante in einem Gebiet mit wertvollen Land- und Feucht-lebensräumen zu stehen käme und mehrere gemäss NHV schützenswerte Lebensräume tangieren würde.

## **2.3 Zufahrtspisten**

Nach der Querung des Staubereiches des Totesees quert die Zufahrtspiste den Wanderweg und verläuft im Anschluss oberhalb des tiefer gelegenen Wanderweges zu den ersten zwei Windenergieanlagen (WEA); quert im Anschluss den höher gelegenen Weg und führt zu den letzten zwei WEA. Das Trasse wird so gewählt, dass einerseits die schutzwürdigen Lebensräume weitgehend geschont und umgangen werden können und andererseits das Trasse so ins Gelände eingepasst wird, dass die Eingriffe ins Gelände möglichst klein gehalten werden und wenig einsehbar sind.

Im Hinblick auf eine sorgfältige Integration der Zufahrtspisten ins Gelände werden in den steileren Passagen keine Wendekurven angelegt. Die Transportfahrzeuge müssen vorwärts und rückwärts die Zufahrtspisten befahren.

Das maximale Gefälle der Zufahrtspisten beträgt 18%, die Breite 3.5 m. Es wird eine Fundationsschicht mit Kiessand eingebracht. Für die Tragschicht ist eine Kalkstabilisierung vorgesehen.

Insgesamt sind knapp 3 km Strassen zur Erschliessung der vier WEA erforderlich.

## 2.4 Kranstellflächen

Für die Errichtung der Windenergieanlagen ist jeweils eine ebene Fläche als Installationsplatz von rund 20x30 m notwendig (600 m<sup>2</sup>). Die Fläche wird mit einer ungebundenen Deckschicht versehen. Nach der Erstellung wird die Oberfläche als Ruderalflächen gestaltet.

Je nach erforderlichem Krantyp wird dieser in mehr oder weniger grossen Einzelteilen angeliefert und anschliessend vor Ort zusammengesetzt. Das Maximalgewicht der Transporte liegt dabei bei maximal 100 t, mit einer maximalen Achslast von 12 t.

Ergänzend zur Kranstellfläche sind während der Errichtungsphase weitere temporäre Installationsflächen von ungefähr 400 m<sup>2</sup> je Anlage erforderlich. Diese Flächen werden – orientiert am Gelände – direkt bei der Kranstellfläche oder in der näheren Umgebung platziert und dienen als Logistikflächen der Materiallagerung oder werden für weitere Baustelleninfrastruktur benötigt. Nach Abschluss der Bauarbeiten werden diese temporären Flächen wieder vollständig instand gesetzt.

## 3 Windenergieanlage

### 3.1 Anlagentyp

Aufgrund der technischen Entwicklung in den letzten Jahren und aufgrund des definierten Ziels, die Windressourcen möglichst effizient zu nutzen, wurde die Wahl der WEA-Dimensionen auf Basis der heute verfügbaren Anlagen neu beurteilt. Gegenüber der ursprünglichen Planung bieten sich dank der technischen Entwicklung in der Zwischenzeit grössere Anlagen an, welche deutlich mehr erneuerbare Energie produzieren.

Die Wahl des Typs der WEA hängt von verschiedenen Standortanforderungen und Einschränkungen ab, die durch die Gegebenheiten des Standortes, aber auch durch Bedingungen eines oder mehrerer Stakeholder geprägt sein können. Gängige Anforderungen lassen sich den folgenden Themenfeldern zuordnen:

- Windbedingungen am Standort bzgl. Windintensität, Scherwinde, Turbulenzen
- Anforderung vom Netzbetreiber (Netzstabilität und andere Netzanforderungen)
- Technische Eigenschaften: Leistungsfähigkeit, Transportbedingungen, Lebensdauer, Unterhaltsbedarf, Höhenbegrenzungen
- Organisatorische Bedingungen (Verfügbarkeit)
- Vertragliche Bedingungen und Anforderungen (Garantien, Preis, Anforderungen)

## 3.2 Grundmasse

Für die Planung und die Beurteilung der Windenergieanlagen wird von verschiedenen WEA-Typen ausgegangen. Für die Beurteilung wird jeweils der Typ herangezogen, welcher jeweils den grösstmöglichen Einfluss auf die Umwelt hätte. Aufgrund dieser Worst-Case-Betrachtung wird von folgenden Werten ausgegangen:

- Maximale Nabenhöhe: 135 m
- Maximaler Rotordurchmesser: 165 m
- Maximale Gesamthöhe: 220 m
- Minimaler Abstand der Rotorblattunterkante zum natürlichen Terrain: 25 m
- Maximaler Fundamentdurchmesser: 30 m

Eine WEA besteht aus einem Fundament, einem Turm, einer Gondel (Maschinenhaus) mit einer Nabe, an welcher der Rotor mit den drei Rotorblättern zusammensetzt. Diese einzelnen Elemente werden nachfolgend beschrieben und sind exemplarisch in Abbildung 1 ersichtlich.

## 3.3 Fundament

Für die WEA wird ein Fundament mit einem Durchmesser etwa 24 bis 30 m Durchmesser und bis zu 3 m Tiefe erforderlich sein. Je nach Anlagentyp und Herstelleranforderungen sowie den lokalen Baugrundverhältnissen am einzelnen Anlagenstandort kann das Fundament in der Grösse und seiner Mächtigkeit variieren. Je Fundament ist von einem Volumen von rund 800 m<sup>3</sup> auszugehen.

Die Oberfläche des Fundaments fällt leicht gegen den Fundamentrand ab. Das Betonfundament wird mit Lockergesteinen und Bodenmaterial, soweit aktuell am Standort vorhanden, eingeschüttet. Das Terrain wird nach Abschluss der Arbeiten an die natürliche Umgebung angepasst und wieder hergestellt. Temporär für die Errichtung beanspruchte Flächen werden bis an den Mastfuss heran wieder hergestellt

## 3.4 Turm

Je nach verwendetem Turm und Hersteller wird mit einem reinen Stahlrohr-Turm oder einen Stahlhybrid-Turm gearbeitet. Während ein Stahlurm in einzelnen Röhren- und Teilröhrensegmenten aufeinandergesetzt wird, besteht die Zusammensetzung eines Hybridturms in den unteren Turmbereichen aus Stahlbetonsegmenten (Halb- und teils auch Drittelschalen) sowie oberhalb eines Adapterstückes aus Stahlrohrsegmenten.

Im Inneren des Turms werden Infrastrukturanlagen wie Treppen, Befahranlagen, Schaltanlagen und Leitungen untergebracht.

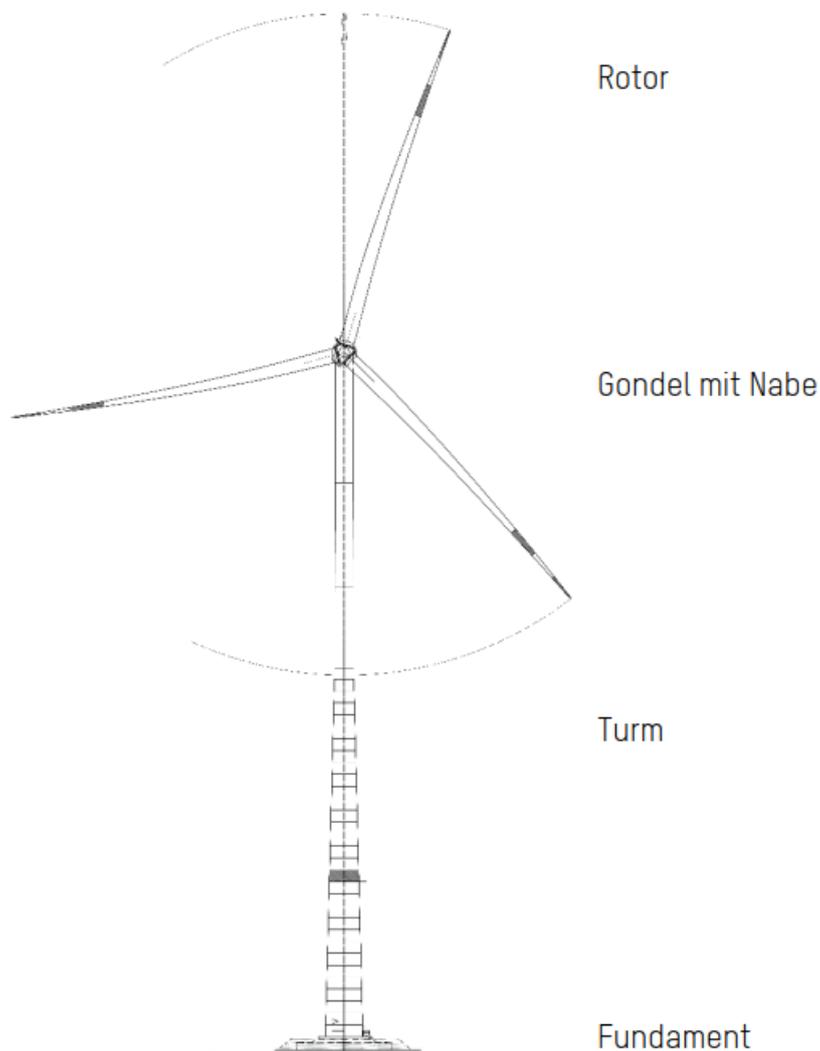


Abbildung 1: Schematische Darstellung einer Windenergieanlage

### 3.5 Rotornabe mit den Rotorblättern

Der Rotor der Anlage besteht aus der Rotornabe und drei an ihr befestigten Rotorblättern. Sie haben je nach Anlagentyp eine Länge von bis zu 82.5 m und bestehen zu grösstem Teil aus glasfaser- und karbonverstärktem und mit Epoxidharzen verarbeitetem Kunststoff.

Die Rotorblätter weisen eine leichte Krümmung auf und können flexibel auf die auf sie einwirkenden Winde reagieren. Bis auf ein integriertes Blitzschutzsystem sind sie von innen weitestgehend hohl. Je nach Standort und Modell wird eine Enteisungsvorrichtung eingebaut. Dies erwärmt das Blatt entweder über ein Heissluftgebläse, oder über heizdeckenartige thermoelektrische Elemente, welche auf der Innenseite der Rotorblätter aufgesetzt werden, um Rotorblätter bei Eisansatz abzutauen.

### **3.6 Gondel**

Die Gondel, das Maschinenhaus am oberen Turmende der Windanlage, besteht aus einer häufig kastenförmigen Gondel in unterschiedlicher Form und Grösse. Sie weist je nach Hersteller eine Länge von bis zu 22 m und eine Breite und Höhe von bis zu 8 m auf. Sie enthält den Generator der Anlage, zahlreiche Steuerungsanlagen und zumeist auch den Transformator.

In Anlagen mit Getriebe werden in Gondeln gegen 1'700 l Öle und Fette eingesetzt. Getriebe und andere öl- oder schmiermittelhaltige Komponenten sind mit Auffangwannen ausgestattet und werden über ein umfangreiches Überwachungssystem permanent überwacht, so dass z.B. unerwartete Temperatur- und Druckveränderungen sofort erfasst und über ein Fernüberwachungssystem weitergeleitet werden. Kühlsysteme mit Einsatz ca. 800 l Kühlflüssigkeiten werden als geschlossene Kreisläufe etabliert, welche ebenfalls überwacht sind. Leckagen und andere Störungen werden somit umgehend erkannt, überprüft und bei Erfordernis von einem Servicesystem vor Ort begutachtet. Dank der Überwachungssysteme, den Auffangschalen kann der Austritt wassergefährdender Flüssigkeiten in die Umwelt praktisch ausgeschlossen werden. Sofern erforderlich, kann die Anlagen über Fernzugriff durch Stellen der Flügel (aerodynamische Bremse) gestoppt oder in ein sicheres Trudlen versetzt werden.

### **3.7 Transformator**

Der Transformator einer WEA ist bei modernen WEA mittlerweile meist in der Gondel, manchmal aber auch im Turmfuss untergebracht. Wie der Rest der Anlage wird er auch regelmässig auf seine Sicherheit und Funktionstüchtigkeit überprüft.

### **3.8 Verarbeitung und Farbanstriche**

Mast, Rotorblatt und Gondel werden vollständig im Werk gefertigt und vor Ort montiert. Lackierungen und Beschichtung der Materialien während der Herstellung erfolgen im Werk. Auch während der Betriebsphase sind keinerlei grossflächige Anstriche erforderlich. Beim Unterhalt der Rotorblätter werden keine Werkstoffe oder Lacke verwendet, die den Boden oder das Grundwasser belasten könnten.

## **4 Bauphase**

### **4.1 Materialbilanz**

Aufgrund der geologischen Situation sind ein Grossteil der projektierten Unterlagen Infrastrukturen in den Fels zu sprengen. Dabei kann das anfallende Ausbruchmaterial direkt wieder verwendet werden. Für den Bau der Strassen, Kranstellflächen und für den Aushub der Fundamente wird mit einem Abtrag von rund 11'500 m<sup>3</sup> gerechnet. Dieses Ausbruchmaterial wird wiederum für den Bau der oben aufgeführten Infrastrukturen in den Abschnitten mit Auftrag eingesetzt. Sodass für die Baustelle eine ausgeglichene Materialbilanz erfolgt.

In Abschnitten, wo Boden und humose Lockergesteine vorliegen, werden diese wiederum für die Wiederbegrünung nach Bauabschluss wiederverwendet. Es erfolgt ein vollumfängliches Recycling des Bodenmaterials vor Ort.

Für den Bau der Fundamente muss Beton und Armierungseisen an den Standort transportiert werden. Falls möglich wird der Bau der Fundamente mit Baustellen der KWO koordiniert oder der Beton wird vom Unternehmer aus einem Betonwerk seiner Wahl bezogen. Für den Bau der Fundamente der Anlagen wird maximale von einem Volumen von rund 3'200 m<sup>3</sup> (800 m<sup>3</sup> je Anlagen) ausgegangen.

## 4.2 Bauprogramm

Während der schneefreien Zeit (ungefähr Mitte Juni bis Ende Oktober) ist der Bau des Windparks vorgesehen. Aufgrund der lokalen Gegebenheiten und zum Schutz der Flora ist ein „Arbeiten vor Kopf“ ab dem Grimselpass zu den einzelnen Anlagen vorgesehen.

Es wird mit einer Arbeitsleistung von rund 10 m pro Tag gerechnet. Für die Bauzeitenplanung wird von effektiv 4 Monaten je Baujahr ausgegangen. Im ersten Jahr erfolgt der Bau der Zufahrtspiste bis zur WEA 3, im zweiten Jahr der Bau der Zufahrtspiste zur WEA 4 und in Richtung WEA 2 bis ungefähr zur Querung des Wanderwegs Richtung Triebtesee-Licken. Im zweiten Jahr werden zudem die Kranstellflächen und Fundamente der WEA 3 und 4 erstellt und gegen Ende des zweiten Jahres diese beiden Anlagen errichtet. Im dritten Jahr wird die Zufahrtspiste zur Anlage 2 fertig gestellt und ungefähr 2/3 der Zuwegung zur Anlage 1 errichtet. Im 4. Baujahr wird die Zufahrtspisten zur Anlage 1 fertig gestellt, die Kranstellflächen und Fundamente der WEA 1 und 2 gebaut und die WEA 1 und 2 errichtet. Alternativ werden die Zufahrtspisten und Kranstellflächen wie oben aufgeführt erstellt, der Bau der Fundamente und Errichtung der Anlagen erfolgt alternativ für alle Anlagen im 4. Baujahr.

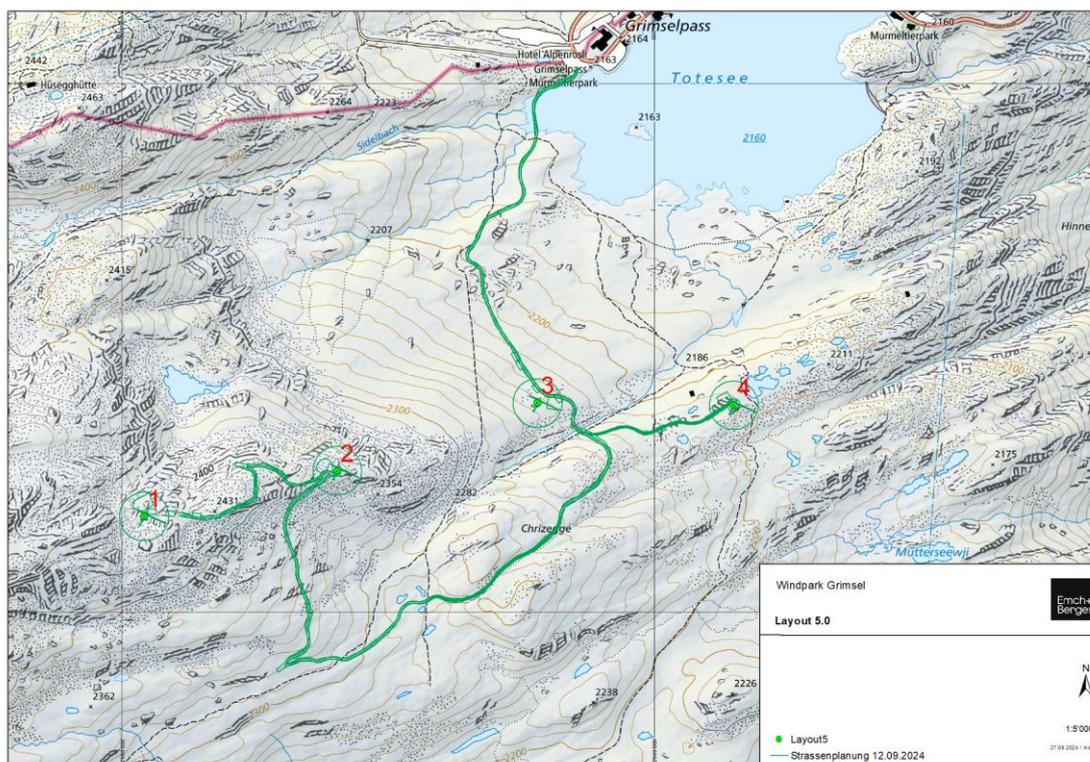


Abbildung 2: Bauprojekt des Windparks mit den 4 projektierten WEA und der Zufahrtspisten

## **5 Energieproduktion und Netzanbindung**

### **5.1 Erwartete Produktion**

Mit dem geplanten Windpark auf dem Grimsel können je nach Anlagentyp mit den projektierten 4 Anlagen jährlich netto mehr als 30'000 MWh Elektrizität aus Windenergie produziert werden (nach Abzug aller Verluste). Dies entspricht über das Jahr gerechnet dem Verbrauch von rund 10'000 typische Haushalte (bei einem Verbrauch von 2'900 kWh/a und Haushalt).

Je nach Anlagentyp weist der Windpark eine installierte Leistung von 17 bis 24 MW auf, gemäss Modellierung wird mit einer Brutto-Produktion von 36'000 MWh (E138) bis 45'000 MWh (V150) ausgegangen, unter Berücksichtigung der Abschattungsverluste (Wake-Effekt) von 0.5%, Verluste bedingt durch die Verfügbarkeit elektrische Verluste, Vereisungsverluste, Abschaltverluste für Vögel, Fledermäuse und Verluste aufgrund von Drosselung zur Minimierung der Schallemissionen im Winter, wird von kumulierten Verlusten von 18.6% bis 20.9% ausgegangen. Die erwartete Nettoproduktion beträgt je nach Anlagentyp zwischen 31'000 und 39'000 MWh für den gesamten Windpark. Dabei wird ein Winterstromanteil von rund zwei Dritteln erreicht.

Wie im Bericht im Anhang 2 aufgezeigt, ist das vorgeschlagene Layout mit vier Anlagen optimal geeignet, um die Windenergie am Standort zu nutzen. Grössere Anlagentypen können aufgrund der aktuell verfügbaren Technologie am Standort nicht erstellt werden, mit kleineren Anlagen würde weniger Energieertrag erreicht. Innerhalb des Projektperimeters können mit dem aktuellen Layout die besten Anlagen-Standorte genutzt werden und die gegenseitigen Abschattungsverluste minimiert werden. Mit einem Layout mit mehr als 4 Anlagen innerhalb des Projektperimeters könnte keine signifikante Steigerung des Energieertrags erreicht werden.

### **5.2 Netzanbindung**

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 und Schaltstation. Die Trafostation und die weiteren elektrotechnischen Anlagen können voraussichtlich in den bestehenden Stollen und Gebäuden der KWO im Bereich Chessituren untergebracht werden. Je nach technischen Gegebenheiten kann ein Ausbruch oder Vergrösserung der bestehenden Felskavernen erforderlich sein.

Die Leitungsführung der Netzanbindung an die Trafostation erfolgt entlang der Zufahrtspisten innerhalb des Windparks bis zum Grimselpass. Ab dem Grimselpass folgt die Netzanbindung der bestehenden asphaltierten Strasse Richtung Oberaarsee.

Die Netzanbindung verbindet die Netzabgangsklemmen der einzelnen WEA mit dem neuen Transformator im Chessituren. Diese Variante des Netzanschlusses wurde auf Basis einer Machbarkeitsstudie der KWO gewählt und in Zusammenarbeit mit der KWO das entsprechende ESTI-Dossier erarbeitet. Dank Nutzung bereits bestehender Infrastrukturen kann hier der erforderliche Bauaufwand und damit verbundene Eingriff in die Umgebung auf ein absolutes Minimum begrenzt werden

Allenfalls erforderliche Netzverstärkungen sind nicht Bestandteil des vorliegenden Projekts. Für den Netzanschluss wird parallel ein ESTI-Plangenehmigungsverfahren durchgeführt.

## 6 Transporte

### 6.1 Bauphase

Je nach Transport erfolgt die Erschliessung über die Berner Seite oder über Nufenen – Oberwald – Gletsch. Mit diesen beiden Routen erfolgt die Erschliessung über möglichst kurze Strecken und ohne grössere Eingriffe in Natur und Landschaft. Es werden keine Ausbauten der bestehenden Strassen bis zum Grimselpass vorgenommen. Stattdessen werden auf dem Abschnitt ab der Autobahn (Meiringen oder Airolo) sobald dies nötig ist, Spezialtransporter eingesetzt, welche den Transport ab der Autobahn bis zum Projektperimeter ohne Ausbauten ermöglichen (siehe Abbildung 3). Sollten Verstärkungen von Brücken erforderlich sein, erfolgt dies temporär. Eine temporäre Verstärkung von Brücken, insbesondere über den Nufenen, sowie eine temporäre Aushebung der Furka-Dampfbahn-Brücke auf der Grimselpassstrasse wird voraussichtlich nötig sein. Eine temporäre Abschaltung der Hochspannungsleitung über den Nufenen für den Transport der Flügel muss vor dem Transport mit dem Betreiber der Hochspannungsleitung geprüft werden. Für die Strecke ab Meriningen ist ein Strassentunnel kurz vor Guttannen mindestens mit den Flügelblättern nicht passierbar. Sollte ein Transport über den Nufenen nicht möglich sein, wird hierfür an dieser Stelle die alte Strasse temporär wiederhergestellt und eine temporäre Brücke über den Spreitgraben erstellt.

Je nach Transportelementen ist das Lichtraumprofil auf der Passstrasse zu vergrössern, hierzu sind insbesondere zwischen Oberwald und Gletsch einige Bäume zurückzuschneiden.



Abbildung 3: Spezialtransport für eine Windenergieanlage (CH)

### 6.2 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 20 Fahrten erforderlich, was gegenüber dem aktuellen Verkehrsaufkommen zu vernachlässigen ist. Der normale Unterhalt erfolgt mit Kleinfahrzeugen (PKW, Kleinbus, Pritschenwagen etc.).

Die Einsätze erfolgen dabei einerseits anhand regelmässig wiederkehrender geplanter Service- und Prüfeinsätze, andererseits im Störfall individuell nach Bedarf. Ergänzend werden Sicherheitskontrollen einzelner Komponenten durch Dienstleister durchgeführt.

Bei einem Austausch von Grosskomponenten (z.B. Zerstörung eines Rotorblatts durch Blitzeinschlag) können die bestehenden und soweit möglich renaturierten Zufahrtspisten und Installationsplätze genutzt werden. Je nach erforderlichem Kran für den Austausch der Grosskomponenten werden unter Umständen, die bereits für den Bau der Anlagen temporäre genutzten Flächen beansprucht. Es sind keine zusätzlichen Massnahmen notwendig.

## **7 Übereinstimmung mit übergeordneten Instrumenten**

### **7.1 Konzept Bund**

Der geplante Windpark Grimsel stützt sich auf die Energiestrategie des Bundes. Seit dem 1. Januar 2018 ist das erste Massnahmenpaket zur Energiestrategie 2050 (ES2050) des Bundes in Kraft. Darin ist unter anderem eine vermehrte Nutzung von erneuerbaren Energien, einschliesslich der Windenergie, vorgesehen. Das Konzept Windenergie gemäss Art. 13 des Raumplanungsgesetzes, datiert vom 25.09.2020, dient der Koordination der Raumplanung mit Bundesinteressen und legt die Basis zur Berücksichtigung der Bundesinteressen bei der Planung von Windenergieanlagen.

Die Karte des Potenzialgebiets Windenergie (in untenstehender Abbildung in blauer Farbe) zeigt, dass das Gebiet Grimsel ein hohes Windpotenzial hat. Das Bundesamt für Energie (BFE) hat im Konzept Windenergie Schweiz, basierend auf Analysen, Anhaltspunkte für die kantonalen Anteile am Ausbau der Windenergie bis 2050 erstellt. Dabei wird für den Kanton Wallis die Grössenordnung von 130 – 400 GWh/a angegeben. Für den geplanten Windpark Grimsel wird eine Produktion von über 30 GWh/a erwartet.

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). Die Jahresproduktion des geplanten Windparks Grimsel beträgt 31 - 39 GWh. Für die Interessenabwägung bedeutet dies, dass das Interesse zur Produktion von Windenergie mit anderen Bundesinteressen gleichrangig zu behandeln ist.

Gemäss Bundesamt für Energie BFE produzieren Windenergieanlagen in der Schweiz zwei Drittel ihres Stroms im Winterhalbjahr, genau dann, wenn mehr Heizenergie und Strom für die Beleuchtung benötigt wird. Die Windenergie ist damit eine ideale Ergänzung zu den Wasserkraftwerken und Solaranlagen, die im Sommer am meisten Strom produzieren. Mit der Annahme des neuen Stromgesetzes am 9. Juni 2024 wurde die schweizweite Akzeptanz der Windenergie nochmals bekräftigt.

## **7.2 Kantonaler Richtplan**

Im kantonalen Richtplan sind die Windkraftanlagen im Koordinationsblatt E.6 geregelt. Der Windpark Grimsel wurde am 15. Juni 2022 in die Kategorie „Festsetzung“ aufgenommen. Bei raumwirksamen Projekten im Koordinationsstand „Festsetzung“ ist das Bedürfnis nachgewiesen und die raumrelevanten Auswirkungen abgestimmt. Im Rahmen der weiteren Planung müssen die festgelegten Auflagen und Bedingungen eingehalten werden.

## **7.3 Nutzungsplan Gemeinde Obergoms**

In der Gemeinde Obergoms wird zurzeit die Gesamtrevision der Nutzungsplanung erarbeitet, in der auch das Thema der Windenergieanlagen behandelt wird. Neben dem bereits rechtskräftigen und realisierten Detailnutzungsplan „Windpark Gries“ ist der „Windpark Grimsel“ vorgesehen.

Der Detailnutzungsplan „Windpark Grimsel“ wird in einem eigenen Verfahren bestimmt. Nach in Krafttreten wird DNP mit dem Vermerk „rechtskräftiger Sondernutzungsplan“ auf den Nutzungsplan übertragen.

## **7.4 Detailnutzungsplan Windpark Grimsel**

Die genauen Standorte der Windenergieanlagen, die Zufahrtspisten und die Installationsplätze werden im Detailnutzungsplan (DNP) und die zu beachtenden Bestimmungen in einem Reglement zum DNP festgelegt. Das Verfahren richtet sich nach Art. 33 des kantonalen Raumplanungsgesetzes (KRPG).

# **8 Raum- und Umweltauswirkungen**

## **8.1 Allgemeines**

Im Rahmen des kantonalen Richtplanverfahrens wurden die zentralen Raum- und Umweltauswirkungen abgeklärt. Bei der Festsetzung des Projekts „Windpark Grimsel“ im kantonalen Richtplan wurden verschiedene Auflagen und Bedingungen festgelegt, die bei den weiteren Planungen zu beachten sind.

Im beiliegenden Umweltverträglichkeitsbericht werden die seinerzeitigen Abklärungen aufgrund des detaillierteren Projektstandes vertieft. Es wird dargelegt, dass das Projekt umweltverträglich und unter Einhaltung der Bedingungen und Auflagen des kantonalen Richtplanes realisiert werden kann.

## 8.2 Einzuhaltenden Auflagen und Bedingungen

Zusammenfassend kann die Einhaltung der im Rahmen der Festsetzung des Projekts Grimsel im kantonalen Richtplan festgelegten Auflagen und Bedingungen wie dargelegt werden:

- **Übereinstimmung mit Art. 6, 8 und 24 des Raumplanungsgesetzes:**  
*Im UVB wird aufgezeigt, dass sich das Gebiet für die Produktion von Energie aus erneuerbaren Energien eignet (Art. 6 RPG), durch die Aufnahme des Projektes in den kantonalen Richtplan den Mindestinhalt für Richtpläne erfüllt (Art. 8 RPG) und die Umsetzung in die Nutzungsplanung an Stelle einer Ausnahme für Bauten und Anlagen ausserhalb der Bauzone tritt (Art. 24 RPG).*
- **Einhaltung der Mindestabstände gemäss dem „Konzept zur Förderung der Windenergie“:**  
*Mit einer Distanz der nächsten Windkraftanlage zu einem bewohnten Gebäude von rund 700 m wird der Mindestabstand von 300 m eingehalten. Die weiteren vorgeschriebene Abstände (Hochspannungsleitungen von 225 m, Verkehrsverbindungen von 112.5 bis 230 m) werden ebenfalls eingehalten.*
- **Darstellung der Wege des Freizeitverkehrs:**  
*Die homologierten Wanderwege sind im Detailnutzungsplan dargestellt. Die Benutzung dieser Wege wird durch das Projekt nicht beeinträchtigt. Die Beurteilung und Einschätzung des Eiswafrisikos findet sich im UVB.*
- **Untersuchung der Problematik der Kollision mit Vögeln und Fledermäusen im UVB unter Berücksichtigung des Berichtes der Vogelwarte Sempach von 2013:**  
*Diese Thematik ist im UVB im Detail dargestellt. Es kann nachgewiesen werden, dass aufgrund der aktuellen Platzierung der WEA und vorgesehen Massnahmen beim Betrieb diese Problematik zufriedenstellend gelöst werden kann (vgl. Kap. 7.9 UVB).*
- **Weitmöglichste Schonung der nach NHV schützenswerten Lebensraumtypen und seltenen und geschützten Pflanzenarten:**  
*Es wurden detaillierte Feldaufnahmen durchgeführt, die in der Planung weitmöglichst berücksichtigt wurden (vgl. Kap. 7.8 im UVB). 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. Ausarbeitung der Ersatzmassnahmen für die Beeinträchtigung schützenswerter Lebensräume gemäss NHV auf Stufe Detailprojekt (Baugesuch):  
*Es werden folgende Ersatzmassnahmen vorgeschlagen:*
  - *Aufhebung und Renaturierung doppelt geführter Wanderwege,*
  - *Renaturierung des Rottens in Oberwald auf einem Abschnitt, für welchen keine prioritäre Massnahmen zum Hochwasserschutz vorgesehen sind. (vgl. Kap. 7.8 UVB)**
- **Gebührende Berücksichtigung der Interessen am Erhalt des IVS-Weges.**  
*Das Projekt wurde so geplant, dass nur eine Querung des IVS-Weges notwendig wird und dies in einem Abschnitt, welcher nicht mehr dem historischen Verlauf entspricht. Im Übrigen wird der IVS-Weg nicht tangiert. Die WEA 4 überragt mit den Rotorblättern den IVS-Weg in der Luft. Als Ersatzmassnahme für den Eingriff in IVS-Wege und die Veränderung*

des Landschaftsbildes wird ein Projekt zur Instandstellung von IVS-Wegen im Gebiet Grimsel / Nassbode umgesetzt.

- **Minimierung der Auswirkungen des Projekts auf das BLN-Gebiet:**  
*Im UVB sind die Visualisierungen dargestellt. Das bei der ENHK eingeholte Gutachten kommt zum Schluss, dass das Projekt keine signifikante Beeinträchtigung des BLN-Gebietes zur Folge hat (vgl. Kap. 7.10.4UVB).*
- **Anordnung der Windkraftanlagen und Zufahrten ausserhalb der Grundwasserschutzzonen:**  
*Das Projekt tangiert keine Grundwasserschutzzone (S1-S3), es quert aber mit dem Gewässerschutzbereich Au das Einzugsgebiet einer Grundwasserfassung. Ein hydrogeologisches Gutachten zeigt auf, dass diese Tangierung keine Beeinträchtigung des Schutzzieles zur Folge hat (vgl. Kap. 7.3.1 UVB)*
- **Einhaltung der gesetzlichen Anforderungen in Bezug auf den Gewässerraum:**  
*Der Gewässerraum wird an mehreren Standorten von der Zufahrtspiste tangiert. Das entsprechende Gesuch nach Art. 41c GSchV befindet sich im UVB. Es werden keine überwiegenden Interessen tangiert. (vgl. Kap. 7.3.3 UVB).*
- **Nichtbeeinträchtigung der Speicherkapazitäten des künstlich geschaffenen Totesees:**  
*Die Querung des Staubereiches des Totesees ist so gestaltet, dass das Wasser ungehindert hin und her fließen kann (vgl. Kap. 7.3.2 UVB). Das Volumen der Schüttung für die Querung ist vernachlässigbar.*

## 9 Interessenabwägung

### 9.1 Allgemeines

Bei der Festlegung von Raumplanungsmassnahmen muss eine umfassende Interessenabwägung durchgeführt werden (Art. 4RPV). Dabei ist eine gesamte Abwägung aller räumlichen, wesentlichen Gesichtspunkte und Interessen vorzunehmen. Dazu zählen neben den Zielen und Grundsätzen der Raumplanung auch öffentliche Interessen ausserhalb der Raumplanung sowie private Interessen.

Beim geplanten Windpark stehen dem Nutzungsinteresse in Bezug auf die Energieproduktion die Schutzinteressen gegenüber, namentlich in Bezug auf den Natur-, Landschafts-, Vogel-, Fledermaus-, Gewässer- und Lärmschutz, die eine sorgfältige Abwägung verlangen.

Im Rahmen des kantonalen Richtplanverfahrens fand eine Beurteilung und Abwägung dieser Interessen statt, indem der vorgesehene Windpark der Kategorie „Festsetzung“ zugewiesen wurde. Dabei wurden verschiedene Auflagen festgelegt, die im Rahmen der weiteren Planungsschritte zu beachten sind.

Die entsprechenden Auflagen und Bedingungen können beim vorgesehenen Detailnutzungsplan eingehalten werden (vgl. Kap. 4).

Gemäss Artikel 12 Absatz 1 des neuen Energiegesetzes (EnG), respektive Artikel 9, Absatz 2 der Energieverordnung (ENV) besteht ab einer durchschnittlichen jährlichen Produktion von 20 GWh ein nationales Interesse an einem Windpark. Mit über 30 GWh/a überschreitet der geplante Windpark diese Schwelle deutlich. Demgegenüber sind im Projektperimeter keine Objekte von nationaler Bedeutung verzeichnet. In einiger Distanz zum Windpark liegen zwei BLN-Objekte. Gemäss der Beurteilung durch die ENHK bewirkt der geplante Windpark aber nur eine leichte Beeinträchtigung der Schutzziele. Der IVS-Weg wird an einem Standort ohne historische Bausubstanz gequert (der Abschnitt wurde aufgrund des Einstaus des Totesees verlegt).

Eine detaillierte Untersuchung des Einflusses des Windparks auf die Flora und Fauna (insbesondere Vögel und Fledermäuse) findet sich im UVB. Die möglichen Einflüsse des Windparks können mit den vorgenommenen Optimierungen minimiert, mit den Abschaltmechanismen reduziert werden. Verschiedenste Ersatzmassnahmen sind vorgesehen.

Mit den vorgesehenen Massnahmen zur Reduktion der Lärmemissionen im Winter werden die gesetzlichen Vorgaben zum Lärmschutz für die Hotels auf dem Grimselpass eingehalten, die bewohnten Gebäude in Obergoms liegen in Bezug auf Lärm ausserhalb des Einflussbereichs des Windparks.

Aus Sicht der Projektverfasser ist eine umweltverträgliche und gesetzeskonforme Umsetzung des Windparks möglich und die Nutzungsinteressen am geplanten Windpark überwiegen die Schutzinteressen im Windparkperimeter.

## **9.2 Projektoptimierung im Rahmen des DNP**

Im Rahmen der Erarbeitung des Detailplanes konnte das Projekt durch verschiedene Anpassungen gegenüber dem Projekt, das als Grundlage für die Richtplanfestsetzung diente, optimiert werden.

Anstelle von 10 Anlagen mit einer Gesamthöhe von 165 m sind neu nur 4 Anlagen mit einer Gesamthöhe von 220 m vorgesehen. Mit der Reduktion auf 4, jedoch bedeutend leistungsfähigeren Anlagen wird die Produktionsmenge an Energie marginal reduziert, die Schutzinteressen können aber besser berücksichtigt werden.

Aufgrund dieser Projektanpassungen wurde der im Richtplan vorgesehene Perimeter für Windkraftanlagen im Osten geringfügig erweitert. Insgesamt wurde der Perimeter aber um rund die Hälfte verkleinert.

Mit dieser Anpassung des Perimeters und der leichten Erweiterung im Osten kann das Layout des Windparks kompakter in quasi einer Linie angeordnet werden, was den landschaftlichen Eingriff minimiert. Gleichzeitig kann damit der Einfluss auf die Zugvögel, Brutvögel und Fledermäuse minimiert werden. Diese Anlage im Osten ist zwar in der Nähe des IVS geplant, eine Querung durch eine Strasse kann an dieser Stelle aber vermieden werden. Gleichzeitig wird die südlichste geplante Anlage, welche im Layout mit 5 Anlagen am nächsten zum IVS-Weg war, gestrichen. Insgesamt kann somit der Einfluss des Windparks auf die Umwelt mit der Verkleinerung auf 4 Anlagen deutlich verringert werden, die Produktion sinkt aber nur marginal. Diese Vorteile rechtfertigen aus Sicht des Projektverfassers diese leichte Anpassung gegenüber dem ursprünglichen Perimeter.

Mit der Optimierung der Linienführung der Zufahrtspisten werden die Grundwasserschutzzonen für Quellfassungen im Projektgebiet nicht tangiert und der Grundwasserschutz ist gewährleistet.

### **9.3 Zusammenfassung**

Der geplante Windpark wurde mit der erforderlichen Interessenabwägung in einem iterativen Verfahren erarbeitet. In einer ersten Phase wurde der Windpark im Rahmen des Richtplanverfahrens mit entsprechenden Bedingungen und Auflagen festgesetzt.

Im Rahmen der Erarbeitung des Detailnutzungsplanes wurden die Auflagen und Bedingungen der Richtplanfestsetzung umgesetzt. Zudem konnte das Projekt durch die Reduzierung der Anzahl Windanlagen optimiert werden. Im Bericht zur Umweltverträglichkeit kann aufgezeigt werden, dass der Windpark gemäss den gesetzlichen Bestimmungen umweltverträglich realisiert werden kann.

Mit den geplanten Ersatzmassnahmen werden die resultierenden Einflüsse auf die Umwelt soweit möglich und sinnvoll kompensiert.

Die ENHK sieht im Projekt bloss eine leichte Beeinträchtigung der Schutzziele der betroffenen Inventarobjekte in der Nähe des Projektstandorts.

Mit einer Produktion von über 20 GWh/a geniesst der Windpark nationales Interesse. Demgegenüber ist der Grimselpass bereits heute von den bereits bestehenden Infrastrukturen geprägt: Die in den Sommermonaten stark befahrene Passstrasse, der gestaute Totensee und die weiteren Stauseen der Wasserkraftwerke auf Berner Seite. Der Bau des Windparks erfolgt somit in einem bereits stark vorbelasteten Gebiet.

Unter Anwendung der geplanten Ersatzmassnahmen überwiegt das Nutzungsinteresse dabei die Schutzinteressen.

## **10 Vorgehen und Verfahren**

### **10.1 Mitwirkung**

Zum Projekt „Windpark Grimsel“ wurde ein Mitwirkungsverfahren gemäss Art. 33 KRPG durchgeführt. Es wurde der Bevölkerung die Gelegenheit geboten, schriftlich Vorschläge zum geplanten Windpark bei der Gemeinde einzureichen. Zudem wurde am 22.08.2024 eine Informationsveranstaltung durchgeführt. Im Anschluss wurde der Gemeinderat Guttannen am 9. September 2024 ein weiteres Mal über den Stand des Projekts informiert.

Im Rahmen des Mitwirkungsverfahrens gingen 4 Eingaben von Organisationen (unter anderem Pro Natura/WWF, Energieregion Goms, OGUV) und 3 Eingaben von Privatpersonen ein. Alle Eingaben äussern sich grundsätzlich positiv zum Projekt, zum Teil wird auf Punkte hingewiesen, auf die im Rahmen des Bauprojekts eine besondere Aufmerksamkeit gerichtet werden sollte.

## 10.2 Kantonale Vorprüfung

Im Rahmen des kantonalen Richtplanverfahren haben die kantonalen Dienststellen ihre Stellungnahme zum Windpark Grimsel abgegeben. Aufgrund der grundsätzlich positiven Voreinungen erfolgte die Zuweisung des Projekts in die Kategorie „Festsetzung“ mit den einzuhaltenden Auflagen und Bedingungen.

Auf dieser Basis wurde der Detailnutzungsplan „Windpark Grimsel“ erarbeitet. Der Detailnutzungsplanes (DNP) wird dem Kanton zur Prüfung der festgelegten Auflagen und Bedingungen unterbreitet. Dies erfolgte parallel zum Mitwirkungsverfahren.

Der Kanton hat den Entwurf des DNP in Bezug auf die Rechtmässigkeit und die Übereinstimmung mit dem Kantonalen Richtplan überprüft. Zudem wurden auch Hinweise in Bezug auf die Zweckmässigkeit aufgeführt. Die Dokumente (Plan, Reglement, Planungsbericht und Umweltverträglichkeitsbericht) wurden vollständig in Bezug auf die aufgeführten Punkte angepasst und ergänzt.

Zusammenfassend können die Anpassungen wie folgt dargestellt werden:

- Plan: Reduktion des Perimeters, Anpassung der Legende
- Reglement: Formelle Anpassungen und Präzisierungen in den Art. 1, 4, 5, 6, 7,9 und 11 sowie Einfügung von zwei neuen Artikeln in Bezug „weitere Nutzungen“ und „Einzäunungen“.
- Planungsbericht: Einfügen des Kapitels „Interessenabwägung“ und des Anhang 2 „Berechnung der Energieproduktion“.
- UVB 1. Stufe: Ergänzungen bezüglich UNESCO-Weltnaturerbe SAJA, BLN – Gebiet, Wildtiere, Einfärbung von Rotorblättern und Einhaltung von Art. 39 Abs. 2 GSchG bei der Seequerung.

## 10.3 Öffentliche Auflage und Urversammlung

Aufgrund der Vorschläge aus dem Mitwirkungsverfahren und der kantonalen Vorprüfung wurden Anpassungen am Projekt vorgenommen. Die definitiven Dokumente werden öffentlich aufgelegt, der Urversammlung zum Beschluss unterbreitet und dem Staatsrat zur Homologation eingereicht.

## **ANHANG 1**

Kantonaler Richtplan, E.6 Windkraftanlagen  
Erläuternder Bericht – Projekt Grimsel



# E.6 Windkraftanlagen

## Erläuternder Bericht – Projekt Grimsel

Stand: 15. Juni 2022

Koordinationsstand: Festsetzung

### Ausgangslage

Das Windparkprojekt "Grimsel" befindet sich auf dem Gebiet der Gemeinde Obergoms und erstreckt sich vom "Grimselpass" über "Chrizegge" bis nach "Nassbode" und "Totesee".

Der Staatsrat hat mit Entscheid vom 14. Oktober 2015 den Standort "Grimsel" als einen für Windkraft geeigneten Standort (site propice) erklärt. Die Dienststelle für Energie und Wasserkraft (DEWK) hat in ihrem Schreiben vom 17. Oktober 2015 auf verschiedene Punkte hingewiesen, die bei der Weiterbearbeitung des Projektes zu beachten sind.

Der Windpark Grimsel wurde durch den Staatsrat am 14. Juni 2017 im Rahmen der Gesamtrevision des kantonalen Richtplans der Kategorie "Festsetzung" zugewiesen. Nach der Annahme durch den Grossen Rat am 8. März 2018 wurde durch den Bund festgestellt, dass dieses Projekt, welches bereits vor einigen Jahren entwickelt wurde, nicht mehr den aktuellen Anforderungen an die kantonale Richtplanung entspricht. Deshalb wurde das Projekt am 27. April 2020 durch den Bund in die Kategorie "Zwischenergebnis" zurückgestuft.

Unter Berücksichtigung dieser Ausgangslage wurde die Planung des Windparks und die entsprechenden Abklärungen weitergeführt. Insbesondere wurde das Layout des Windparks weiterbearbeitet und detaillierte Umweltklärungen in Bezug auf die Natur und Landschaft durchgeführt.

### Inhalt des Projekts

Das Parkprojekt befindet sich in einer Höhe zwischen 2139 und 2444 Metern über Meer in der Nähe der BLN-Objekte "Berner Hochalpen und Aletsch-Bietschhorn-Gebiet", des "Rhongletschers mit Vorgelände" und des Kantons Bern. Erwähnenswert ist, dass der Kanton Bern in seinem kantonalen Richtplan die geeigneten Perimeter und potenziellen Gebiete für die Ansiedlung von Windkraftanlagen identifiziert hat. In der Umgebung des Windparkprojekts Grimsel oder anderswo in den Berner Alpen gibt es keine geeigneten Perimeter oder potenziellen Gebiete.

Gemäss der aktuellen Gemeindebau- und Zonenordnung der Gemeinde Obergoms liegt der Perimeter des vorgeschlagenen Standortes in der Landwirtschaftszone 2. Innerhalb dieser Zone können Bauten und Anlagen, die insbesondere die Aufrechterhaltung einer extensiven Bodenbewirtschaftung sicherstellen, zugelassen werden.

Gemäss aktuellem Projektstand sind sieben Windturbinen mit einer maximalen Gesamthöhe von ca. 165 Metern und einer Leistung von je 4,2 MW vor, also insgesamt 29,4 MW, vorgesehen. Es wird erwartet, dass das Projekt etwa 42 GWh pro Jahr erzeugen wird. Auf der Stufe kantonalen Richtplan wird nur der Projektperimeter definiert. Die genaue Lage und Anzahl der Anlagen, die Leistung und die Höhe wird erst im nächsten Projektschritt (Detailnutzungsplan) festgelegt.

Dieses Projekt fügt sich in die kantonale Energiepolitik ein, die einen wichtigen Beitrag zur Energiewende in der Schweiz leisten will. Gemäss dem Dokument des Kantons Wallis „Energiewende Wallis: Gemeinsam zu 100 Prozent erneuerbarer und einheimischer Versorgung“ vom 17. April 2019 will das Wallis im Jahr 2035 310 GWh produzieren. Der Windpark Grimsel leistet zu diesem ambitionierten Ziel einen wichtigen Beitrag.

### Räumliche Abstimmung im Rahmen der kantonalen Richtplanung

- die lokalen Gemeindebehörden des Standorts unterstützen das Projekt und koordinieren dieses mit den Nachbargemeinden, den betroffenen Kantonen und Nachbarländern*

Die Gemeinde Obergoms unterstützt das vorliegende Projekt. Das hat die Gemeinde Obergoms mit Schreiben vom 21. Juni 2017 bestätigt. Die Burgergemeinde Obergoms (damals Oberwald) hat SwissWinds GmbH für den Bau des Windparks ein Baurecht für die Dauer von 99 Jahren eingeräumt. Der Gemeinde

Guttannen, obwohl deren Territorium nicht betroffen ist, wurde das Projekt letztmals am 22. Oktober 2019 vorgestellt.

Der Kanton Bern hält in seiner Stellungnahme vom 14. Juni 2021 fest, dass er mit der Zuweisung des Projekts in die Kategorie "Festsetzung" einverstanden ist. Da der Transport der Windkraftanlagen via den Kanton Bern erfolgt (Grimselpasstrasse), ist der Kanton Bern in die nachfolgenden Verfahren (Detailnutzungsplan, Baugesuch) einzubinden.

*II. Windmessungen von genügender Qualität, welche während mindestens 12 Monaten durchgeführt wurden, zeigen auf, dass der Standort für einen Windpark geeignet ist und bestätigen eine mögliche theoretische Jahresproduktion von rund 10 GWh*

Windmessungen wurden ab 2007 und während mehreren Jahren vorgenommen. Die auf den Windmessungen basierende jährliche Stromproduktion übersteigt 20 GWh (20 Millionen Kilowattstunden) und beträgt gemäss aktuellen Prognosen für die sieben geplanten Windräder 42 GWh, weshalb der Windpark ein Projekt von nationalem Interesse gemäss Energiegesetz darstellt. Rund die Hälfte der Stromproduktion fällt in den Wintermonaten an. Bei der Interessenabwägung zwischen Landschaft/Natur einerseits und der Energieproduktion andererseits ist diesem Umstand Rechnung zu tragen.

*III. der Anschluss ans Netz kann unterirdisch erfolgen*

Die KWO hat dem Anschluss des Windparkprojekts grundsätzlich zugestimmt. Die verfügbare Anschlusskapazität in seinem Netz beträgt 34 MW. Es wurde eine Machbarkeitsstudie erstellt, die verschiedene mögliche Varianten aufzeigt. Der Anschluss an das Stromnetz wird unterirdisch erfolgen.

Das Prinzip der Koordination der Verfahren muss eingehalten werden, insbesondere im Hinblick auf die Einspeisung von Strom in das Netz, für die das ESTI zuständig ist.

*IV. der Windpark meidet Schutzzonen von kantonaler und kommunaler Bedeutung (Natur-, Landschaftsschutzgebiete, Jagdbanngebiete, schützenswerte Ortsbilder, Quellschutzzonen und Grundwasserschutzzonen), Wildtierkorridore von regionaler oder überregionaler Bedeutung, heikle Zonen für Fledermäuse und Objekte von nationaler Bedeutung (z.B. BLN, ISOS, IVS, WZVV, Biotope)*

Der Umkreis des Parks umfasst die national bedeutsame historische Route VS. 4.1. Ein IVS-Spezialist hat im Jahr 2014 einen Bericht erstellt. Aufgrund dieses Berichts wurde der Windparkperimeter bereits reduziert, damit der mögliche Konflikt im Bereich "Twäregg" wegfällt. Der IVS-Weg quert jedoch weiterhin den südlichen Bereich des Windparkperimeters. Weiter östlich verläuft der Weg knapp südlich parallel zur Perimetergrenze. Ebenfalls die notwendige Zufahrt vom Totesee her quert den IVS-Weg. Im Rahmen der Ausarbeitung des Detailnutzungsplans sind die Konflikte auf den IVS-Weg im Detail zu überprüfen und die Windturbinen sind so zu platzieren, damit die nachteiligen Auswirkungen auf den IVS-Weg minimiert werden können. Falls notwendig ist im nächsten Planungsschritt ein Gutachten der ENHK einzuholen.

Von den ISOS-Objekten Obergesteln und Ulrichen aus sind in der Ferne mehrere Windkraftanlagen zu sehen. Die Dienststelle für Immobilien (DIB) hat hierzu im jetzigen Stand des Verfahrens (Richtplan) keine speziellen Bemerkungen.

Der vorgeschlagene Windpark befindet sich teilweise im kantonalen Jagdbanngebiet KBG1. Gemäss dem Bericht "Ergänzende Umweltabklärungen Natur- und Landschaftsschutz" des Büros Pronat Umweltingenieure AG vom 25. November 2020 bedeuten die geplanten Windanlagen kaum eine zusätzliche Störung für das Wild.

Der geplante Standort tangiert einen Wildtierkorridor von überregionaler Bedeutung ("Guttannen" VS-66\_BE-24), welcher bereits beeinträchtigt ist. Durch den Bau wird der Wildtierkorridor möglicherweise stärker beeinträchtigt, falls die Wildtiere dem Windpark ausweichen müssen. Es ist aber auch möglich, dass sich die Wildtiere an den Betrieb der Windkraftanlagen gewöhnen.

Der Perimeter des Windparks tangiert keine Natur- und Landschaftsschutzgebiete und auch keine schützenswerten Ortsbilder. Es sind mehrere geschützte Arten und Lebensräume betroffen, welche durch das Projekt lokal geschwächt werden könnten.

Ca. 500m östlich des Windparkperimeters liegt das BLN-Gebiet "Rhonegletscher mit Vorgelände", 200m nördlich des Windparks, an der Kantonsgrenze zu Bern beginnt das BLN-Gebiet «Berner Hochalpen und Aletsch – Bietschhorn Gebiet (nördlicher Teil). Die Auswirkungen der Windkraftanlagen auf diese BLN-Gebiete wurde durch das Büro Pronat untersucht. In ihrem Bericht vom 25.11.2020 kommt das Büro zum Schluss, dass von den beiden BLN-Gebieten einige Windanlagen sichtbar sein werden. Der Blick auf den geplanten Windpark wird allerdings heute bereits durch die Staumauer des Totesees und die Passstrasse beeinträchtigt. Von der Berner Seite herkommend wird das Landschaftsbild bereits durch die Staumauern des Grimselsees und des Räterichsbodensees beeinträchtigt. Die geringfügige zusätzliche Beeinträchtigung der landschaftlichen Schönheit der BLN-Objekte fällt durch die Windkraftanlagen kaum ins Gewicht. Im nächsten Projektschritt (Detailnutzungsplan) sind die Anlagen so zu planen, dass die Auswirkungen auf die BLN-Gebiete minimiert werden können. Im Rahmen der Vorprüfung des Detailnutzungsplans ist ein Gutachten der ENHK einzuholen und falls notwendig eine Ortsschau mit der ENHK durchzuführen.

Das UNESCO-Welterbe Gebiet Swiss Alps Jungfrau-Aletsch (SAJA) befindet sich in einer Entfernung von ca. 1'600 m am Nordufer des Grimselsees. In Bezug auf die Beeinträchtigung des SAJA gilt im Prinzip dasselbe wie die Beeinträchtigung der BLN-Gebiete, wobei durch die grössere Entfernung und die Krete bei der Huseggshütte die Einsehbarkeit vom SAJA aus noch kleiner ist. Im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU) hat CSD Ingenieure AG und Landplan eine Wirkungsbeurteilung Umwelt des SAJA durchgeführt (23. November 2021). In dieser Studie wurden Kriterien festgelegt, wie die Beeinträchtigung von Projekten auf das SAJA beurteilt werden können. Das Büro Pronat AG hat auf der Grundlage dieser Studie die Auswirkungen des Windparks Grimsel auf das SAJA analysiert und festgestellt, dass eine geringe Gefährdung des UNESCO-Welterbes vorliegt.

Im Juni 2012 wurde durch das "Centre de coordination ouest pour l'étude et la protection des chauves-souris" eine Voranalyse über die Auswirkungen für Fledermäuse erstellt. Der Standort ist Lebensraum für Fledermauskolonien, er ist ein wichtiges Jagdgebiet und er dient wahrscheinlich auch als wichtige Zugroute für Fledermäuse. Es liegen offensichtlich Konflikte vor. Es ist zu erwähnen, dass beim Windpark Gries mit einer Abschaltung der Anlagen zu bestimmten Zeiten sehr gute Erfahrungen gemacht werden und die Schädigungen der Fledermäuse minimiert werden konnten. Dies wäre sicherlich auch beim Windpark Grimsel möglich. Ein langfristiges Monitoring während dem Betrieb ist zwingend notwendig.

Für den geplanten Windpark hat die Vogelwarte Sempach 2013 im Auftrag der Swisswinds Developpement GmbH einen Bericht zu den Auswirkungen auf die Vögel erstellt. In Bezug auf die Brutvögel kommt die Vogelwarte zum Schluss, dass ein grosses Konfliktpotenzial besteht. Es ist davon auszugehen, dass Zugvögel den Projektperimeter zwar regelmässig, aber in geringer Zahl überfliegen. Deshalb schätzt die Vogelwarte Sempach das Konfliktpotenzial für Zugvögel als gering ein. Um das Kollisionsrisiko zu vermindern, ist eine permanente automatisierte Radarüberwachung denkbar, damit der Betrieb der Anlagen in der kritischen Zeit unterbrochen werden kann. Die Vogelwarte Sempach hält fest, dass es sich um eine Vorabklärung handelt und anhand der vorhandenen Daten deshalb keine abschliessende Beurteilung der möglichen Auswirkungen auf die Avifauna erfolgen kann. Das Gutachten der Vogelwarte Sempach ersetzt daher eine detaillierte Analyse des Einflusses auf Vögel für einen Umweltverträglichkeitsbericht (UVB) nicht. Die Auswilderungsstation für Bartgeier in Melchsee-Frutt befindet sich in einer Entfernung von 25 km, ausserhalb des Prüfbereichs von 20 km gemäss dem Leitfaden "Vögel und Windkraft: Untersuchung und Bewertung von UVP-pflichtigen Windkraftprojekten" vom Juli 2019 der Vogelwarte Sempach. Laut der Verbreitungskarte der Vogelwarte Sempach für die Jahre 2013 bis 2016 befindet sich das naheliegendste Bartgeier-Gebiet in Leukerbad in 50km Entfernung. Auch im Winter wurden gemäss der Karte der Vogelwarte im Grimselgebiet vom Jahr 2000 bis heute keine Bartgeier nachgewiesen. Der Windpark liegt nicht in einem Kerngebiet von Bartgeier und Auerhuhn. Gemäss dem Konzept Windenergie des Bundesamtes für Raumentwicklung vom September 2020 befindet sich das Projekt somit auf Stufe Richtplanung nicht in einem grundsätzlichen Ausschlussgebiet. Gemäss einer aktuellen Studie (Modelling the habitat selection of the bearded vulture to predict areas of

potential conflict with wind energy development in the Swiss Alps) befindet sich gemäss der Konfliktpotentialkarte (Potential conflict map) der Standort Grimsel in einem Gebiet mit keinem oder geringem Konfliktpotential (Stufe 0 bis 2).

Ca. 500m östlich des geplanten Windparks verläuft eine 220 kV-Hochspannungsleitung in Nord-Südrichtung (Grimselleitung). Der Ersatz dieser bestehenden Freileitung bildet zurzeit Gegenstand eines Sachplan-Verfahrens. Als Varianten kommen eine neue Freileitung, eine unterirdische Verkabelung in bestehenden Stollen oder ein neuer Tunnel zwischen Oberwald und Innertkirchen in Frage, in welchem sowohl die Stromleitung, wie auch eine neue Eisenbahnverbindung realisiert werden sollen (Synergienutzung). Letztere ist im kantonalen Richtplan im Koordinationsblatt D.3 "Schienennetze" im Koordinationsstand "Zwischenergebnis" aufgeführt. Ein Entscheid zum Sachplanverfahren liegt zurzeit noch nicht vor. Die bestehende Freileitung hält auf jeden Fall die erforderlichen Abstände zum geplanten Windpark ein.

Der Windparkperimeter liegt teilweise in der Grundwasserschutzzone S3. Ein kleiner Teil liegt zudem in der Grundwasserschutzzone S2. Im Rahmen der Detailplanung sind die Windturbinen und die Zufahrten zu den Turbinen so zu platzieren, dass die Grundwasserschutzzonen nicht tangiert werden.

Der Windpark soll durch eine unbefestigte Zufahrtsstrasse erschlossen werden, welche durch den westlichen Teil des Totesee führt. Die notwendigen Aufschüttungen im See werden durchgeführt, wenn der See in diesem Bereich kein Wasser hat (Niedrigwasserperiode). Eine mögliche alternative Zufahrtsroute im Westen des Sees wurde geprüft (Bericht Büro Planax AG vom April 2022). Da es sich jedoch um ein mit Felsen durchzogenes Gebiet handelt mit wertvollen Land- und Feuchtlebensräumen und mehrere NHV schützenswerte Lebensräume tangiert werden, wurde diese Variante verworfen. Sofern sich im zukünftigen Projektverlauf zeigt, dass die Zufahrtstrasse im See nicht machbar ist, wird als Rückfallvariante eine temporäre Pontonbrücke vorgesehen.

Die Zufahrtsstrasse kommt im Gewässerraum des Totesee zu liegen. Die Alternativroute im Westen des Totesee würde wiederum natürliche Fliessgewässer queren und somit erneut in Konflikt mit deren Gewässerräumen kommt. Eine Tangierung des Gewässerräume um von der bestehenden Kantonsstrasse in den Projektperimeter zu gelangen ist somit unumgänglich. Hier gilt es im Rahmen der Detailerarbeitung des Projekts die Thematik des Gewässerräume in der Projektierung zu berücksichtigen.

- V. *der Windpark kann unter Vorbehalt einer Kammlage sowie eines Standorts in einem regionalen Naturpark, in einem Biosphärenreservat oder in einer archäologischen Schutzzone in Betracht gezogen werden*

Kammlagen: Einzelne Windkraftanlagen werden von der Bauzone der Gemeinde Obergoms aus sichtbar sein, allerdings aus einer erheblichen Distanz. Dies ist dem Gemeinderat von Obergoms bekannt aufgrund der Vorlage von Fotomontagen und er hat dagegen keine Einwände.

Der Windpark befindet sich nicht in einem regionalen Naturpark und auch nicht in einem Biosphärenreservat. Mögliche Konflikte mit einer archäologischen Schutzzone konnten durch Anpassungen des Projekts ausgeräumt werden.

- VI. *die Möglichkeit die Anlage während der Bauphase zu erschliessen und die Zugänglichkeit der Anlage während Betriebsphase ist nachgewiesen*

Die Windkraftanlagen werden über die Berner Kantonsstrasse zum Grimselpass transportiert. Das ist möglich, wie eine Studie ergeben hat. Vom Parkplatz auf der Passhöhe wird eine neue Zufahrtspiste angelegt. Diese Piste wird den Totesee während der Bauzeit überqueren (wenn der Wasserstand des Sees niedrig ist). Die Windturbinen werden dann so weit wie möglich über bestehende Wege zu ihrem Standort transportiert, die vorübergehend angepasst werden müssen. Mögliche Konflikte mit der historischen Route 4.1 können gelöst werden. Angesichts der bestehenden Vorbelastungen (Höchstspannungsleitung, Passstrasse, Parkplätze etc.) ist der Bau von nicht geteerten Zufahrtspisten zu den Windkraftanlagen unter dem Gesichtspunkt des Landschaftsschutzes verträglich.

Der Zugang zum Windpark wird während der Betriebsphase ganzjährig über die Forststrasse von Oberwald zum Grimselpass erfolgen (im Winter mit dem Schneemobil). Es kann jedoch notwendig sein, die bestehenden Zufahrtswege für die Durchfahrt von Kleintransportern zu verbessern.

Alle Zufahrtspisten werden im Detailnutzungsplan des Windparks aufgeführt werden. Es werden grundsätzlich keine harten Oberflächen verlegt werden.

Die Streckenführung der Windturbinen muss den vom IVS-Spezialisten formulierten Bedingungen und Belastungen entsprechen gemäss dem Bericht von Sandro Benedetti vom 3. Dezember 2014.

- VII. *der Windpark umfasst Anlagen mit einer Gesamthöhe von mehr als 60 m innerhalb der Siedlungsgebiete und solche mit mehr als 25 m Höhe in anderen Gebieten, die eine massgebliche Fläche eines Hindernisbegrenzungsflächen-Katasters durchstossen und die dem Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) als potenzielles Hindernis für die Luftfahrt angezeigt wurden*

Die diesbezüglichen Vorschriften werden eingehalten. Der Park befindet sich ausserhalb der Siedlungsgebiete der Gemeinde Obergoms. Die Platzierung der einzelnen Windkraftanlagen erfolgt nach (bereits erfolgter) Absprache mit dem BAZL. Bei allfälligen Anpassungen des Projekts ist die Zustimmung des BAZL erforderlich.

- VIII. *der Windpark umfasst Anlagen mit einer Gesamthöhe von mehr als 30 m, die Gegenstand einer Stellungnahme des Eidgenössischen Departements für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport (VBS), von MeteoSchweiz und gegebenenfalls des Bundesamtes für Kommunikation (BAKOM) bilden*

Die mit dem VBS bestehenden Differenzen konnten durch die Anpassung des Windpark-Layouts ausgeräumt werden. Von MeteoSchweiz liegt eine positive Stellungnahme vor (Brief vom 13.09.2014). Der Abstand zum Hospiz muss eingehalten werden.

- IX. *für jedes in einer Schutzzone im Sinne der Bedingungen IV. und V. liegenden Projekts müssen hinreichende Informationen für eine Interessenabwägung vorgelegt werden*

Der vom Büro PRONAT erstellte Bericht und auch die weiteren erstellten Berichte geben einen präzisen Überblick über den Eingriff des Projekts auf die Landschaft und die Umwelt. Die Berichte erlauben eine vertiefte Interessenabwägung zwischen Landschaft/Natur einerseits und der Produktion von erneuerbarer Energie andererseits.

Gemäss der Grundlagenkarte A-3 des Bundes betreffend die hauptsächlichen Windpotenzialgebiete des Konzepts Windenergie handelt es sich beim Grimselpass um ein Gebiet mit hohem Windpotenzial. Dies wurde durch die durchgeführten Windmessungen bestätigt.

Das Windpark-Projekt wird in Übereinstimmung mit Art. 9 der Energieverordnung von nationalem Interesse sein, da die Windturbinen jährlich im Mittel mehr als 20 GWh produzieren werden.

Das Windpark-Projekt Grimsel ist aufgrund seines Beitrags zur Erreichung der Ziele der Energiepolitik des Bundes (Energiegesetz, Programm EnergieSchweiz 2011-2020, Aktionsplan für erneuerbare Energien, Energiestrategie 2050) und des Kantons (Energiestrategie 2060, Energiegesetz, Koordinationsblatt E.3 „Energieversorgung“ des kantonalen Richtplans) bezüglich der Erzeugung erneuerbarer Elektrizität von öffentlichem Interesse.

Dem Windparkprojekt stehen insbesondere die Interessen in Bezug auf den Vogel- und Fledermausschutz entgegen. Die effektiven Auswirkungen auf die Avifauna können erst im Rahmen einer detaillierten Untersuchung (Umweltverträglichkeitsbericht) im nächsten Planungsschritt (Erarbeitung Detailnutzungsplan, Verfahren gemäss Art. 33ff kRPG) abschliessend beurteilt werden. Damit die raumplanerischen Voraussetzungen auf kommunaler Stufe (DNP) geschaffen werden können ist es notwendig, das Projekt zuerst im kantonalen Richtplan der Stufe «Festsetzung» zuzuweisen. Eine detaillierte Untersuchung in Bezug auf die Konflikte mit der Avifauna ist im jetzigen Verfahrensstand (kantonalen Richtplan) nicht stufengerecht.

Es wurde bereits aufgezeigt, dass die Konflikte mit Vögeln und Fledermäusen allenfalls durch automatische Abstellsysteme entschärft werden können. Der Windpark befindet sich nicht in einem Kerngebiet von Bartgeier und Auerhuhn und befindet sich somit nicht in einem grundsätzlichen Ausschlussgebiet gemäss dem Konzept Windenergie des ARE vom September 2020. Der Windpark liegt ausserhalb der BLN-Gebiete und das Büro Pronat AG kommt in seinem Bericht vom November 2020 aufgrund der bereits bestehenden anthropogen geschaffenen Infrastrukturen zur Schlussfolgerung, dass das Projekt eine geringfügige zusätzliche Beeinträchtigung der BLN-Gebiete darstellt. Da die Produktion von erneuerbarer Energie aus Windkraft in diesem konkreten Fall einem nationalen Interesse entspricht, sind in einer ersten Interessenabwägung auf der Stufe kantonaler Richtplan die Interessen an der Integration des Windkraftprojekts in die Stufe «Festsetzung» des kantonalen Richtplans höher zu gewichten. Es ist jedoch klar zu betonen, dass im nächsten Projektschritt (Detailnutzungsplan) eine detaillierte Interessensabwägung durchzuführen ist auf der Grundlage eines detaillierten Umweltverträglichkeitsberichts.

Aufgrund des IVS-Berichts von 2014 wurde der Projektperimeter bereits reduziert. Auf Stufe Richtplan wird nur der Perimeter festgelegt und nicht die Standorte der einzelnen Windkraftanlagen. Da es sich wie bereits erwähnt um ein Projekt von nationalem Interesse handelt ist im Sinne einer Interessenabwägung eine Überlagerung des Windpark-Perimeters mit dem IVS-Weg im jetzigen Planungsstand (Richtplan) zulässig. Im nächsten Projektschritt (Detailnutzungsplan) sind jedoch die Auswirkungen auf den IVS-Weg im Detail zu überprüfen und die Windanlagen sind so zu platzieren, damit die Interessen des IVS-Wegs gebührend berücksichtigt werden können. Gemäss dem Konzept Windenergie des ARE sind auf Stufe Richtplanung für die IVS-Wege auf der Stufe Richtplanung für die IVS-Wege keine Vorkehrungen zu treffen.

### **Einzuhaltende Auflagen und Bedingungen im weiteren Verfahren**

---

Im Rahmen der Erarbeitung des Detailnutzungsplans (DNP) sind die folgenden Punkte zu beachten:

- Informationen, die den Kriterien des Konzeptes zur Förderung der Windenergie entsprechen und die im Stadium des Planfeststellungsverfahrens noch nicht behandelt wurden, müssen gemäss den geltenden gesetzlichen Rahmenbedingungen, insbesondere den Artikeln 6, 8 und 24 des Raumplanungsgesetzes, in das Dossier des Detailnutzungsplans aufgenommen werden.
- Der endgültige Standort der Windenergieanlagen muss die in Kapitel 4.4 "Zu beachtende Abstände" des im «Konzept zur Förderung der Windenergie» festgelegten Mindestabstände einhalten. Wenn die Mindestabstände nicht eingehalten werden können, sind die für jedes Gebiet zuständigen Behörden zur vorherigen Ankündigung zu konsultieren.
- Die Zugänglichkeit, die Bewegungsfreiheit und die Sicherheit der Benutzer müssen jederzeit auf den Fusswegen des genehmigten Netzes gemäss Art. 10 des Gesetzes vom 14. September 2011 über die Wege des Freizeitverkehrs (GWFV) gewährleistet sein. Wenn während der Bauphase Umleitungsrouten geschaffen werden müssen, ist eine entsprechende Beschilderung anzubringen. Die homologierten Wege des Freizeitverkehrs sind im Detailnutzungsplan darzustellen.
- Dem DNP ist ein Umweltverträglichkeitsbericht (UVB) beizulegen, welcher zusammen mit dem DNP öffentlich aufgelegt wird. Eine detaillierte Untersuchung der Problematik der Kollision mit Vögeln und Fledermäusen ist durchzuführen und als integrierender Bestandteil dem UVB beizulegen. Im UVB sind die Empfehlungen des Berichts der Vogelwarte Sempach von 2013 zu berücksichtigen. Aufgrund der Resultate der UVB sind Projektanpassungen zu prüfen.
- Die definitiven Standorte der Windanlagen sowie die Zufahrtsstrassen sind derart festzulegen, dass die nach NHV schützenswerten Lebensraumtypen und die seltenen und geschützten Pflanzenarten so gut wie möglich geschont werden.
- Es sind Ersatzmassnahmen für die Beeinträchtigung schützenswerter Lebensräume gemäss NHV auf Stufe Detailprojekt (Baugesuch) auszuarbeiten, damit diese gleichzeitig mit dem Windparkprojekt bewilligt werden können.

- Die Standorte der Windkraftanlagen sind so zu platzieren, damit die Interessen am Erhalt des IVS-Wegs gebührend berücksichtigt werden.
- Die Windkraftanlagen und Zufahrten sind so zu planen, dass die Auswirkungen auf das BLN-Gebiet minimiert werden können. Dem Dossier sind Visualisierungen beizulegen. Ferner ist ein Gutachten der ENHK einzuholen.
- Die Windkraftanlagen und Zufahrten sind ausserhalb der Grundwasserschutzzonen anzuordnen.
- Es ist aufzuzeigen, wie die gesetzlichen Anforderungen in Bezug auf den Gewässerraum eingehalten werden können.
- Beim Totesee handelt es sich um einen künstlich geschaffenen See, welcher für die Stromproduktion genutzt wird. Die durch das Windparkprojekt verursachten Eingriffe dürfen die Speicherkapazität des Totesee-Stausees nicht beeinträchtigen.

### Öffentliche Auflage

---

Der vorliegende erläuternde Bericht und das abgeänderte Koordinationsblatt E.6 lagen vom 6. Mai bis zum 6. Juni 2022 im Rahmen der Mitwirkung öffentlich auf. Innert dieser Frist sind vier Stellungnahmen eingegangen. Die Energieregion Goms, die SP Oberwallis und suisse Eole haben sich befürwortend zum Projekt ausgesprochen. Die Stiftung Landschaftsschutz Schweiz hat beantragt, dass aufgrund der Nähe zum BLN-Gebiet eine Stellungnahme der ENHK einzuholen ist. Dies ist im Rahmen der Vorprüfung, welche das ARE letztes Jahr durchgeführt hat, bereits geschehen.

Der Bevölkerung wird Gelegenheit geboten werden, sich im Rahmen der öffentlichen Auflage zum Projekt zu äussern (Art. 33 und 34 kRPG). Der Detailnutzungsplan wird vom Gemeinderat der Urversammlung vorgelegt werden.

### Koordinationsstand

---

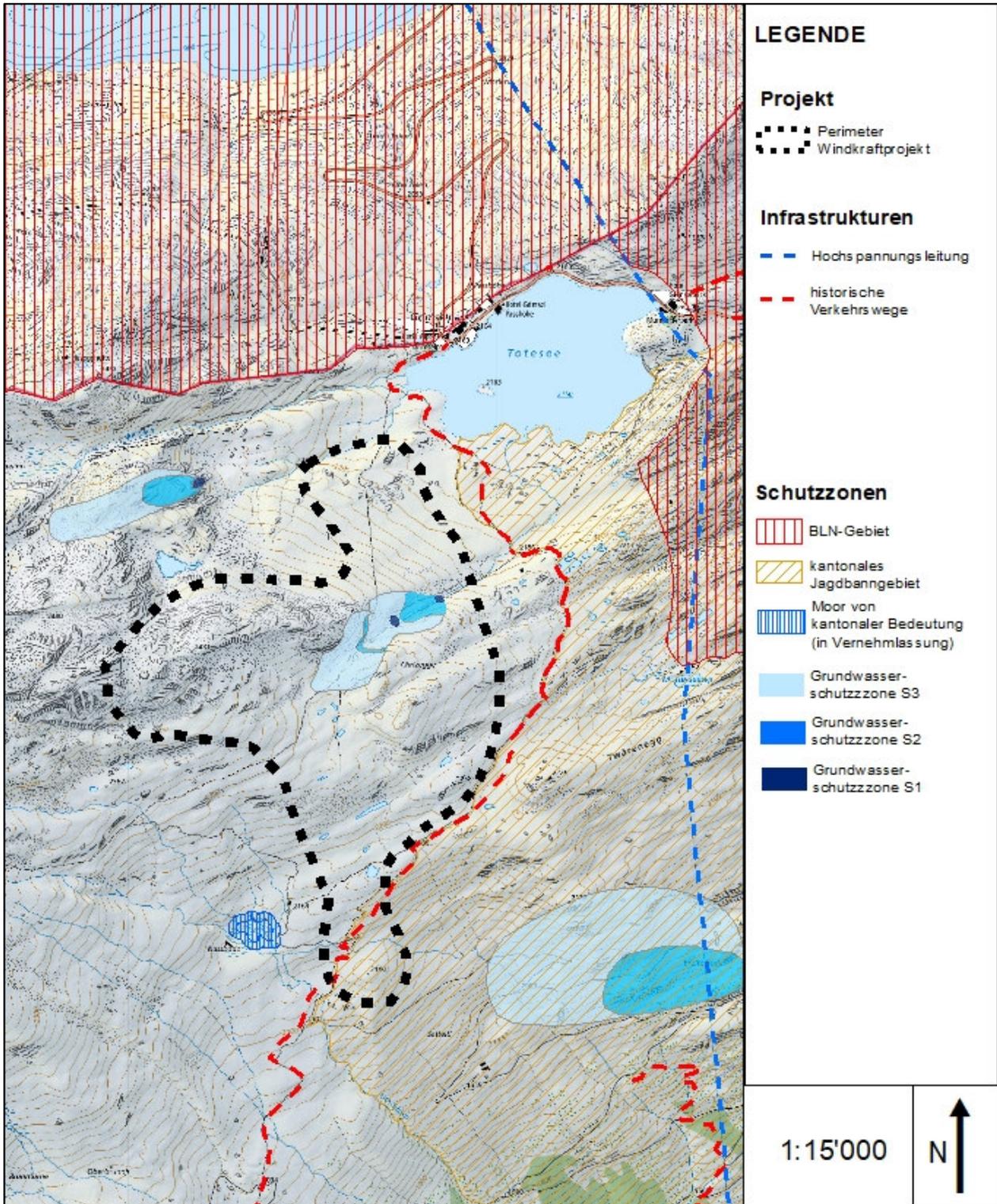
Aufgrund der durchgeführten Studien ist nachgewiesen, dass die raumwirksamen Tätigkeiten aufeinander abgestimmt sind. Die durchgeführte Interessenabwägung fällt zu Gunsten der Produktion erneuerbarer Energie aus Windkraft aus. Die Einstufung in die Kategorie „Festsetzung“ ist somit gerechtfertigt.

### Dokumentation

---

- Pré-analyse risques d'impacts du projet éolien sur les chiroptères, Centre de coordination ouest pour l'étude et la protection des chauves-souris (CCO-VS), juin 2012
- Vorabklärung zu möglichen Auswirkungen eines Windparkprojekts beim Grimselpass auf die Vögel, Vogelwarte Sempach, 2013
- Kurzbericht Umwelt, Pronat AG, Februar 2014
- Rapport concernant les objets IVS, Impact SA, 2014
- Ergänzende Umweltabklärungen Natur- und Landschaftsschutz, Pronat AG, November 2020
- Technischer Bericht zur Erschliessung, Planax AG, November 2020
- Ergänzende Umweltabklärungen Auswirkungen auf das UNESCO-Welterbe SAJA, Pronat AG, Mai 2022
- Erläuterungen zur Zufahrtspiste im Bereich des Totesees, Planax AG, April 2022

Karte





## **ANHANG 2**

### Bewertung der Windressource für Windpark Grimslerswind



SwissWinds

# Bewertung der Windressource für Windpark Grimslerswind

Version 1.3 | 04.08.2025

## Impressum

---

Auftragsnummer	MSB190084.01.WP_Swisswinds.Grimsel
Auftraggeber	SwissWinds
Datum	04.08.2025
Version	1.4
Autor(en)	Emmanuel Lehnerr, Philipp Mattle
Freigabe	
Verteiler	
Datei	E+B Revelio AG Geschäftsablage offen - Dokumente\03 EB Rev AG Projektablage\MSB190084_WP_Swisswinds\4_PLANUNG-BERATUNG\02_Grimsel
Seitenanzahl	12
Copyright	© Emch+Berger Revelio AG

## Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	ii
1 Windmessungen	1
1.1 Beschreibung des Standorts	1
1.2 Messgeräte	3
2 Windressourcen	4
2.1 Windrose	4
2.2 Langfristige Windverhältnisse	6
2.3 Extrapolation auf Nabenhöhe	7
2.4 Modellierung der Windressourcen: CFD-Modell	7
3 Berechnung des Windertrags	8
3.1 Konfiguration des Windparks	8
3.2 Modellierung des Ertrags des Windparks	9
3.3 Getestete Konfigurationen	9
3.4 Betrachtete Windenergieanlagen	10
3.5 Energieertrag	11
3.6 Netto-Produktion, Verluste und Nicht-Verfügbarkeit	12
Literaturverzeichnis	13

## Zusammenfassung

Die SwissWinds Development GmbH plant, auf dem Grimselpass einen Windpark zu errichten. SwissWinds führte die Messungen der Windverhältnisse an Mast- und LIDAR vor Ort durch und erstellte für den Standort eine CFD-Modellierung. Auf dieser Basis erstellte Meteotest Windressourcenkarten für verschiedene Höhen, welche durch Emch+Berger Revelio AG für Ertragsberechnungen für verschiedene Konfigurationen des Windparks genutzt wurden, um die beste Variante auszuwählen.

Am Standort wurden mehrere Windmessungen durchgeführt:

- Im Nordosten des zukünftigen Windparks wurde ein 80 Meter hoher Mast aufgestellt (im Folgenden Mast\_Nordost). Dort wurde der Wind über ein Jahr lang, von November 2007 bis Januar 2009, gemessen.
- Im Südosten des zukünftigen Windparks wurde ein 70 Meter hoher Mast aufgestellt (im Folgenden Mast\_Südost). Dort wurde für etwa zwei Jahre, von September 2010 bis Dezember 2012, der Wind gemessen. Die Messungen wurden dann vier Jahre lang von Juli 2013 bis Juli 2017 fortgesetzt, aber aufgrund eines Problems mit dem Mast wurden sie in einer Höhe von 50 m durchgeführt.
- Ein Lidar (Lidar\_sudost) wurde 90 m vom Mast\_Südost entfernt aufgestellt, um dort vertikale Windprofile für etwa 5 Monate zwischen Juni 2012 und November 2012 zu messen.
- Ein zweites Lidar wurde in der Mitte des zukünftigen Windparks auf einem Bergrücken zwischen Totensee und Sidelhorn aufgestellt (Lidar\_Bergrücken), um dort etwa drei Monate lang zwischen November 2012 und Januar 2013 vertikale Windprofile zu messen.
- Ein 50-Meter-Mast (Mast\_See) wurde im Norden des zukünftigen Windparks (neben dem Totensee) aufgestellt, um dort für etwa 2,5 Jahre von September 2014 bis März 2017 den Wind zu messen.

Aufgrund der langen Messperiode von ca. 10 Jahren (von 2007 bis 2017) und der Nutzung von messmast- und lidarbasierten Messungen, stellen Messungen der Windverhältnisse auf dem Standort Grimsel eine solide Datenbasis für die Ertragsberechnungen dar.

Die an den Masten gemessenen und langfristig korrigierten durchschnittlichen Windgeschwindigkeiten betragen 4,6 m/s in einer Höhe von 50 m über Boden am Mast\_See, 4,77 m/s in 50 m über Boden und 5,4 m/s in 70 m über Boden am Mast\_Südost und 5,04 m/s in 80 m über Boden am Mast\_Nordost.

Die Windressourcen auf dem Gelände des Parks wurden auf der Grundlage einer CFD-Simulation mit der Software WindSim berechnet. Die modellierten Windfelder werden anhand von Zeitreihen der Windgeschwindigkeit und -richtung skaliert, die an den drei Masten gemessen, langfristig korrigiert und mit Hilfe von Lidar-Profilen extrapoliert wurden.

Im Jahr 2022 wurden von Meteotest auf der Grundlage derselben Daten Windkarten in 120, 140 und 160 m Höhe erstellt.

Die Produktion des Windparks wurden anschliessend mit der Software WindPro für verschiedene Konfigurationen berechnet. **Die hier vorgestellte Variante ist eine Konfiguration mit vier V150 -Anlagen, einer Nabenhöhe von 125 m und einer Nennleistung von insgesamt 24 MW.** Daraus ergibt sich eine **Produktion von rund 44'786 MWh pro Jahr**, die bereits die Nachlaufverluste von 0.5 % berücksichtigt. Nach Berücksichtigung der erwarteten Verluste für Verfügbarkeit, Netzverluste und Umweltabschaltungen ist mit einer Netto-Produktion des Windparks mit 4 WEA V150 von rund 39 GWh/a zu rechnen.

Diese Konfiguration ist unter den vorgegebenen Rahmenbedingungen die optimale Lösung für den Standort. Anlagen weiter westlich sind im Verhältnis zu den 4 berücksichtigten Anlagen nur mit deutlich höherem Aufwand erschliessbar. Gegen Süden nimmt die Windleistung mit dem abfallenden Terrain schnell signifikant ab. Aufgrund der Beurteilung der Flugsicherheit durch das VBS liegt aktuell für Anlagen weiter nördlich und östlich nur wenig Spielraum vor. Ohne übermässige Abschattungsverluste sind hier keine weiteren Anlagen möglich.

Die vorgesehene Anlage vom Typ Vestas V150 gehört mittlerweile im Vergleich zu den neuesten Anlagentypen zu den mittelgrossen Anlagen. Trotz der weiteren technologischen Entwicklung bei den Windenergieanlagen, sind die bisher vorgesehenen Anlagen für die lokalen Bedingungen die am besten geeignete Anlagen. Anlagentypen mit grösseren Rotorblättern (z.B. V162 oder V172) wären einerseits noch aufwändiger im Transport bis auf den Grimselpass, andererseits aufgrund der anspruchsvollen Windsituation nicht für einen langfristigen Betrieb geeignet.

# 1 Windmessungen

## 1.1 Beschreibung des Standorts

Der Perimeter für den Windpark erstreckt sich auf dem Grimsepass vom Totensee über Chrizegge bis hin zum Nassbode. Die Ausdehnung zwischen Totensee und Nassbode, in nord-südlicher Richtung, beträgt etwa 2 km. In ost-westlicher Richtung beträgt die Ausdehnung in etwa 1 km. Die östliche Grenze verläuft vom Totensee zum Twäregg und weiter zum Nassbode. Die westliche Grenze verläuft von leicht südlich der Husegghütte zur Chrizegge und von dort zum Nassbode. Beim betroffenen Raum handelt es sich um alpines Gebiet. Die Flächen im Perimeter sind, mit Ausnahme der vorhandenen Wanderwege und Trampelpfade, in einem natürlichen Zustand. Prägend sind alpine Rasen und offene steinige Flächen sowie viele kleine Wasserrinnale und Tümpel. Die Geländerauigkeit ist daher sehr gering. Im Umkreis von mehreren hundert Metern um den Standort gibt es keinen Wald. Die Höhe des Fusses der geplanten Windenergieanlagen variiert zwischen 2200 und 2440 m ü.M.

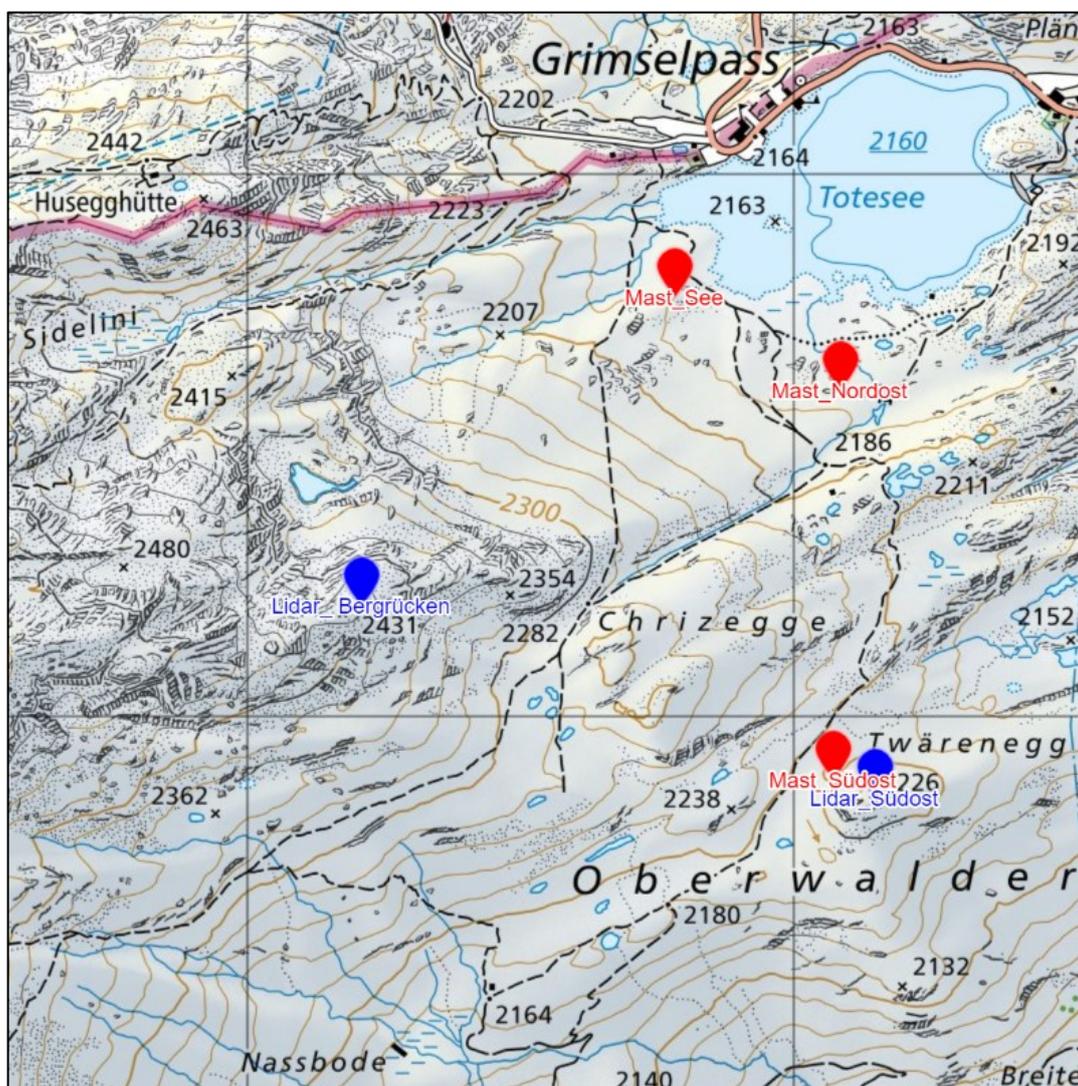


Abbildung 1: Standorte der Mast- und Lidar-Messungen, die für die Planung des Grimse-Windparks durchgeführt wurden.

Die drei Masten wurden in einem maximalen Abstand von etwa 935 Metern voneinander aufgestellt. Ein Lidar wurde in direkter Nähe zum südöstlichen Mast aufgestellt. Ein weiteres wurde im Westen des Gebiets aufgestellt. Mit ihnen wurden vertikale Windprofile gemessen.

Tabelle 1: Standorte der Windmessungen für die Planung des Girmsel-Windparks.

Standort und Art der Messung	Koordinate (Swiss Grid MN95)	Höhe [m]	Messzeitraum (Dauer)
80-m-Mast ( <b>Mast_Nordost</b> ) Im Nordosten des Parks	2'669'084 / 1'156'598	2'176	5. Nov. 2007 - 28. Jan. 2009 450 Tage
70-m-Mast ( <b>Mast_Südost</b> ) Im Südosten des Parks	2'669'070 / 1'155'880	2'185	2. Sept. 2010 - 31. Dez. 2012 814 Tage
50-m-Mast ( <b>Mast_Südost</b> ) Im Südosten des Parks	2'669'070 / 1'155'880	2'185	17. Juli. 2013 - 16. Juli. 2017 1460 Tage
50-m-Mast ( <b>Mast_See</b> ) Im Norden des Parks	2'668'780 / 1'156'769	2'201	25. Sep. 2014 - 22. März. 2017 909 Tage
Lidar ( <b>Lidar_Südost</b> ) 80 m vom Mast_Südost	2'669'146 / 1'155'846	2'235	14. Juni 2012 - 23. Nov. 2012 162 Tage
Lidar ( <b>Lidar_Bergrücken</b> ) Im Westen des Parks	2'668'207 / 1'156'200	2'424	26. Nov. 2012 - 24. Jan. 2013 59 Tage



Abbildung 2: Die beiden Lidar: Lidar Südost (links) und Lidar Bergrücken (rechts).



Abbildung 3: Die zwei 50-Meter-Masten: Mast Südost (links) und Mast See (rechts).

Für weitere Details zur Konfiguration der Messungen wird auf die Installations-Berichte von Swisswinds verwiesen.

## 1.2 Messgeräte

Am «Mast Südost» waren zwei Schalenwindmesser auf der Spitze des Mastes in 70 respektive 50 m Höhe über dem Boden installiert, und Windfahnen auf 69 respektive 49 m Höhe über dem Boden. Zusätzlich war ein Druck-, Temperatur- und Feuchtigkeitssensor in 14 m Höhe über dem Boden installiert.

Am «Mast Nordost» waren zwei Schalenwindmesser auf der Spitze des Mastes in 80 m Höhe über dem Boden installiert, die Windfahne auf 79 m Höhe über dem Boden. Zusätzlich war ein Druck-, Temperatur- und Feuchtigkeitssensor in 14 m Höhe über dem Boden installiert.

Am «Mast See» waren zwei Schalenwindmesser auf der Spitze des Mastes in 50 m Höhe über dem Boden installiert, die Windfahne ebenfalls auf 50 m Höhe über dem Boden installiert. Zusätzlich war ein Druck-, Temperatur- und Feuchtigkeitssensor in 12 m Höhe über dem Boden installiert.

## 2 Windressourcen

Die gemessenen Windverhältnisse am Standort werden für die Berechnung der Windressourcen und der darauf aufbauenden Modellierung der jährlichen Energieproduktion verwendet. Es liegen folgenden Resultate der Windmessung vor:

### 2.1 Windrose

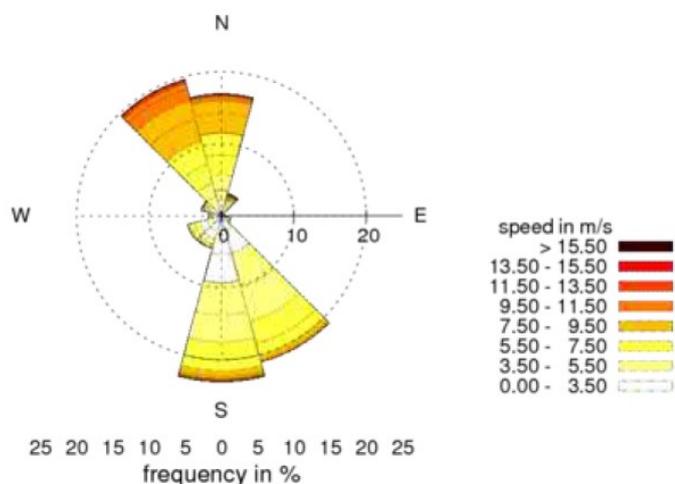


Abbildung 4: Windrose während der gesamten Messperiode aus den Messungen der Windfahne in 79 m Höhe und der Anemometer in 80 m Höhe auf dem Mast\_Nordost [1].

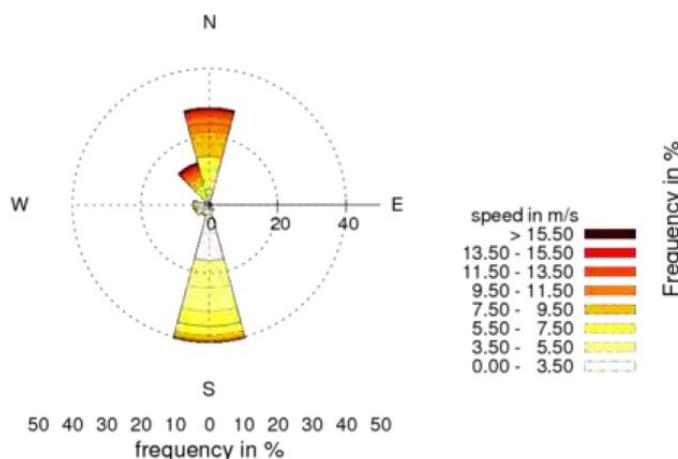


Abbildung 5: Windrose während der Messperiode September 2010 - September 2011 aus den Messungen der Windfahne in 69 m Höhe und der Anemometer in 70 m Höhe auf dem Mast\_Südost [1].

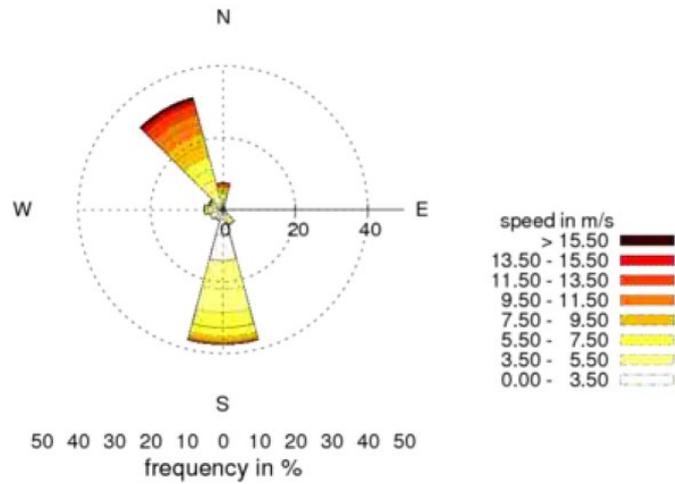


Abbildung 6: Windrose während der Messperiode September 2011 - Dezember 2012 aus den Messungen der Windfahne in 69 m Höhe und der Anemometer in 70 m Höhe auf dem Mast\_Südost [1].

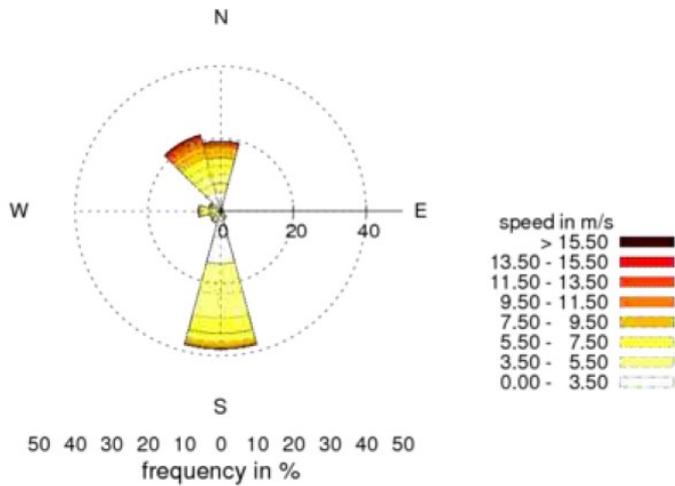


Abbildung 7: Windrose während der Messperiode Juli 2013 - Juli 2017 aus den Messungen der Windfahne in 49 m Höhe und der Anemometer in 50 m Höhe auf dem Mast\_Südost [1].

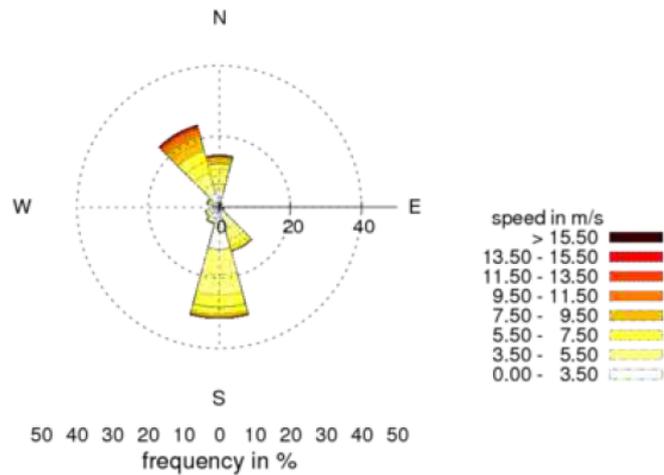


Abbildung 8: Windrose während der gesamten Messperiode aus Windfahnen- und Anemometermessungen in einer Höhe von 50 m auf dem Mast\_See [1].

## 2.2 Langfristige Windverhältnisse

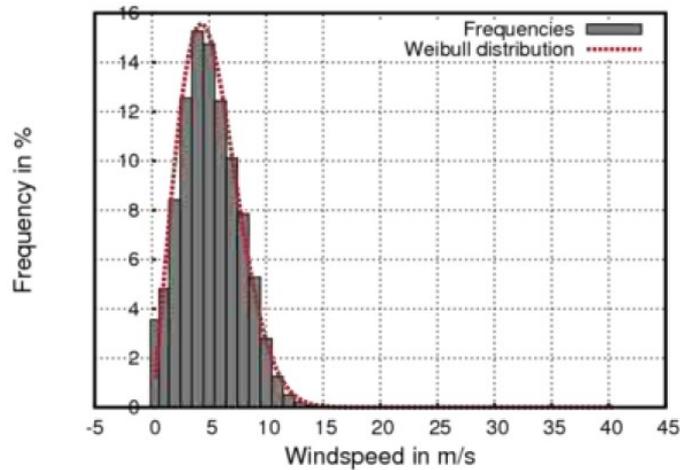


Abbildung 9: Die Häufigkeit der Windgeschwindigkeiten, die 80 Meter über dem Boden am Mast\_Nordost gemessen und langfristig abgeglichen wurden, wird durch die grauen Balken (Histogramm) dargestellt. Die entsprechende Weibull-Verteilung (angenähert an die Daten) ist durch die rote Linie gekennzeichnet [1].

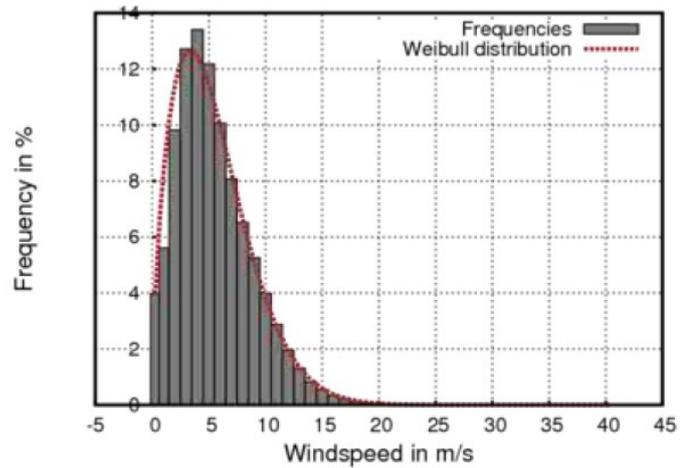


Abbildung 10: Die Häufigkeit der Windgeschwindigkeiten, die 70 Meter über dem Boden am Mast\_Südost gemessen (Messperiode September 2010 - September 2011) und langfristig abgeglichen wurden, wird durch die grauen Balken (Histogramm) dargestellt. Die entsprechende Weibull-Verteilung (angenähert an die Daten) ist durch die rote Linie gekennzeichnet [1].

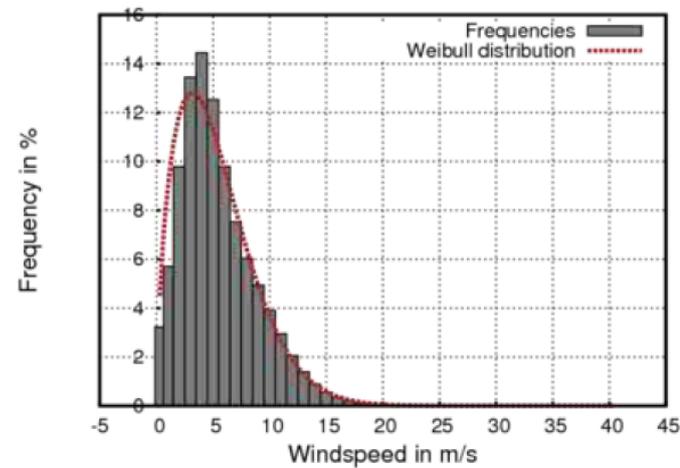


Abbildung 11: Die Häufigkeit der Windgeschwindigkeiten, die 70 Meter über dem Boden am Mast\_Südost gemessen (Messperiode September 2011 - Dezember 2012) und langfristig abgeglichen wurden, wird durch die grauen Balken (Histogramm) dargestellt. Die entsprechende Weibull-Verteilung (angenähert an die Daten) ist durch die rote Linie gekennzeichnet [1].

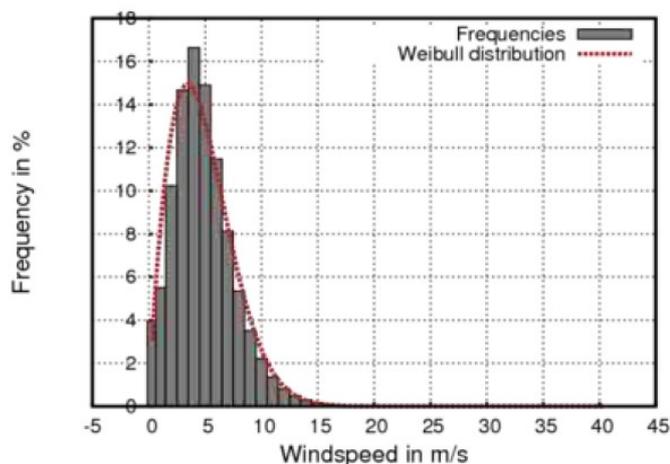


Abbildung 12: Die Häufigkeit der Windgeschwindigkeiten, die 50 Meter über dem Boden am Mast\_Südost gemessen (Messperiode Juli 2012 - Juli 2017) und langfristig abgeglichen wurden, wird durch die grauen Balken (Histogramm) dargestellt. Die entsprechende Weibull-Verteilung (angenähert an die Daten) ist durch die rote Linie gekennzeichnet [1].

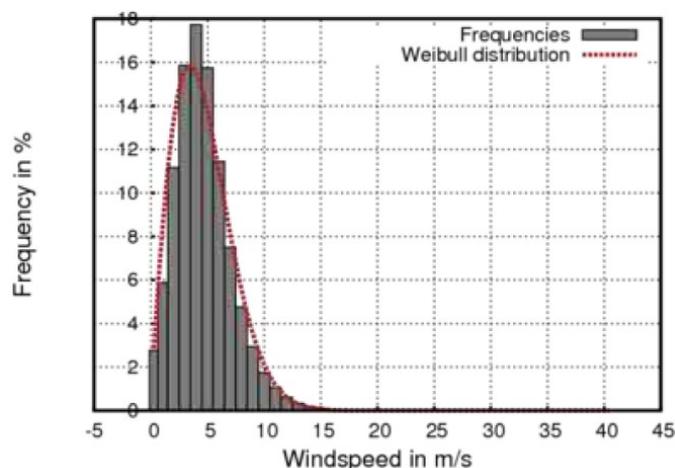


Abbildung 13: Die Häufigkeit der Windgeschwindigkeiten, die 50 Meter über dem Boden am Mast\_See gemessen und langfristig abgeglichen wurden, wird durch die grauen Balken (Histogramm) dargestellt. Die entsprechende Weibull-Verteilung (angenähert an die Daten) ist durch die rote Linie gekennzeichnet [1].

### 2.3 Extrapolation auf Nabenhöhe

Mittels der LIDAR-Messungen konnten die Mastmessungen auf Nabenhöhe extrapoliert werden.

### 2.4 Modellierung der Windressourcen: CFD-Modell

Die Modellierung von Luftströmungen in komplexem Gelände ist eine Herausforderung für Modellierungen. Realistische Ergebnisse können nur erzielt werden, wenn dreidimensionale und nichtlineare Strömungsphänomene berücksichtigt werden, wie z.B. Rückströmungen hinter bestimmten Hindernissen oder die Bildung von Verwirbelungen.

Die mathematische Beschreibung der Strömung in komplexem Gelände basiert auf nichtlinearen Differentialgleichungen. Diese Gleichungen müssen vereinfacht werden, um neu gelöst werden zu können. Einige Modelle (z. B. das häufig verwendete WAsP7-Modell) reduzieren die Gleichungen auf eine lineare Vereinfachung. Diese Vereinfachung ist zwar leicht zu lösen, berücksichtigt aber wichtige Strömungseffekte nicht, so dass lineare Modelle in komplexem Gelände ungeeignet sind. Es wird daher empfohlen, nichtlineare CFD-Modelle (computational fluid dynamics) verwendet werden.

Diese lösen die Gleichungen iterativ; d. h. durch eine Folge von Berechnungen, die immer genauer werden. Diese Modelle erfordern daher eine hohe Rechenleistung und umfangreiche Computerressourcen, aber sie ermöglichen eine relativ genaue Beschreibung der Luftströmungsbedingungen in komplexem Gelände.

Für das vorliegende Gutachten wurde die Software WindSim verwendet, die auf einer nichtlinearen CFD-Modellierung basiert. WindSim wurde speziell entwickelt, um die regionalen Windressourcen sowie die Energieressourcen von Windparks zu bestimmen.

Bei der Modellierung mit WindSim wurden von Swisswinds dreidimensionale Windfelder über das gesamte Modellgebiet für zwölf verschiedene Windrichtungen (30°-Sektoren) berechnet. Die vom CFD-Modell berechneten dreidimensionalen Windfelder werden dann mit den Windstatistiken aus Messungen vor Ort gewichtet. Auf diese Weise erhält man für jeden Punkt des Modellrasters eine mehrjährige Windstatistik, auf deren Grundlage Produktionsschätzungen berechnet werden können.

Basierend auf diesem dreidimensionalen Windfeld von Swisswinds hat Meteotest die Windkarten für 120m, 140m und 160m erstellt.

### 3 Berechnung des Windertrags

#### 3.1 Konfiguration des Windparks

Der Grimsel-Windpark soll südlich des Grimselpasses im Kanton Wallis errichtet werden. er soll aus 4 Windenergieanlagen (WEA) bestehen.

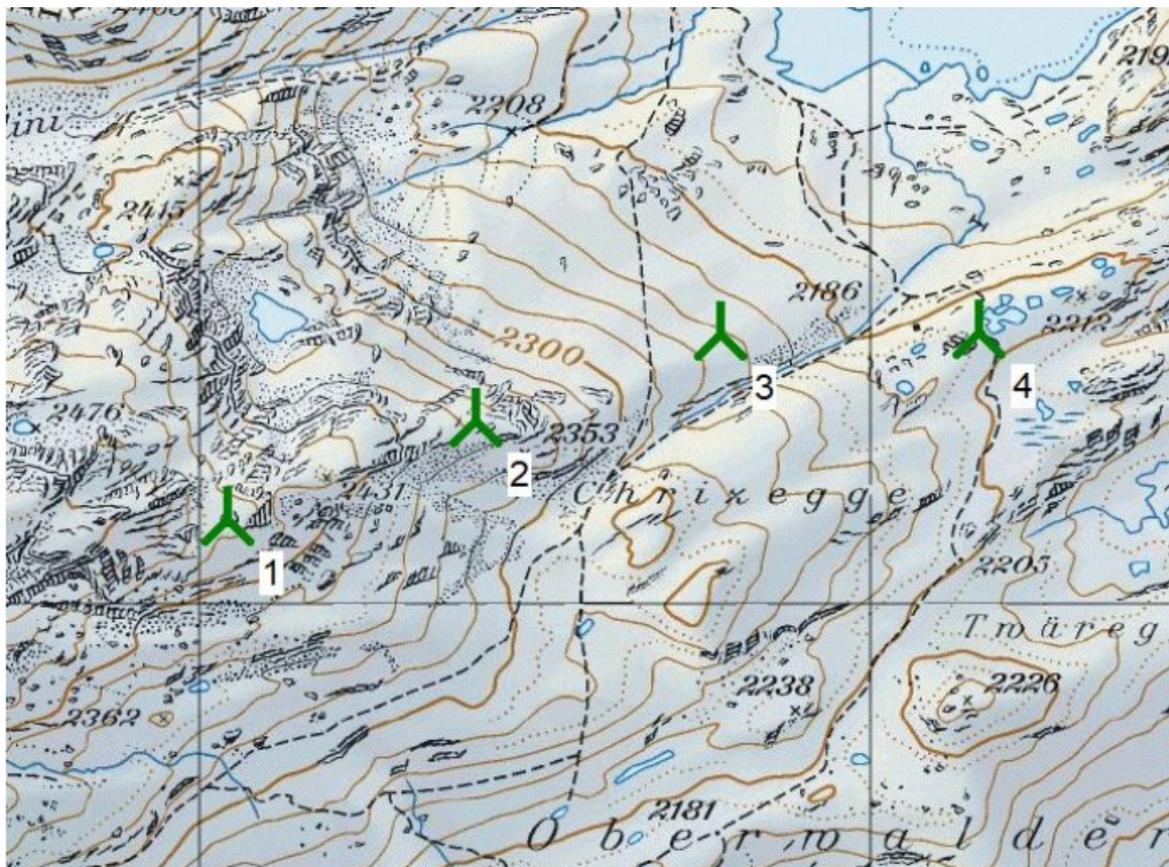


Abbildung 14: Konfiguration des Windparks mit 4 Anlagen. Die Windenergieanlagen befinden sich auf Höhen zwischen 2'200 m und 2'440 m.

Tabelle 2: Technische Spezifikation Layout mit 7 Anlagen

Windkraftanlage	X-Koordinate	Y-Koordinate	Höhe [m]	Nabenhöhe [m]
E1	2'668'050	1'156'120	2'442	125
E2	2'668'410	1'156'270	2'372	125
E3	2'668'780	1'156'400	2'238	125
E4	2'669'160	1'156'400	2'206	125

### 3.2 Modellierung des Ertrags des Windparks

Auf der Grundlage der von Meteotest erstellten Windressourcenkarten auf der geplanten Nabenhöhe wurde die Produktion des Windparks mit der Software WindPro 3.0 berechnet.

Die für die Schätzung der Windstromproduktion verwendete Software ist WindPro 3.0 von EMD. Sie bietet ein Berechnungsmodul für die Berechnung von Windparks. Mit dem Modul "Park" werden die Nachlaufverluste und die daraus resultierende Effizienz des Parks ermittelt. WindPro berücksichtigt die Höhe des Projekts und die geringere Luftdichte.

Die Parksimulation wurde mit den folgenden Basisdaten durchgeführt:

- Karte der Windressourcen in einer Höhe von 120 m, 140 m und 160 m.
- Höhenlinien des Geländes
- Konfiguration des Windparks mit Koordinaten der Windturbinen
- Installationstypen (technische Daten werden aus dem Katalog ausgewählt)

### 3.3 Getestete Konfigurationen

Für den Energieertrag des Windparks wurden verschiedene Konfigurationen von vier bis acht Windkraftanlagen mit Nabenhöhen von 120, 140 und 160 m und Rotordurchmessern von 82, 115, 136, 138, 150, 160 und 175 m getestet und aus produktionstechnischer Sicht für den Windpark analysiert.

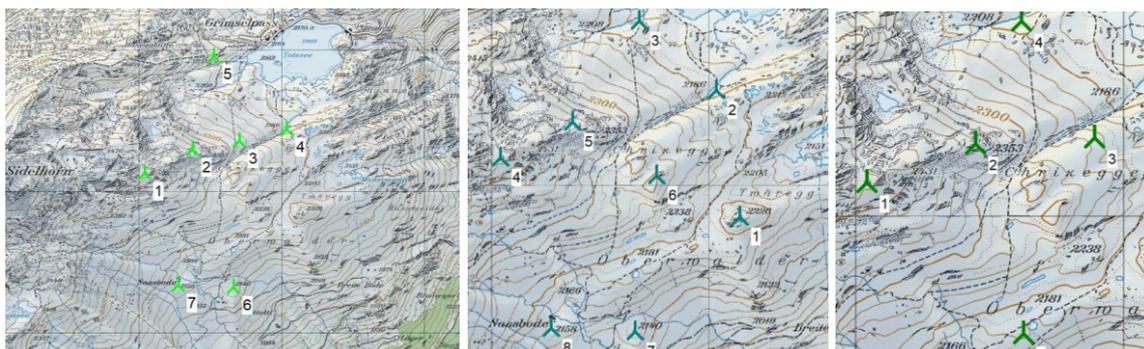


Abbildung 15: Auswahl von getesteten Konfigurationen des Windparks mit bis zu 8 Anlagen. Die Windenergieanlagen befinden sich auf Höhen zwischen 2'140 m und 2'440 m.

Nachfolgende Punkte wurden mit der Modellierung des Windertrags aufgezeigt:

- Aufgrund der Lage des Standorts mit teils stark turbulenten Winden, sind Anlagen in der Grösse des Typs V150 von Vestas die aktuell grössten verfügbaren Anlagen. Grössere Anlagen sind nicht für die Windverhältnisse an diesem Standort entwickelt.

- Die Grösse des Rotordurchmessers bestimmt die Windausbeute je Anlage. Gleichzeitig können kleinere Anlagen aufgrund der gegenseitigen Abschattungsverluste näher aufgebaut werden. Die Analyse der verschiedenen Anlagentypen zeigt für den Standort, dass mit kleineren Anlagen und einem engeren Layout der Ertrag für den Windpark kleiner ausfällt als mit Anlagen des Typs V150 und der entsprechend erforderlichen Distanz zwischen den Anlagen. So wären z.B. die gegenseitig erzeugten Turbulenzen für die Konfiguration in der Mitte der Abbildung 15 für die V150 zu gross.
- Es zeigte sich, dass die Windverhältnisse gegen Süden mit dem abfallenden Terrain schnell und stark abnehmen, weshalb die tiefer gelegenen Anlagen verhältnismässig geringere Produktionen aufweisen.
- Aufgrund der Umweltauskünfte sind die Anlagen je weiter südlich und je weiter östlich am heikelsten. Zudem wären die Eingriffe in die historischen Verkehrswege grösser. Aus diesem Grund und da diese Anlagen weniger Ertrag liefern, als die Anlagen weiter nördlich, wurde auf die südlichen Standorte verzichtet. Mit diesem Verzicht sinken die Abschattungsverluste bei den verbleibenden Anlagen.
- In Richtung des Totesees, sowie gegen Osten und Norden sind aufgrund der Analyse des VBS zur Sicherstellung der Flugsicherheit aktuell keine weitere Anlagen möglich.
- Letztendlich wurden zwei Layouts mit 4 Anlagen (siehe Abbildung 14) mit einem Layout mit 5 Anlagen (rechts in Abbildung 15) verglichen. Es zeigte sich, dass mit 4 Anlagen eine gleich hohe Produktion erreicht werden kann, wie mit 5 Anlagen. Gleichzeitig aber das Turbulenz-Risiko minimiert werden kann, der Einfluss auf Vögel und Fledermäuse, wie auch auf die Landschaft minimiert werden kann. Denn die Anlagen sind von Oberwald deutlich weniger sichtbar und aus der Ferne vom Nufenenpass in einer Reihe angeordnet.

Die berücksichtigte Konfiguration ist ein Windpark mit 4 Maschinen vom Typ V150 (oder ähnlich) und einer Nabenhöhe von 125 m. Mit der anvisierten Grösse der Anlagen mit rund 150 m Rotordurchmesser ist diese Konfiguration das Optimum, welches im gegebenen Perimeter umsetzbar ist.

### 3.4 Betrachtete Windenergieanlagen

Der Grimsel-Windpark soll aus 5 WEA des Typs V150 des Herstellers Vestas oder vergleichbaren WEA bestehen. Die technischen Daten sind in Tabelle 4 aufgelistet.

Tabelle 4: Technische Spezifikation

Spezifikation	V150
Nennleistung	6'000 kW
Nabenhöhe	125 m
Gesamthöhe	200 m



Abbildung 16: Bild einer V150 (Quelle: Vestas).

### 3.5 Energieertrag

Die Ergebnisse unter Berücksichtigung der Parkeffekte sind in Tabelle 4 dargestellt. Die durchschnittlichen Nachlaufverluste über den gesamten Windpark werden für einen Windpark mit fünf V150-Anlagen auf 0.5% geschätzt.

Tabelle 5: Ergebnisse der Berechnung der Produktion des Windparks in MWh/a für 5x V150 unter Berücksichtigung der Nachlaufeffekte.

Windkraftanlage	Mittlere Windgeschwindigkeit [m/s]	Wirkungsgrad [%]	AEP [MWh/a]*
E1	6.3	99.9	13'099
E2	5.7	99.3	10'413
E3	5.6	99.3	10'376
E4	5.7	99.3	10'898
<b>Total</b>	<b>5.8</b>	<b>99.5</b>	<b>44'786</b>

\* diese Ergebnisse sind bereits unter Berücksichtigung des Parkeffekts von rund 0.5%.

Somit beträgt die geschätzte Produktion des Windparks mit 5 Anlagen **44'786 MWh pro Jahr**, dies bereits unter Berücksichtigung der Parkeffekte. Der Bruttoertrag ohne Parkeffekte beträgt 44'996 MWh/a.

Gegenüber dem ursprünglichen Layout wurden Anlagen mit geringerer Produktionserwartung aus dem Park gestrichen. In der Folge wurde der Windpark auf eine Reihe optimiert, um die Nachlaufeffekte zu weit wie möglich zu eliminieren.

### 3.6 Netto-Produktion, Verluste und Nicht-Verfügbarkeit

Für das Projekt wurden noch keine detaillierten Analysen zu möglichen Verlusten gemacht. Auf Basis von vergleichbaren Projekten wurde von folgenden Verlusten ausgegangen, diese müssen in der nächsten Projektphase für das vorliegende Projekt noch genauer untersucht werden:

- Verfügbarkeitsverluste von 5% (97% vertraglich garantierte Verfügbarkeit, 2% für Service- und Unterhalt)
- Elektrische Verluste von 2.0%
- Technische Verluste von 4% (Vereisung, Sektor-Abschaltung, Scherwinde, etc.)
- Abschaltverluste zum Schutz der Vögel und Fledermäuse von 2.5%.

Nach Berücksichtigung dieser Verluste ist mit einer Netto-Produktion des Windparks mit 4 WEA V150 von rund 39 GWh/a zu rechnen.

In dieser berechneten Produktion sind sowohl die Abschattungsverluste als auch die Abschaltverluste enthalten.

## Literaturverzeichnis

- [1] Swisswinds Development GmbH (René Lemoine), „Wind Ressource Assessment - Annual Energy Production“.