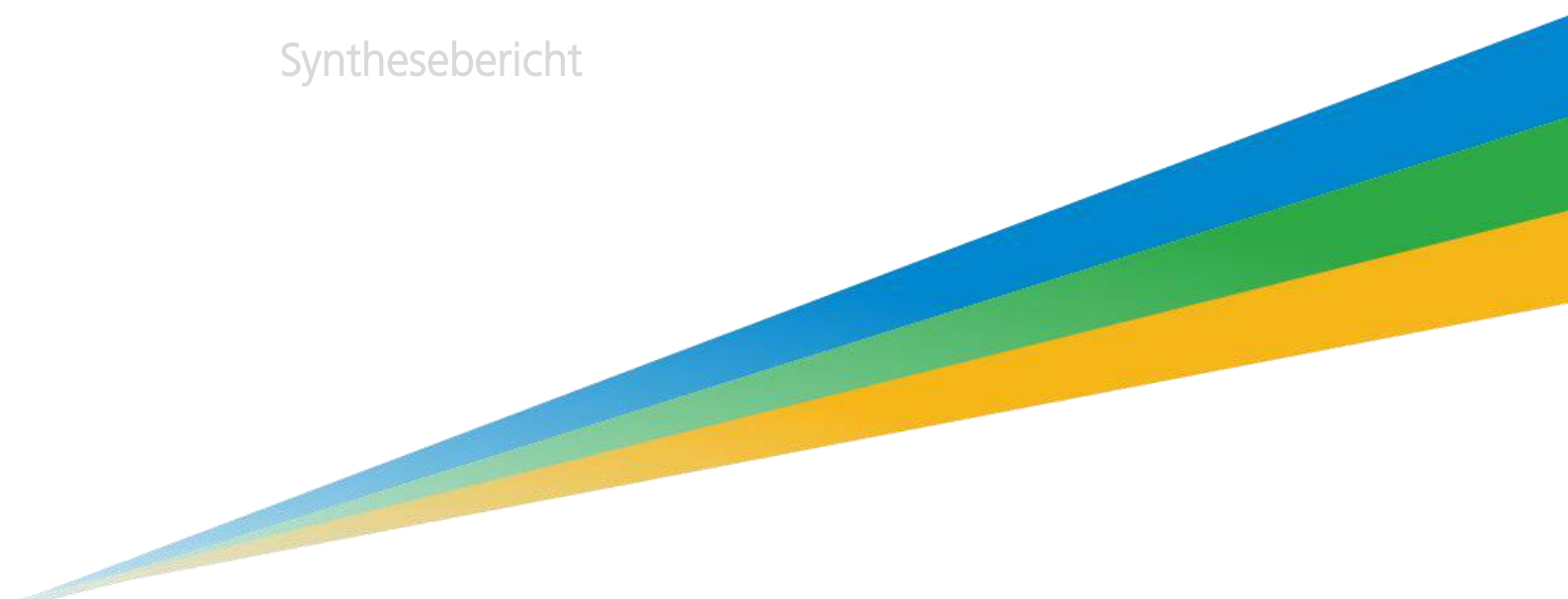


Windenergienutzung im Kanton Schwyz

Teil 1: Grundlagen, Raumplanung und Flächenanalyse

Teil 2: Standortbeurteilung

Synthesebericht



Auftraggeber:

Hochbauamt des Kantons Schwyz
Energiefachstelle
Herr Beat Voser
Postfach 1252
6431 Schwyz

Auftragnehmer:

New Energy Scout GmbH
Neuwiesenstrasse 95
8400 Winterthur

Erstellt von:	Michael Altherr (MIA)
Geprüft von:	Andreas Fürholz (ANF), Peter Schwer (PES)
Projektnummer:	KSZ0001
Bericht Nr.:	19-0001
Version:	1
Datum:	18. Januar 2019
Vertraulichkeitsstufe:	☐ Streng vertraulich ¹ ☐ Betriebsgeheim ² ☒ Vertraulich ³
Dokumentenname:	19-0001 Windenergienutzung im Kanton Schwyz Teil 2 20190118.docx
Bezug (falls nur mit anderen Dok. zusammen gültig):	

Dieser Bericht einschliesslich seiner gesamten Teile und Anhänge ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwendung ausserhalb der Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne vorherige, schriftliche Zustimmung der New Energy Scout GmbH unzulässig. Das gilt insbesondere für die Vervielfältigung, Veröffentlichung, Bearbeitung, Übersetzung sowie die Speicherung und Verarbeitung in elektronische Systeme. Die in diesem Bericht enthaltenen Informationen sind vertraulich und nur für den vereinbarten Zweck bestimmt.

¹ Nur für bestimmte Personen zugänglich

² Nur für bestimmte Firma zugänglich

³ Für alle vom Auftraggeber genannten Firmen und Personen zugänglich

Vorbemerkungen

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie basieren auf aktuellen Grundlagen und anerkannter Methoden zur Identifizierung von potenziellen Standorten zur Windenergienutzung. Es wurden aktuelle Datengrundlagen verwendet. Aufgrund ändernder Rahmenbedingungen (u.a. Raumplanungsgrundlagen, Gesetzesbestimmungen, Windmodelle) kann sich das Potenzial ändern.

Wie nachfolgend erläutert, erfolgt die Studie in zwei Teilen. Dieser Teil 2 (Standortbeurteilung) basiert auf dem Teil 1 und beinhaltet u.a. die Resultate des «Guichet unique». Im Synthesebericht werden alle Ergebnisse konsolidiert und die wesentlichsten Rahmenbedingungen zusammengefasst.

Inhalt

VORBEMERKUNGEN	2
INHALT	3
1. EINLEITUNG	5
1.1 Ausgangslage	5
1.2 Zielsetzungen	5
2. VORGEHEN	6
2.1. Beurteilungsübersicht	6
2.2. Vereinbarkeit mit kantonaler Richtplanung	6
2.3. Windverhältnisse	6
2.4. Zuwegung/Transport	7
2.5. Stromanschluss	9
2.6. Bundesinteressen	10
2.7. Vögel	14
2.8. Gesellschaftliche Aspekte (Schall, Schattenwurf)	15
3. STANDORTBEURTEILUNGEN	18
3.1. Übersicht Priorität-A-Gebiete	18
3.2. Linthebene (Gebiet Nr. 21)	19
3.3. Beristofel/Stöcklichrüz (Gebiet Nr. 25)	33
3.4. Ufem Tritt/Amselspitz (Gebiet Nr. 34)	44
3.5. Hochstuckli (Gebiet Nr. 38)	55
3.6. Rossberg (Gebiet Nr. 40)	66
4. SCHLUSSFOLGERUNGEN	79
5. LITERATURVERZEICHNIS	81
6. TABELLENVERZEICHNIS	82
7. ABBILDUNGSVERZEICHNIS	83
ANHANG	86
Anhang 1: Antwort Guichet Unique Windenergie vom 21.12.2018	87
Anhang 2: Stellungnahme von skyguide zu möglichen Betriebsstörungen der flugsicherungstechnischen Anlagen und Flugverfahren vom 29.10.2018	88
Anhang 3: Aktennotiz des Bundesamts für Zivilluftfahrt BAZL vom 21.12.2018	89
Anhang 4: Stellungnahme des Generalsekretariats VBS vom 07.11.2018	90
Anhang 5: Stellungnahme von MeteoSchweiz vom 30.08.2018	91

1. Einleitung

1.1 Ausgangslage

Im Rahmen einer zweiteiligen Studie werden die Grundlagen zur Windenergienutzung im Kanton Schwyz erarbeitet. Im ersten Teil⁴ wurden allgemeine Grundlagen zur Windenergie und Raumplanung thematisiert, sowie eine Flächenanalyse mit einem Geoinformationssystem (GIS) durchgeführt. Mittels der Flächenanalyse und unter Berücksichtigung raumplanerischer Kriterien (Bundesinteressen, kantonale Interessen) konnten potenzielle Gebiete zur Windenergienutzung identifiziert werden. Die identifizierten Gebiete wurden im Rahmen eines Mitberichtsverfahrens durch kantonale Ämter und in Zusammenarbeit mit der Energiefachstelle bewertet und priorisiert. Als Ergebnis konnten 5 Gebiete (Priorität-A-Gebiete) festgelegt werden, welche sich prioritär als Vorranggebiete für die Richtplanung eignen.

1.2 Zielsetzungen

Im vorliegenden Teil 2 der Studie sollen die 5 Gebiete durch spezifische Standortbeurteilungen bezüglich ihrer Machbarkeit analysiert werden (beinhaltende Schritte, siehe Kap. 2.1). Als Endziel sind Vorranggebiete für die nächste Richtplanrevision vorzuschlagen. Dabei soll eine auf die Richtplanung angepasste, stufengerechte Aussage vollzogen werden.

⁴ Windenergienutzung im Kanton Schwyz – Teil 1: Grundlagen, Raumplanung und Flächenanalyse, New Energy Scout GmbH, Winterthur, Juni 2018.

2. Vorgehen

2.1. Beurteilungsübersicht

Die im Teil 1 der Studie evaluierten Windpotenzialgebiete mit Priorität A werden in diesem zweiten Studienteil anhand von folgenden Kriterien qualitativ beurteilt:

- Vereinbarkeit mit kantonaler Richtplanung
- Windverhältnisse
- Zuwegung/Transport
- Stromanschluss
- Technische Bundesinteressen (Zivilluftfahrt, Militär, meteorologische Einrichtungen, Richtfunk)
- Vögel
- Gesellschaftliche Aspekte (Schall, Schattenwurf)

Im Rahmen dieser Nachbewertung wird nur eine qualitative Einschätzung vollzogen sowie jedes Kriterium gemäss untenstehendem Ampelsystem klassiert. Weitere Abklärungen sind im Rahmen einer konkreten Projektplanung und Wirtschaftlichkeitsbetrachtung erforderlich.

Ampel	Erläuterung
ohne	Nicht bewertet
	Gebiet geeignet (nach Stand des Wissens)
	Gebiet geeignet, aber Vorbehalte vorhanden
	Gebiet eher ungeeignet

2.2. Vereinbarkeit mit kantonaler Richtplanung

Die Potenzialgebiete sind mit dem genehmigten Richtplan vom 24. Mai 2017 auf mögliche Konflikte abgeglichen worden. Wo relevant sind auch die momentan genehmigten Richtpläne der Nachbarkantone einbezogen worden:

- Linthebene: Kantonaler Richtplan Glarus 2004 (Stand: 1. Juni 2016) und Kantonaler Richtplan St.Gallen (Stand: November 2017)
- Rossberg: Kanton Zug (Richtplankarte Zug, Stand: 28. Juni 2018)

2.3. Windverhältnisse

Die Windverhältnisse sind anhand des Windatlas Schweiz abgeschätzt worden, welcher Auskunft über Jahresmittel der modellierten Windgeschwindigkeit und Windrichtung auf fünf Höhenstufen über Grund gibt. Für die Berechnung der Windgeschwindigkeiten und Windrichtungen sind langjährige

Messungen in die Modellierung eingeflossen. Da die Messpunkte schweizweit nicht überall in einer angemessenen Dichte vorhanden sind und Ungenauigkeiten bei der Modellierung von Windströmungen im komplexen Gelände auftreten, sind die Resultate mit Unsicherheiten behaftet. Die Grössenordnung der Unsicherheiten liegen im Mittelland bei bis zu ± 0.8 m/s, in den Voralpen bei bis zu ± 1.0 m/s und in den Alpen bei bis zu ± 1.5 m/s. Für die Karten ab 100 m Höhe über Grund stehen markant weniger Messungen für die Modellierung zu Verfügung. Dies resultiert in einer höheren Unsicherheit der Ergebnisse. Die Angaben sind als grobe Einschätzung der Windverhältnisse zu verstehen. Bei Interesse an einer Standortentwicklung ist eine Messung vor Ort unumgänglich. (Bundesamt für Energie BFE, 2018)

Erfahrungsgemäss bewegen sich die modellierten Windgeschwindigkeiten des Windatlas Schweiz an der oberen Grenze der jeweils angegebenen Bandbreiten, d.h. in Realität dürften die Windgeschwindigkeiten tiefer liegen als die modellierten. Im Kanton Schwyz, der hauptsächlich zu den Voralpen zählt, ist bspw. eine im Windatlas Schweiz angegebene Windgeschwindigkeit von 6.0 m/s in Realität zwischen 5.0-6.0 m/s zu erwarten.

2.4. Zuwegung/Transport

Für jedes Windpotenzialgebiet ist eine mögliche Zufahrtsroute grob vor Ort inspiziert worden. Mögliche Zufahrtsroute bedeutet, dass es entlang der Route keine Passagen gibt, z.B. Tunnels oder enge Ortsdurchfahrten, welche eine Durchfahrt mit den Transportfahrzeugen verunmöglichen. Dies schliesst aber nicht aus, dass gewisse Strassenabschnitte ausgebaut resp. verbreitert werden müssen. Auch ist es üblich, dass für den Transport Hindernisse wie Verkehrsschilder oder Leitplanken temporär demonstert und unmittelbar danach wieder montiert werden. Bei engen Kurven oder Kreuzungen werden häufig temporär Stahlplatten verlegt, um einen Ausbau zu vermeiden.

Herkömmliche Transporte der grossen Anlagekomponenten wie Turmelemente, Gondel oder Rotorblätter werden hauptsächlich mittels Kesselbrücken, Flachbettbrücken oder Semi-Trailern durchgeführt. Diese Fahrzeuge erfordern breite Fahrbahnen (ca. 4 m auf gerader Strecke und bis zu 7 m in Kurven) resp. seitliche Hindernisfreiheit v.a. in Kurvenbereichen. Zudem muss die Strasse sehr eben sein, gerade wenn mit Kessel- oder Flachbettbrücken operiert wird. Für Windenergieanlagen, wie sie für den Kanton Schwyz vorgesehen werden könnten, ist mit herkömmlichen Transportfahrzeugen auf gerader Strecke eine Lichtraumhöhe von 4.5-6.0 m (je nach Transporttechnik) und eine Lichtraumbreite von bis zu 6.5 m nötig. In Kurvenbereichen kann die Lichtraumbreite deutlich grösser sein.



Abbildung 1: *Herkömmliche Transportfahrzeuge wie Kesselbrücken (oben links), Flachbettbrücken (oben rechts) und Semi-Trailer (unten); Quelle: Scheuerle.*

Für den Transport in komplexem Gelände sind spezielle Fahrzeuge entwickelt worden. Beim Transport der Windenergieanlage Griessee (VS, Schweiz) kamen z.B. eine Transportkombination mit Schwanenhals- und Pendelachsaufleger zum Einsatz. Letztere ist äusserst wendig und kann sich unter minimaler Beanspruchung von zusätzlicher Fläche praktisch um die eigene Achse drehen. Kurvenradien werden weniger rasch zum limitierenden Faktor. Zusätzlich kann die Plattform sowohl vorwärts wie rückwärts operieren und muss eine Kurve nicht ausfahren.

Die Fahrzeuge sind zudem mit einer Breite von 3 m relativ schmal. Es ist einzig zu beachten, dass sich die Radachsen unter der Plattform befinden und so die Gesamthöhe der beladenen Einheit bei Höhenhindernissen (Unterführungen etc.) limitierend sein kann.

Die Rotorflügel können mittels eines Spezialadapters auf den Transportfahrzeugen montiert werden. Dabei sind die Flügel bis zu 60° zur Horizontalen kippbar, um Hindernisse wie Häuser, Bäume oder Felsen zu umgehen. Zudem kann das Rotorblatt entlang seiner Längsachse um +/- 110° gedreht werden.

Turmteile können z.B. auf die selbstfahrende Plattform montiert werden, womit die Anlagenteile unabhängig von Länge, Grösse oder Gewicht transportierbar sind. Ähnlich dem Adapter für Rotorflügel ist auch ein Adapter für Turmelemente in Entwicklung, welcher die Neigung nach vorn und nach hinten erlauben soll. Vorteile: grössere Wendigkeit und grössere Bodenfreiheit gegenüber herkömmlichen Kesselbrücken oder Flachbrücken. Zudem ist die Ladefläche per Hydraulik höhenverstellbar. Nachteil: Zusatzaufwand durch Umladen von einem Transportgerät auf das andere.



Abbildung 2: Spezielle Transportkombination mit Schwanenhals (links) und Selbstfahrer M4 (rechts); Quelle: New Energy Scout.

Dies sind nur einige Beispiele, wohin die Entwicklung der Logistik geht, ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Diese Transportkonzepte wurden nicht nur in komplexem, sondern auch in einfachem Gelände angewendet, z.B. für enge Ortsdurchfahrten oder Waldstrecken. Für die Transportinfrastruktur im Kanton Schwyz bedeutet dies folgendes:

- Die Zufahrtswege müssen weniger breit sein als bei herkömmlichen Transportmethoden, insbesondere in Kurvenbereichen.
- Enge Ortsdurchfahrten können (besser) passiert werden.
- Der Einfluss auf die Landschaft ist generell kleiner, insbesondere wird weniger Boden für die Strassenverbreiterung benötigt, zudem können Hindernisse wie z.B. Bäume am Strassenrand umfahren werden.
- Jeder Einzelstandort und jedes Teil der Windenergieanlage erfordert eine Analyse der Transportmöglichkeiten im Einzelfall. Eine sorgfältige Kosten-Nutzen-Analyse ist unerlässlich.
- Eine detailliertere Abklärung der Transportrouten inkl. konkreter Massnahmen zum Ausbau der Wege hin zu den Turbinenstandorten muss im Rahmen einer Transportstudie mit einem Transporteur durchgeführt werden.
- Antransportanalysen respektive Standortevaluationen, welche das Kriterium Zuwegung mit einbeziehen, haben nur eine beschränkte zeitliche Gültigkeit.

2.5. Stromanschluss

Unterwerke und Trafostationen sind die üblichen Einspeisepunkte für Windparks (mehrere Windenergieanlagen). Die Netzebene, in welche der Windstrom eingespeist wird, hängt von der Anzahl Megawatt Windleistung ab. In der Regel wird in die Netzebenen 3 (Hochspannung 36-220 kV) oder 5 (Mittelspannung 1-36 kV) eingespeist. Die genauen Anschlusspunkte müssen im Rahmen einer Detailuntersuchung ev. mit einer Netzberechnung durch den Elektrizitätsversorger abgeklärt werden.

Stromleitungen sind weitere mögliche Einspeisepunkte für Windparks. Bei Einzelanlagen sind wegen der hohen Kosten für die Infrastruktur (v.a. Transformator) nur Stromleitungen der Netzebene 5, also

bis zu einer Spannung von 1-36 kV, interessant. Windparks werden eher ans Hochspannungsnetz (Netzebene 3) angeschlossen.

Die Lage von Unterwerken/Trafostationen und der Verlauf der Stromleitungen ist anhand von digitalen Geodaten des Kantons Schwyz (WMS Dienst) herausgelesen worden.

2.6. Bundesinteressen

2.6.1. Bundesinventare

Die Windenergienutzung kann in Konflikt mit gesetzlichen Bestimmungen in den Umweltbereichen Natur-, Landschaft- und Heimatschutz geraten. Die zu berücksichtigenden Bundesinventare sind bereits in Teil 1 dieser Studie gemäss den Empfehlungen aus dem Konzept Windenergie Schweiz behandelt worden. Eine ausführliche Auflistung ist in Anhang A von Teil 1 zu finden.

2.6.2. Zivilluftfahrt

Skyguide prüft auf Anfrage von Gesuchstellern in der ganzen Schweiz Standorte und/oder Perimeter für geplante Windenergieprojekte. Die hier gemachte Analyse der Windpotenzialgebiete sowie eines fiktiven Parklayouts mit geeigneten WEA (skyguide, 2018) ersetzt eine solche Einzelfallprüfung nicht. Skyguide wird auch weiterhin jedes Windenergieprojekt analysieren (siehe auch Anhang 2).

Skyguide möchte die Planung von Windenergiegebieten so mitgestalten, dass diese nicht in Schutzbereiche der Kommunikations-, Navigations- und Überwachungsanlagen (CNS) fallen oder Instrumentenflugverfahren (IFP) betreffen. Damit soll erreicht werden, dass weniger Windenergieprojekte in für Skyguide kritischen Zonen geplant werden und somit eine tiefere Ablehnungsquote von Windenergieprojekten erreicht wird.

Skyguide bewertet das Konfliktpotenzial mittels eines Ampelsystems:

rot: Skyguide erwartet beim Bau von WEA in diesem Gebiet nicht tolerierbare Störungen der CNS-Anlagen oder Flugverfahren. Windenergieprojekte werden bei einem Baugesuch mit grosser Wahrscheinlichkeit negativ beurteilt. Skyguide sieht es als unwahrscheinlich an, dass sich die Rahmenbedingungen, welche zur Ablehnung führen, innerhalb nützlicher Frist ändern werden. Es wird empfohlen dieses Gebiet aus dem Richtplan zu entfernen.

Orange: Skyguide erwartet bei der Errichtung von WEA in diesem Gebiet nicht tolerierbare Störungen der CNS-Anlagen oder Flugverfahren. Skyguide sieht allerdings eine realistische Chance, dass sich die Rahmenbedingungen, welche zur Ablehnung führen, innerhalb nützlicher Frist verändern könnten. Beispiele solcher Änderungen, welche zu einer positiven Beurteilung von Windenergieprojekten führen können, sind:

- Eine sich in nützlicher Frist abzeichnende Anlagenerneuerung könnte die Störempfindlichkeit gegenüber WEA verbessern und den Bau von WEA nach diesem Zeitpunkt ermöglichen.

- Durch die Anpassung von Flugverfahren könnten bestehende Einschränkungen für den Bau von WEA gelockert werden.
- Durch die Beschränkung auf eine für Flugverfahren unproblematische Maximalhöhe der WEA können bestehende Einschränkungen für deren Bau gelockert werden.

Ebenfalls denkbar ist eine Verkleinerung des Windenergiegebiets auf Teilgebiete, wo die zu erwartenden Störungen tolerierbar sind.

Grün: Der Störeinfluss von WEA wird als vernachlässigbar eingeschätzt. Es besteht eine hohe Sicherheit, dass Skyguide Windenergieprojekte in diesem Gebiet positiv beurteilen wird.

Die Stellungnahme des BAZL (Bundesamt für Zivilluftfahrt BAZL, 2018) bezieht sich auf die Kompatibilität von Windenergiegebieten und –anlagen mit den Hindernisbegrenzungsflächen-Katastern (HBK) sowie bestehenden An- und Abflugrouten (inklusive Anflugsektoren) im Bereich von Flugplätzen und enthält keine Prognosen bezüglich dem im Rahmen des Bewilligungsverfahrens für Luftfahrthindernisse gemäss Art. 63 ff. VIL zu treffenden Entscheides des BAZL (siehe auch Anhang 3).

2.6.3. Militär

WEA können durch Reflektion oder Absorption elektromagnetischer Wellen oder durch die Beeinflussung von Signalen erhebliche Störungen von Überwachungsanlagen und Sensorik-Systemen der Luftwaffe erzeugen. Sie stellen zudem Hindernisse für die Militärluftfahrt dar.

WEA verursachen Echos, die von Radarsystemen nicht ohne weiteres unterdrückt werden können. Die Folge davon ist eine Reduktion der Entdeckungsleistung der Primärradare im betroffenen Gebiet, die sich in der räumlichen Tiefe der WEA fortsetzt. Es entstehen „blinde Zonen“, in denen nicht kooperierende Luftfahrzeuge (Transponder ausgeschaltet) oder Luftfahrzeuge, deren Avionik ausgefallen ist, nicht mehr entdeckt werden. Luftziele, die sich durch einen solchen Raum bewegen, werden von Radarsystemen nicht weiterverfolgt und können verloren gehen. Das führt zu einer reduzierten Radardarstellung und damit zu Unsicherheiten in Bezug auf die tatsächliche Situation. Diese Problematik kann allenfalls vermindert werden, wenn die einzelnen WEA mit reflexionsarmen Materialien ausgerüstet werden und die Luftwaffe über genaue und aktuelle Daten (z.B. Telemetriedaten) der einzelnen WEA verfügt.

WEA können durch Abstrahlen elektromagnetischer Wellen oder durch die Beeinflussung von Signalen erhebliche Störungen von Überwachungsanlagen und Sensorik-Systemen der Führungsunterstützungsbasis (FUB) erzeugen.

Die Luftwaffe führt in vielen Regionen der Schweiz regelmässig sowohl Tag- wie auch Nachtflüge im Sichtflug (Visual Flight Rules VFR) durch, zuweilen auch in geringen Höhen (z.B. bei Search and Rescue-Einsätzen SAR). WEA in diesen Regionen stellen gefährliche Luftfahrthindernisse dar. Es ist deshalb sicherzustellen, dass WEA bei jeder Witterung und auch nachts gut wahrnehmbar sind. Damit die Flugsicherheit gewährleistet bleibt, müssen die einzelnen WEA in geeigneter Weise markiert und befeuert

sowie in den Luftfahrthinderniskarten eingetragen werden (vgl. Verordnung über die Infrastruktur der Luftfahrt: VIL; SR 748.131.1). So müssen WEA nachts, aber auch tagsüber bei schlechtem Wetter von blossen Auge oder unter Verwendung von Nachtsichthilfen erkennbar sein.

Als sehr problematisch für den sicheren Luftfahrtbetrieb haben sich in verschiedenen Fällen WEA im Umkreis von 20 km um das Pistenzentrum von Militärflugplätzen erwiesen. In diesem Perimeter liegen auch die Gebiete mit Hindernisbegrenzung gemäss Sachplan Militär. Bei WEA in der Nähe zum Anflugleitpfad sind die Auswirkungen auf das Instrumentenlandesystem (ILS) erheblich. Auch erzeugen WEA im Bodensichtbereich eines Präzisionsanflugradars (Precision Approach Radar PAR) Falschziele. Diese Falschziele konkurrieren mit der Darstellung anfliegender Flugzeuge, wodurch der Flugverkehrsleiter keine sichere Landung mehr gewährleisten kann.

Im Sachplan Militär sind die Perimeter der Waffen-, Schiess- und Übungsplätze ausgeschieden. Innerhalb dieser Perimeter sind WEA grundsätzlich ausgeschlossen.

Das Bundesamt für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport VBS hat jedes Windpotenzialgebiet sowie ein fiktives Parklayout mit geeigneten WEA geprüft und eine Stellungnahme (Generalsekretariat VBS, 2018) abgegeben (siehe auch Anhang 4).

2.6.4. Meteorologische Einrichtungen

MeteoSchweiz erfüllt im Auftrag des Bundes verschiedene Aufgaben. Insbesondere überwacht sie ständig das Wetter auf dem Gebiet der Schweiz, erarbeitet und veröffentlicht Unwetterwarnungen an Behörden und Bevölkerung, stellt klimatologische Informationen und die Beschreibung des Zustandes beziehungsweise der Entwicklung des Klimas bereit und erbringt die notwendigen meteorologischen Dienstleistungen für die Flugsicherung (zivil wie militärisch). Zur Erfüllung dieser Aufgaben betreibt MeteoSchweiz meteorologische Messinstrumente wie Niederschlagsradare, Windradare (Windprofiler) und Bodenmessstationen, deren Messungen durch WEA gestört werden können.

Radare und Windprofiler sind sehr sensible Messinstrumente, deren Messungen durch die elektromagnetischen Reflexionen der Masten und Rotorblätter der WEA gestört werden können. Die Erfahrungen ausländischer Wetterdienste haben gezeigt, dass die Störwirkung der WEA bis zu mehrere Dutzende Kilometer um den Standort der WEA reichen kann. Je kleiner die Distanz zwischen WEA und Radar oder Windprofiler ist, umso grösser können die unerwünschten Störungen sein, die die Messungen entsprechend stärker beeinflussen.

Speziell für die Radare können die WEA unerwünschte Effekte zur Folge haben, indem die meteorologische Anlage nicht mehr hinter die WEA sieht (Blockiereffekte), eine Zunahme des Clutters (Streuung des rückgestrahlten Signals) sieht, was zu fehlerhaften Messungen führen kann (Festechoeffekte) oder mit Störwirkungen im Doppler-Modus zu rechnen ist.

Für die Bodenmessstationen beschränkt sich die Störungswirkung hauptsächlich auf den Schattenwurf der WEA oder auf die kleinräumige Störung des Windfeldes. Es handelt sich somit in beiden Fällen um

kleinräumige Störungswirkungen in eine bestimmte Himmelsrichtung. Anders als bei Radaren und Windprofilern können die Bodenmessstationen in der Regel verschoben werden, sofern der Betrieb der Bodenmessstationen auch weiterhin (technisch) möglich ist. Bei Bodenmessstationen, die zum Swiss National Basic Climate Network (Swiss NBCN) gehören, gelten seitens MeteoSchweiz erhöhte Anforderungen, weil die Stationen eine besondere Rolle beim Monitoring des Klimawandels haben. Sie liefern sehr lange und detaillierte Messreihen, die durch eine Verschiebung der Station verloren gingen.

MeteoSchweiz hat jedes Windpotenzialgebiet sowie ein fiktives Parklayout mit geeigneten WEA geprüft und eine Stellungnahme (MeteoSchweiz, 2018) abgegeben (siehe auch Anhang 5).

2.6.5. Richtfunk

Richtfunk dient der fernmeldetechnischen Übertragung von Informationen (Telefon, Daten, Bilder) zwischen zwei Punkten. Mit Antennen mit sehr hoher Richtwirkung (Parabolspiegel) werden die Funkwellen in hohen Frequenzbereichen (zwischen 6 und 90 GHz) stark gebündelt zum Empfänger übertragen. Richtfunkanlagen sind an günstigen Standorten montiert um weite Strecken mit quasioptischer Sicht (keine Hindernisse wie Häuser, Bäume, usw.) überwinden zu können.

Aufgrund der hohen Dichte an Richtfunkverbindungen (konzessionierte, zivil betriebene sowie militärische Richtfunkstrecken) ist davon auszugehen, dass diese mit der Planung von WEA in Konflikt geraten können. Insbesondere Maststandorte grosser WEA innerhalb der Abschattungs- oder der Beugungszone von Richtfunkstrecken sowie innerhalb der Nahfeldzone von Richtfunkantennen führen zu erheblichen Störungen des Betriebs der Richtfunkstrecken. Anhand der oben erläuterten verschiedenen kritischen Zonen ergeben sich die folgend dargestellten frequenzabhängigen Beurteilungszonen:

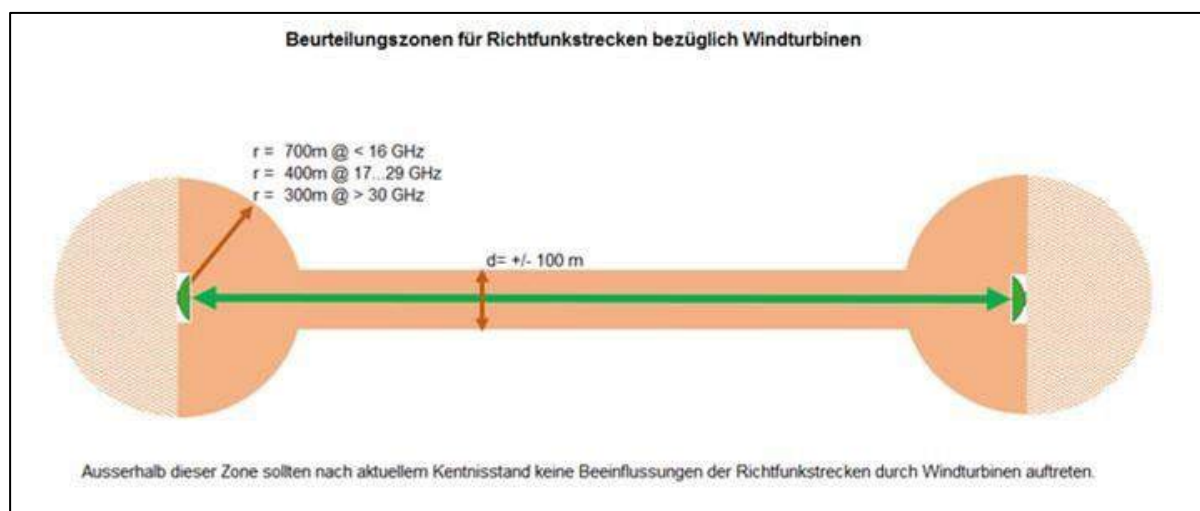


Abbildung 3: Beurteilungszonen für Richtfunkstrecken bezüglich Windenergieanlagen (Quelle: www.bakom.admin.ch).

Die Richtfunkstrecken sind seit Frühling 2017 im Geoportal des Bundes (map.geo.admin.ch) öffentlich einsehbar. Die entsprechenden GIS-Daten enthalten jedoch keinen Hinweis auf die Betreiber der zivilen Richtfunkstrecken. Auf konkrete Anfrage gibt das Bundesamt für Kommunikation (BAKOM) Auskunft zu den Betreibern einzelner Richtfunkstrecken. Das BAKOM ist zudem bereit, bis auf weiteres – unter

Bekanntgabe definierter Parameter – geplante WEA auf mögliche Konflikte mit konzessionierten Richtfunkstrecken zu überprüfen, was jedoch erst auf Stufe Projektplanung nötig wird.

2.7. Vögel

Zur Beurteilung der Konfliktpotenziale zwischen der Windenergienutzung und den Brut- resp. Zugvögeln sind die entsprechenden Konfliktpotenzialkarten der Schweizer Vogelwarte Sempach benutzt worden (Datenstand August 2018).

2.7.1. Brutvögel

Für die Erstellung der Konfliktpotenzialkarte zwischen Windenergieanlagen und Brutvögeln wurde durch die Vogelwarte Sempach zuerst eine Liste von Vogelarten zusammengestellt, die für die Schweiz von besonderer Bedeutung sind. Anschliessend wurde aufgrund einer Literaturrecherche bestimmt, für welche dieser Arten eine erhebliche potentielle Bedrohung von Windenergieanlagen ausgeht.

Die Konfliktkategorien (siehe folgende Tabelle) zeigen auf, in welchen Gebieten der Schweiz bei der Nutzung der Windenergie in Bezug auf die 15 durch Windenergieanlagen potentiell gefährdeten Vogelarten von nationaler Bedeutung und der WZVV-Gebieten (WZVV = Verordnung über die Wasser- und Zugvogelreservate von internationaler und nationaler Bedeutung) mit Konflikten gerechnet werden muss. (Horch, 2013)

Tabelle 1: Konfliktkategorien Windenergie und Brutvögel.

Konfliktkategorie	Farbgebung	Beschreibung der Kategorie
Konfliktpotenzial klein	grün	Durch ein WEA-Projekt sind keine durch WEA potenziell gefährdeten Vogelarten von nationaler Bedeutung betroffen..
Konfliktpotenzial vorhanden	gelb	Durch ein WEA-Projekt sind Auswirkungen auf durch WEA potenziell gefährdete Vogelarten von nationaler Bedeutung zu erwarten.
Konfliktpotenzial gross	orange	Durch ein WEA-Projekt sind Auswirkungen auf mehrere durch WEA potenziell gefährdete Vogelarten von nationaler Bedeutung oder Brutgebiete von grosser Bedeutung für eine potenziell durch WEA gefährdete Vogelart von nationaler Bedeutung zu erwarten..
Konfliktpotenzial sehr gross: Ausschluss	rot	Durch ein WEA-Projekt sind Auswirkungen auf ein vom Barteiger besiedeltes Gebiet, auf ein Gebiet von sehr grosser Bedeutung für das Auerhuhn (1. Prioritätsgebiete) oder den Rotmilan (traditionelle grosse Winterschlafplätze), auf Vorkommen von mehreren durch WEA potenziell gefährdeten Arten von nationaler Bedeutung oder auf ein Vogelschutzgebiet gemäss WZVV zu erwarten. Die Vogelwarte empfiehlt, diese Gebiete von einer Windprojektplanung auszuschliessen.

2.7.2. Zugvögel

Die „Konfliktpotenzialkarte Windenergie – Vögel Schweiz: Vogelzug“ der Vogelwarte Sempach unterscheidet 5 Risikokategorien (Konfliktpotential klein, Konfliktpotential vorhanden, Konfliktpotential gross, Konfliktpotential sehr gross und Ausschluss). Die Unterteilung basiert auf den geschätzten Zugintensitäten in den untersten 200 m über Boden für einen 1 km² Raster. Die Zugintensitäten in diesem Höhenbereich sind direkt proportional zum potentiellen Kollisionsrisiko (Risikopotential) von Zugvögeln mit Windenergieanlagen. (Liechti, 2012)

In den grün markierten Gebieten ist mit einer durchschnittlichen Zugintensität von weniger als 50 Vögeln pro km und Stunde zu rechnen ($MTR < 50$). Es ist zu erwarten, dass bei diesen Zugintensitäten weniger als 10 Kollisionen pro Jahr und Anlage auftreten. In den gelb markierten Gebieten ist mit einer MTR von 50 bis 100 zu rechnen, was 10 bis 20 Kollisionen pro Jahr und Anlage erwarten lässt. In den orange markierten Gebieten ist aufgrund der überdurchschnittlich hohen Zugintensitäten ($MTR > 100$) mit mehr als 20 Kollisionen pro Anlage und Jahr zu rechnen. (Liechti, 2012)

Die Vogelwarte Sempach erachtet die Anzahl von bis zu 10 Kollisionen pro Jahr und Anlage in Bezug auf den Vogelzug und die davon betroffenen Arten und Populationen als vorläufig vertretbar. Weiter ist sie der Meinung, dass an Standorten mit erheblichen Zugkonzentrationen (Risikokategorie gelb und orange) das Aufstellen von Windenergieanlagen nur in Zusammenhang mit direkten, kollisionsvermeidenden Massnahmen, konkret durch Abstellen der Anlagen in Zeiten hoher Zugaktivitäten, in Frage kommen kann. Zudem schlägt sie vor, dass Windkraftprojekte in Gebieten mit hoher Zugintensität (orange Gebiete) vorerst zurückgestellt werden, bis genauere Informationen über den Zusammenhang zwischen Zugintensität und Kollisionsraten vorliegen.

2.8. Gesellschaftliche Aspekte (Schall, Schattenwurf)

2.8.1. Schall

Während des Betriebs von Windenergieanlagen kann zwischen zwei Lärmquellen unterschieden werden: mechanische und aerodynamische Geräusche. Erstere entstehen im Getriebe und an anderen bewegten Teilen. Durch sorgfältige Schalldämmung des Turbinengehäuses sind mechanische Geräusche bei modernen Anlagen praktisch nicht mehr wahrnehmbar. Aerodynamische Geräusche entstehen durch das Vorbeiziehen des Windes an den Rotorblättern. Je stärker der Wind weht, desto lauter ist dieses aerodynamische Geräusch. Dabei sind die Spitzen sowie die Profilhinterkante der Rotorblätter von entscheidender Bedeutung. Moderne Blattprofile zielen darauf ab, Turbulenzen zu vermeiden und somit gleichzeitig aerodynamische Geräusche zu minimieren und den Energieertrag zu steigern.

Das Umweltschutzgesetz (USG) und die darauf basierende Lärmschutzverordnung (LSV) sind die Rechtsgrundlagen des Lärmschutzes in der Schweiz. Für lärmempfindliche Räume bzw. Orte bestehen Vorschriften zum Schutz vor Lärm. Art. 7 der Lärmschutzverordnung regelt die Emissionsbegrenzungen bei neuen ortsfesten Anlagen, wonach Lärmimmissionen so weit begrenzt werden müssen, als dies technisch und betrieblich möglich sowie wirtschaftlich tragbar ist und wonach die von der Anlage allein erzeugten Lärmimmissionen die Planungswerte nicht überschreiten. Die Planungswerte gelten bei Gebäuden mit lärmempfindlichen Räumen (Wohnräume und Büros) sowie in noch nicht überbauten Bauzonen dort, wo solche erstellt werden dürfen. Der für einen Immissionsort geltende Planungswert ist bestimmt durch die Empfindlichkeitsstufe (ES), welche diesem Ort in der baulichen Grundordnung (Zonenplan und Baureglement) je nach Nutzung zugeordnet ist.

Tabelle 2: Planungswerte für Industrie- und Gewerbelärm in Abhängigkeit von der Empfindlichkeitsstufe und der Tageszeit (Ziffer 2 Anhang 6 LSV).

Empfindlichkeitsstufe ES	Planungswert in dB(A)		In Flächenanalyse berücksichtigter Mindestabstand
	Tag	Nacht	
I	50	40	300 m
II	55	45	
III	60	50	
IV	65	55	

Gemäss Konzept Windenergie Schweiz kann die kantonale Vollzugsbehörde Erleichterungen bei der Auslegung der Planungswerte erteilen, sofern die Einhaltung der Planungswerte, unter Berücksichtigung der vorsorglichen Emissionsbegrenzungen (Art. 7 Abs. 1 Bst. a. LSV) zu einer unverhältnismässigen Einschränkung für die Errichtung der Windenergieanlagen führen würde und ein überwiegendes öffentliches Interesse an der Anlage besteht. (Bundesamt für Raumentwicklung ARE, 2017)

In der Flächenanalyse dieser Studie ist der Lärmschutz bereits näherungsweise berücksichtigt worden, indem zu den Zonen oder Gebäuden der jeweiligen Empfindlichkeitsstufe ein Mindestabstand definiert worden ist (vgl. **Tabelle 2**). Die einzuhaltende Distanz zwischen Gebäuden mit lärmempfindlichen Räumen und Windenergieanlagen ist einerseits abhängig von Anzahl, Grösse und Typ der Anlagen und andererseits von der Topografie, Bodenbedeckung und den Windverhältnissen am Standort. Zudem spielen sog. Pegelkorrekturfaktoren für die Art der Lärmquelle und die Ton- resp. Impulshaltigkeit des Geräusches eine grosse Rolle. Diese werden von den kantonalen Bewilligungsbehörden vorgegeben. Alle diese Parameter werden mittels Lärmgutachten im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung berücksichtigt. In dieser Studie wird, basierend auf der Flächenanalyse und dem Windparklayout sowie gestützt auf Erfahrungswerte, abgeschätzt, ob in Bezug auf den Lärmschutz allenfalls grössere Distanzen zwischen Turbinen und bewohnten Gebäuden einzuhalten sind. Eine Alternative zu grösseren Abständen sind technische Lösungen, z.B. indem die Leistung der Windenergieanlagen gedrosselt wird um die Lärmemissionen an der Quelle zu begrenzen (schalloptimierter Betrieb).

2.8.2. Schattenwurf

Bei der Beurteilung von Schattenwurf durch Windenergieanlagen sind zwei Arten zu unterscheiden: Schattenwurf durch statische Elemente (z.B. Turm) und periodischer Schattenwurf durch die sich drehenden Rotorblätter. Der periodische Schattenwurf hat weit grössere Bedeutung, da er weiträumigere Auswirkungen hat und auf den Menschen störender wirkt. In der folgenden Abbildung ist ein beispielhafter Beschattungsbereich einer Windenergieanlage dargestellt. Südlich der Windenergieanlage ist ebenfalls Schattenwurf möglich, was auf die Neigung der Erdachse zurückzuführen ist. Sein Ausmass ist jedoch geringer als nördlich der Anlage. Die Belästigungsgrenze definiert sich u.a. durch die Fläche der Rotorblätter, welche die Sonne verdeckt. Bei Windenergieanlagen, wie sie im Kanton Schwyz erstellt werden könnten, liegt diese Grenze bei ca. 1.5-2.0 km. In grösserer Entfernung tritt zwar immer

noch Schattenwurf auf, jedoch verdecken die Rotorblätter eine derart kleine Fläche der Sonnenscheibe, dass dieser nicht störend wirkt oder nicht mehr wahrgenommen werden kann.

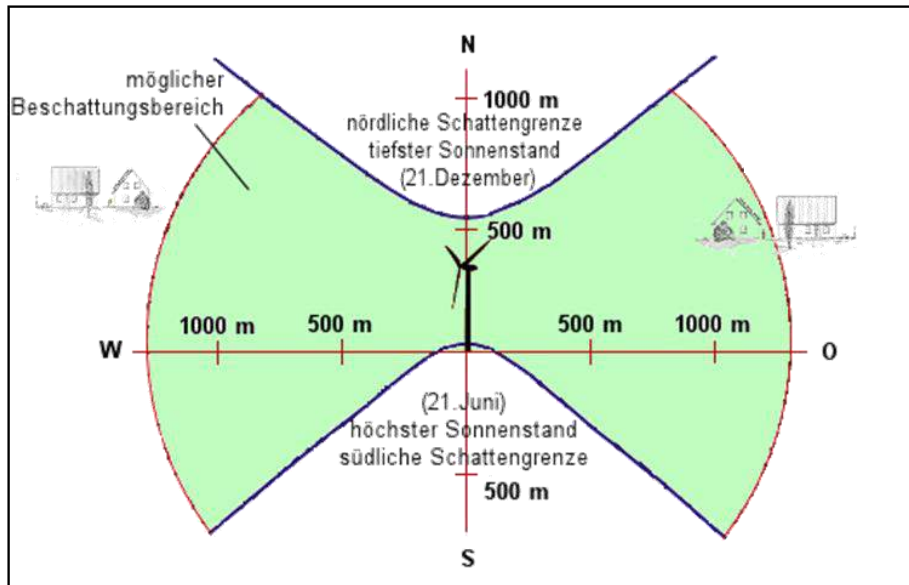


Abbildung 4: Beispielhafter Schattenwurf in der Ebene (Quelle: Renewable Energy Concepts).

Die Schweiz kennt keine gesetzlich verankerten Grenzwerte für den an einem Immissionspunkt (Gebäude) maximal zulässigen Schattenwurf. In Anlehnung an die Grenzwerte in Deutschland gelten gemäss Vorgaben des Bundesamtes für Energie BFE die folgenden Werte, welche als Richtlinien zu verstehen sind (BFE, 2008):

- Effektive Beschattungsdauer im Siedlungsgebiet <8 Stunden/Jahr und
- Effektive Beschattungsdauer im Siedlungsgebiet <30 Minuten/Tag

Falls diese Richtwerte überschritten werden, obliegt es den Bewilligungsbehörden zu entscheiden, ob technische oder planerische Massnahmen (Schattenabschaltmodul oder Versetzung des Turbinenstandortes) zur Reduzierung des Schattenwurfs ergriffen werden müssen. Dabei gilt es auch die Lage und Höhe von konkreten Sichthindernissen zwischen Windenergieanlage und Immissionspunkt wie z.B. Wald und Einzelbäume mit einzubeziehen.

Im Rahmen dieser Studie werden keine Schattenwurfmodellierungen durchgeführt. Dies ist Gegenstand der Abklärungen im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung. An dieser Stelle wird eine Einschätzung, basierend auf Erfahrungswerten, abgegeben, welche Rolle Schattenwurf an den jeweiligen Standorten spielen könnte.

3. Standortbeurteilungen

3.1. Übersicht Priorität-A-Gebiete

Wie in **Abbildung 5** ersichtlich, konnten in Stufe 1 der Studie 5 Gebiete identifiziert werden, welche sich mit höherer Priorität gegenüber den anderen Gebieten zur Windenergienutzung eignen (Priorität-A-Gebiete). Die Abbildung zeigt diese Gebiete mit dem ungefähren Planungsperimeter.

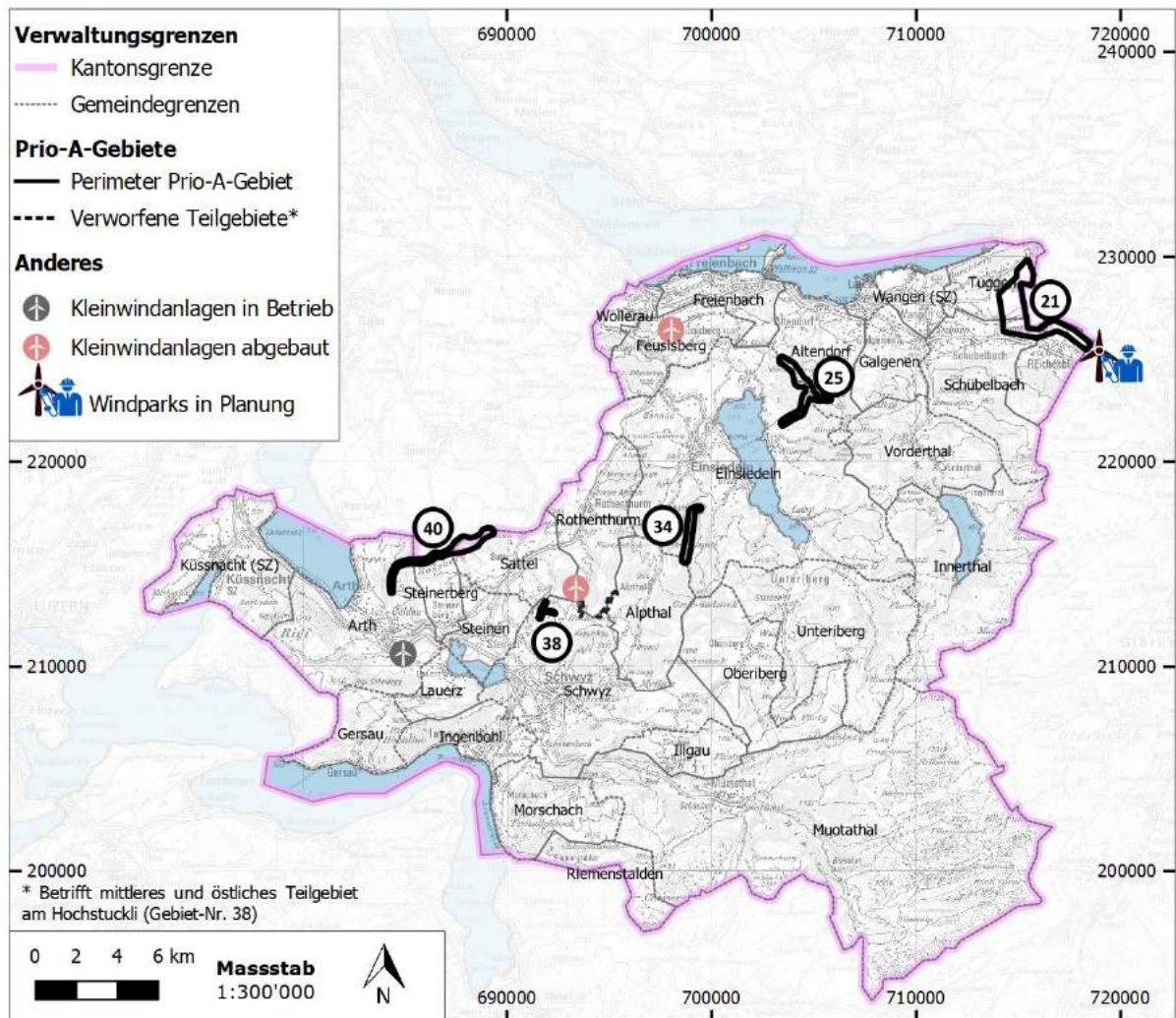


Abbildung 5: Priorität-A-Gebiete.

3.2. Linthebene (Gebiet Nr. 21)

3.2.1. Standort

Der Standort Linthebene liegt zwischen den Ortschaften Tuggen, Buttikon und Reichenburg und wird im Osten von der Kantonsgrenze zu St. Gallen abgegrenzt. Das Gebiet wird von der Autobahn A3 in einen nördlichen Teil (Gemeinde Tuggen) und einen südlichen Teil (Gemeinden Schübelbach und Reichenburg) zerschnitten. Eine Teilung des Gebiets in einen Teil nördlich und einen Teil südlich der Autobahn würde Sinn machen (vgl. Synthesebericht).

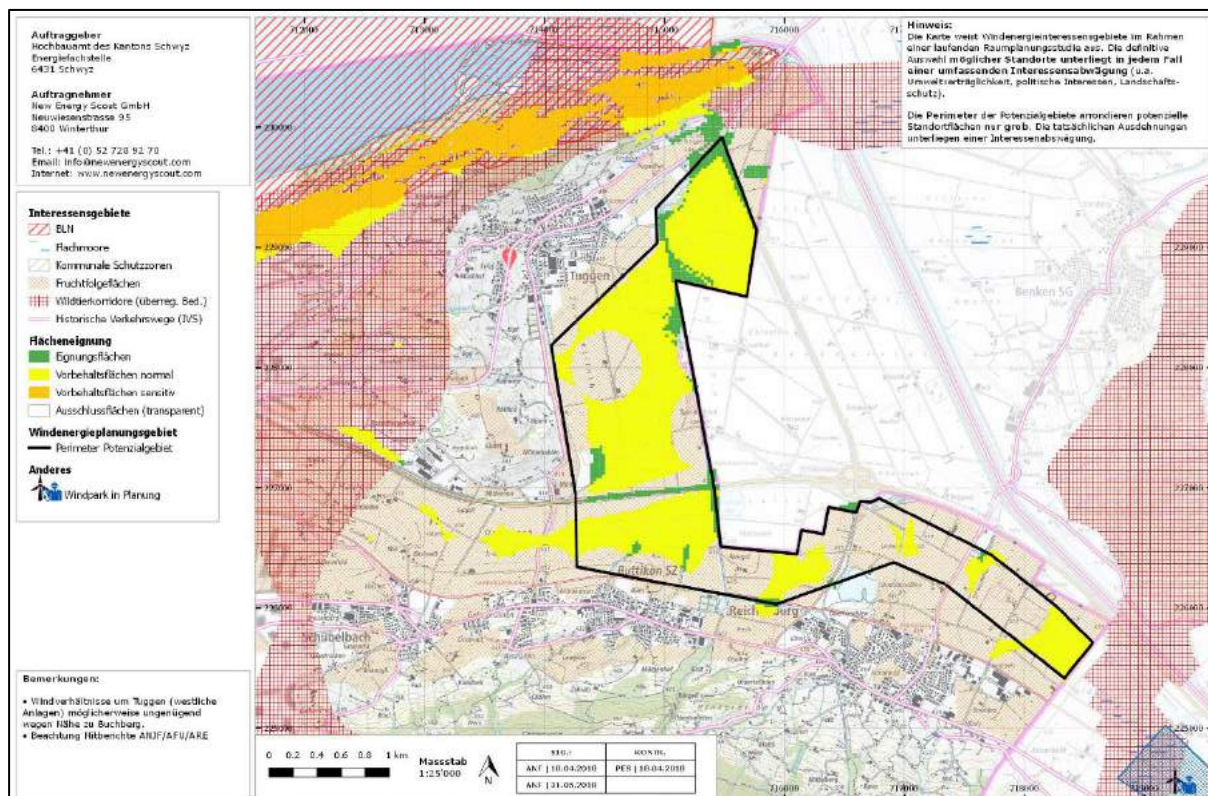


Abbildung 6: Übersichtskarte Standort Linthebene.

Tabelle 3: Kennzahlen der Standortgemeinden (Quelle: <https://www.sz.ch>).

Gemeinde	Einwohner (2017)	Fläche (2018)	Anteil am Perimeter (ca.)
Tuggen	3'275	15.1 km ²	50%
Schübelbach	9'055	29 km ²	25%
Reichenburg	3'592	11.6 km ²	25%

Das Gebiet ist vollkommen flach und besteht fast ausschliesslich aus Wiesland, welches von vielen Feldwegen, Strassen, Kanälen und einigen Baumreihen durchzogen wird. Zudem queren zwei Hochspannungsleitungen das Gebiet und zwei Mobilfunkantennen stehen direkt bei zwei Abwasserreinigungsanlagen. Nördlich und östlich von Reichenburg liegen zwei Pisten für Modellflugzeuge der

Modellfluggruppen Buttikon und Reichenburg. Südöstlich ausserhalb des Potenzialgebiets befindet sich eine Wildtierpassage, welche dem Wild die Querung der Autobahn A3 erlaubt (vgl. **Abbildung 7**).

Im Potentialgebiet stehen mehrere Gebäude die mehrheitlich unbewohnt sind. Flächig bewohnte Zonen gibt es in Tuggen, Buttikon und Reichenburg.

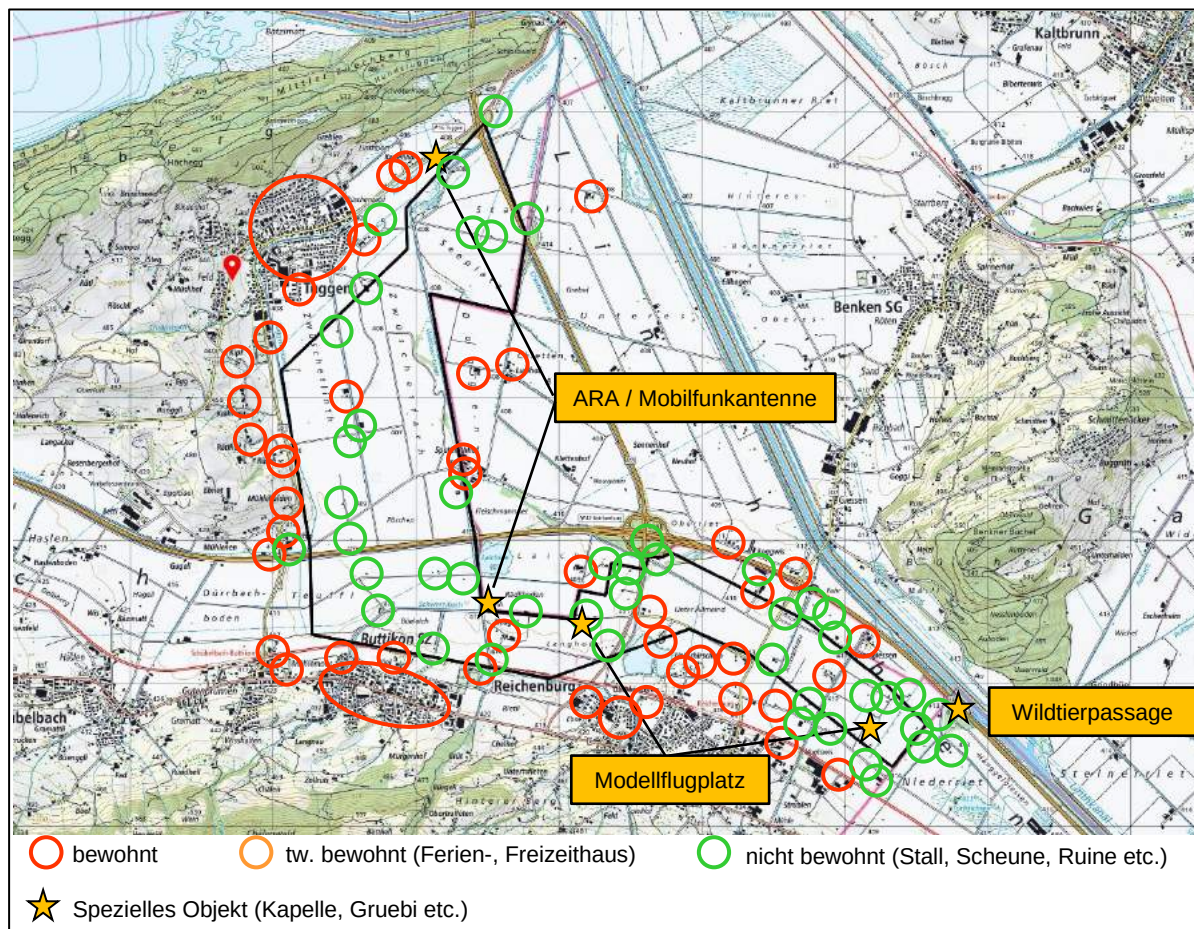


Abbildung 7: Nutzungen am Standort Linthebene.

3.2.2. Kantonaler Richtplan

Gemäss genehmigtem Richtplan vom 24. Mai 2017 ist das Landwirtschaftsgebiet im Potenzialgebiet grösstenteils als Fruchtfolgefläche ausgeschieden. Dieses wird von vielen Feldwegen, Hauptstrassen, Autobahnen und Kanälen unterteilt. Bei Tuggen und Buttikon befinden sich zudem zwei Retentionsflächen, welche die Wasserrückhaltung im Falle einer Überflutung zum Ziel haben.

Südöstlich der Autobahnverzweigung befindet sich ein Amphibienlaichgebiet von nationaler Bedeutung und ganz im Osten an der Kantonsgrenze zu Glarus kennzeichnet ein Siedlungstrenngürtel eine angestrebte Vernetzung von Lebensräumen (inkl. Wildtierpassage).

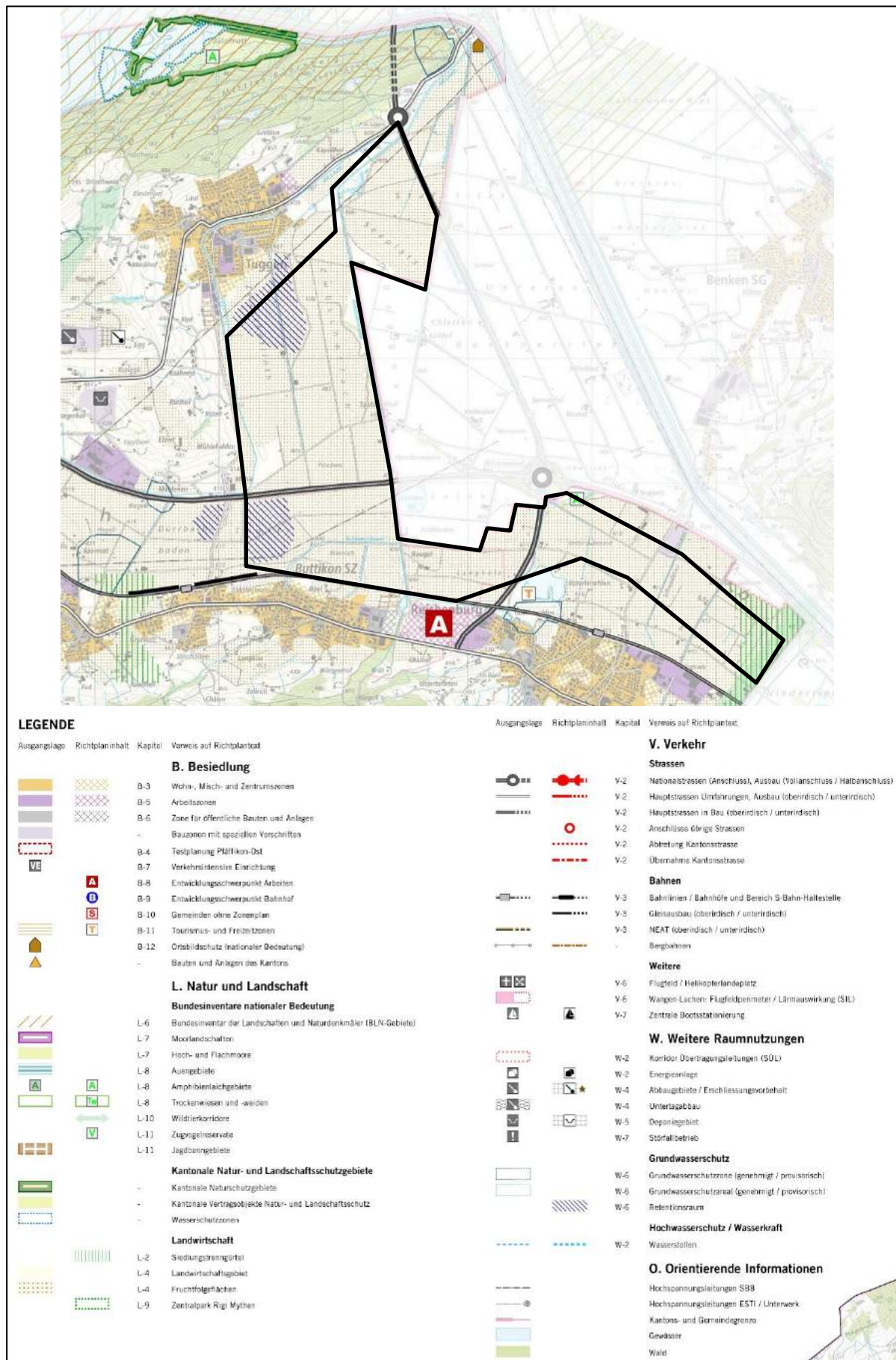


Abbildung 8: Richtplanausschnitt Kanton Schwyz des Standorts Linthebene.

Nebst dem erwähnten Wildtierkorridor befindet sich auf Glarner Seite Landwirtschaftsland, welches teilweise als Fruchtfolgefläche deklariert ist (vgl. **Abbildung 9**). Etwa 300 m von der Kantonsgrenze entfernt, liegt das Niederriet, ein Amphibienlaichgebiet von nationaler Bedeutung. Weiter südöstlich, ca. 1.5 km von der Kantonsgrenze entfernt, ist ein Interessengebiet für die Windenergienutzung als Zwischenergebnis ausgeschieden.

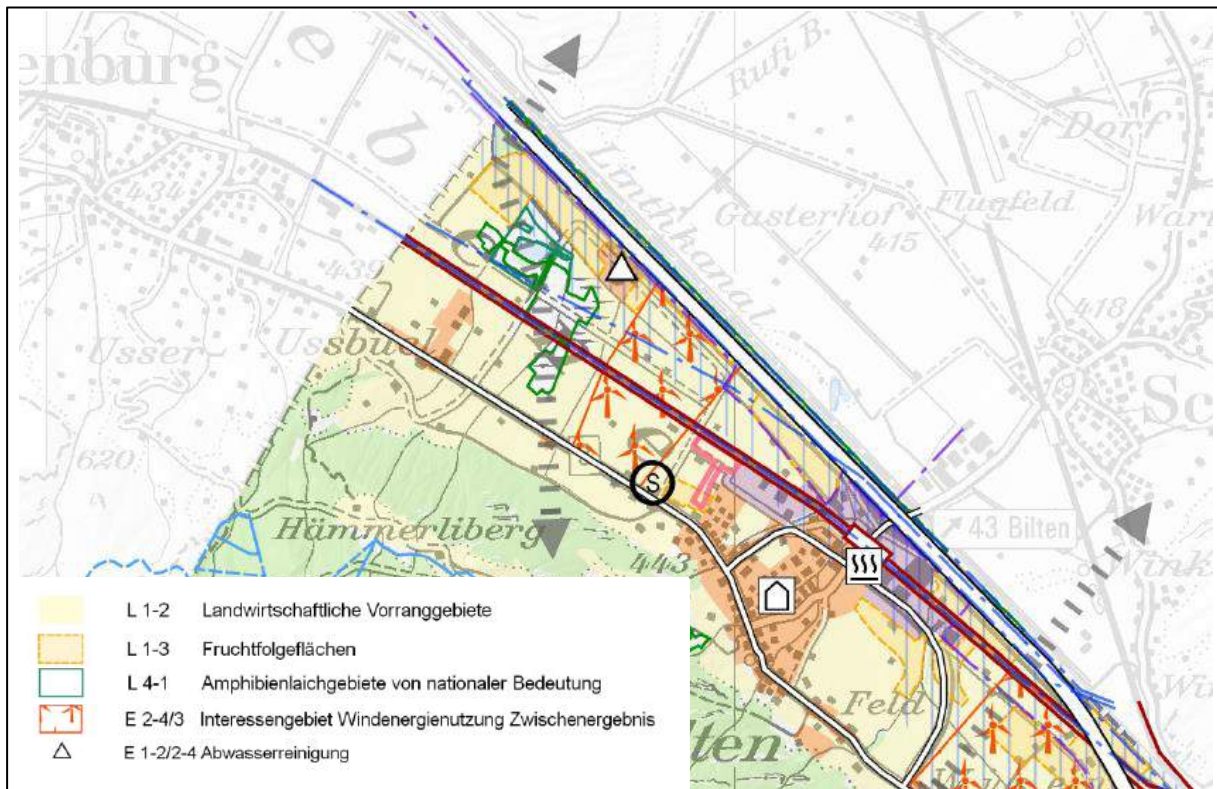


Abbildung 9: Richtplanausschnitt Kanton Glarus des Standorts Linthebene (Quelle: Kantonaler Richtplan Glarus 2004, Stand: 1. Juni 2016).

Auf St.Galler Seite ist das Landwirtschaftsland der Linthebene mehrheitlich als TABU-Zone Siedlungs-entwässerung deklariert (vgl. **Abbildung 10**). Zudem sind grossflächige Zonen mit lückigem Lebens-raumverbund ausgeschieden.

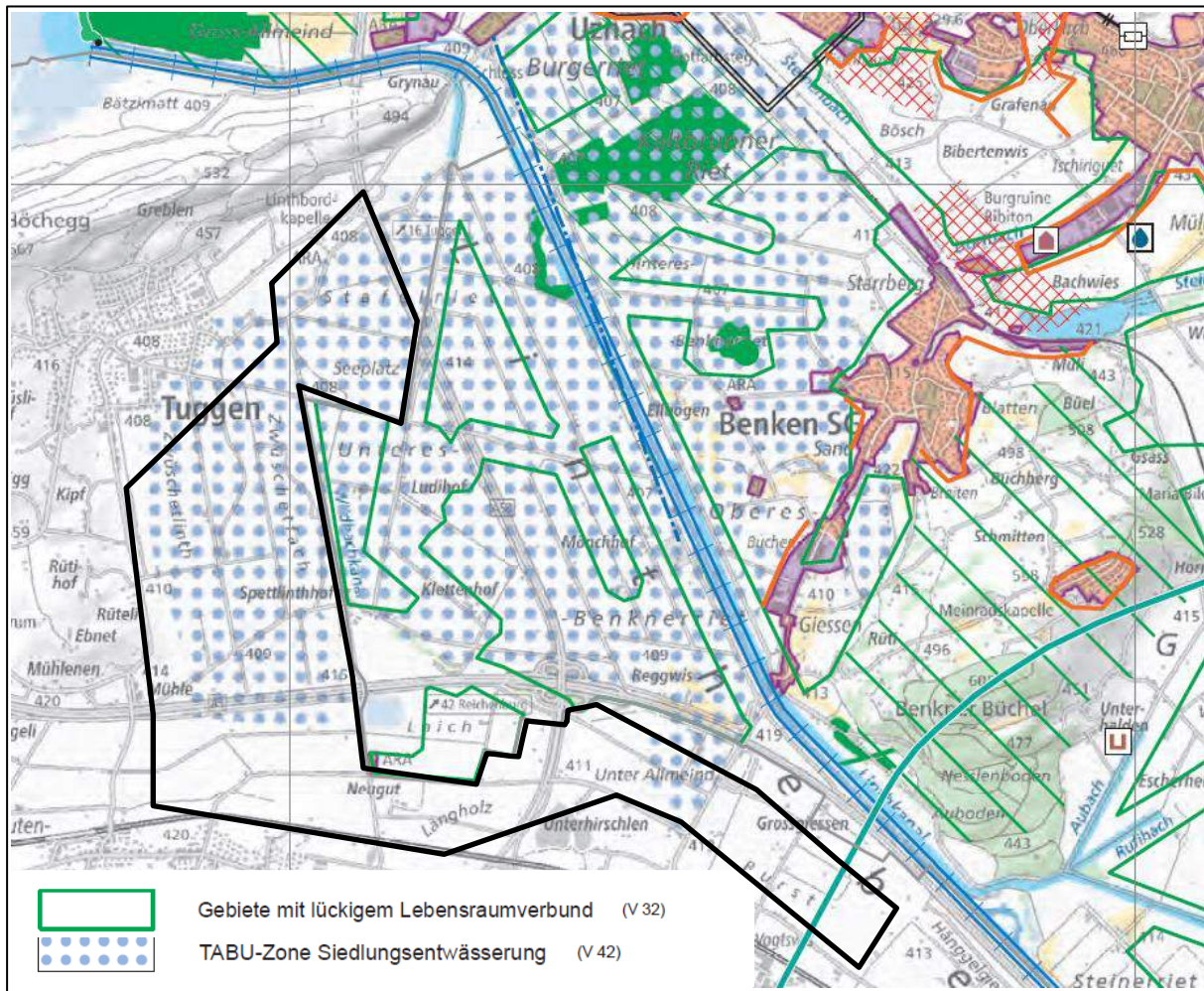


Abbildung 10: Richtplanausschnitt Kanton St.Gallen des Standorts Linthebene (Quelle: Kantonaler Richtplan St.Gallen, Stand: November 2017).

3.2.3. Windverhältnisse

Gemäss Windatlas Schweiz liegen die Windgeschwindigkeiten auf 125 m über Boden bei 5.0-5.6 m/s (Unsicherheit ± 1 m/s). Die Winde in der Linthebene dürften vom Kanalisierungseffekt durch die Talenge bei Niederurnen beeinflusst sein, was schwierig zu modellieren ist und im Windatlas nicht berücksichtigt ist. Die Hauptwindrichtungen dürften Südost und West-Nordwest sein, was jedoch innerhalb des Potenzialgebietes variieren kann, da der Buechberg als Strömungshindernis den Wind aus den westlichen Sektoren ablenken resp. auch abschwächen kann. Vermutlich wird der Wind innerhalb des Potenzialgebietes entlang der Autobahn A3 am stärksten sein.

Die Winddaten vom Projekt LinthWind auf Glarner Seite standen für eine Analyse nicht zur Verfügung. Die Tatsache, dass dort ein Windpark in Planung ist, unterstreicht jedoch die Annahme, dass die Windverhältnisse in der Linthebene für eine Windenergienutzung ausreichend sind.

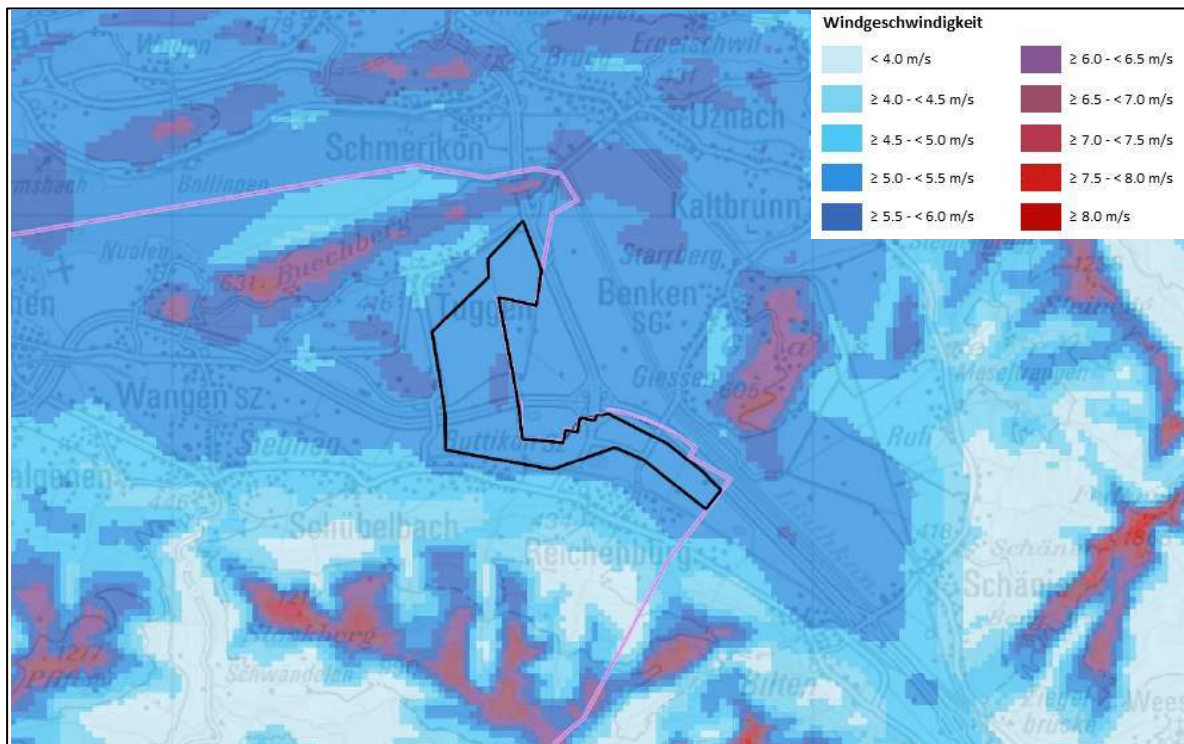


Abbildung 11: Windverhältnisse 125 m ü. Boden am Standort Linthebene gemäss Windatlas Schweiz (Unsicherheit ± 1 m/s).

3.2.4. Zuwegung/Transport

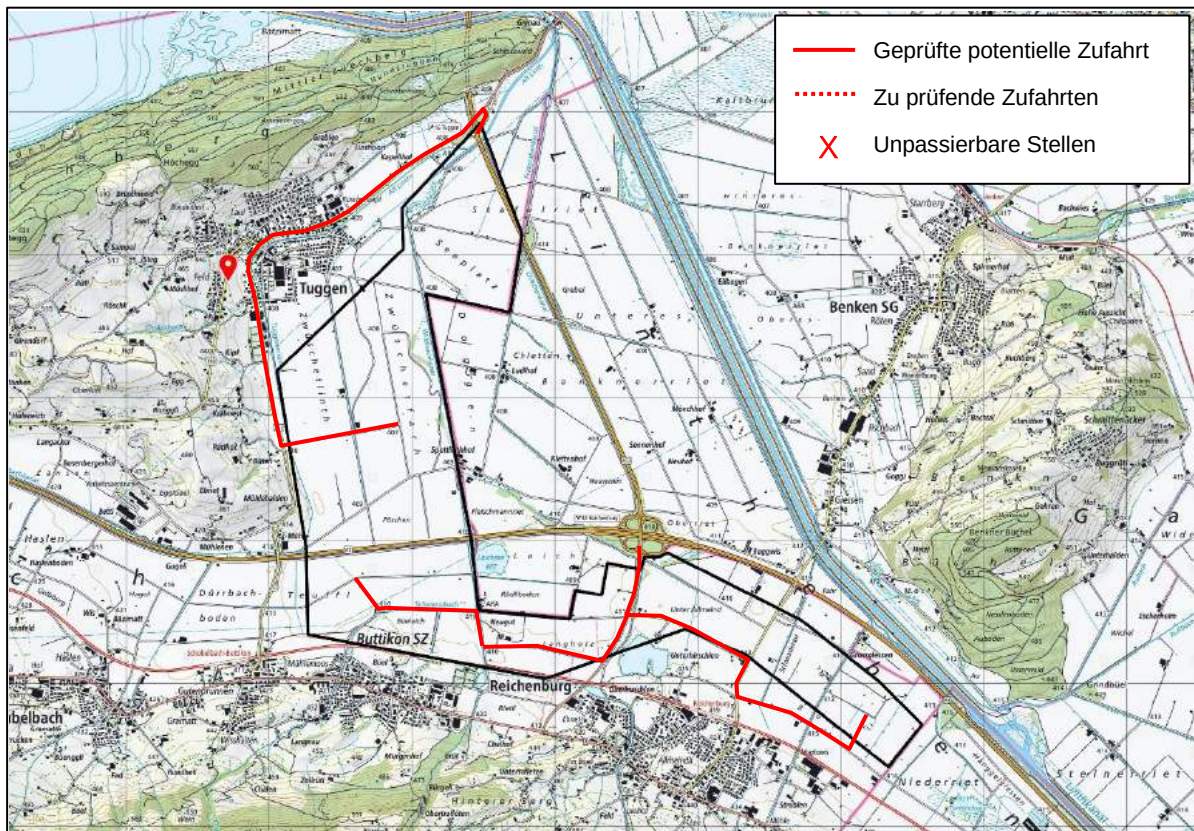


Abbildung 12: Mögliche Zufahrten zum Standort Linthebene.

Der südlich der Autobahn gelegene Gebietsteil kann von der Autobahnausfahrt Reichenburg aus über die zahlreich vorhandenen gut ausgebauten Feldwege erreicht werden. Zum nördlichen Gebietsteil hin führen zwei Brücken über die Autobahn. Ob deren Tragfähigkeit genügend gross ist, muss auf Stufe Projekt abgeklärt werden. Ansonsten gäbe es die Möglichkeit die Autobahn bei der Ausfahrt Tuggen zu verlassen, Tuggen zu durchfahren um ca. 1 km südlich der Ortschaft ins Potentialgebiet zu gelangen.

Es ist denkbar, dass noch weitere Transportrouten vorkommen, als die in der Karte eingezeichneten, was im Rahmen einer Transportstudie auf Stufe Projekt verifiziert werden muss.

3.2.5. Stromanschluss

Zwischen Reichenburg, Buttikon und Tuggen befinden sich mehrere Trafostationen direkt an der Grenze zum Potenzialgebiet. Die nächst gelegenen Unterwerke liegen ca. 1 km entfernt in Benken resp. ca. 2 km entfernt in Uznach resp. 3.5 km entfernt in Siebnen. Zwischen dem Unterwerk Siebnen und den beiden Unterwerken Uznach und Benken verlaufen zudem zwei 220 kV-Freileitungen durchs Potenzialgebiet.

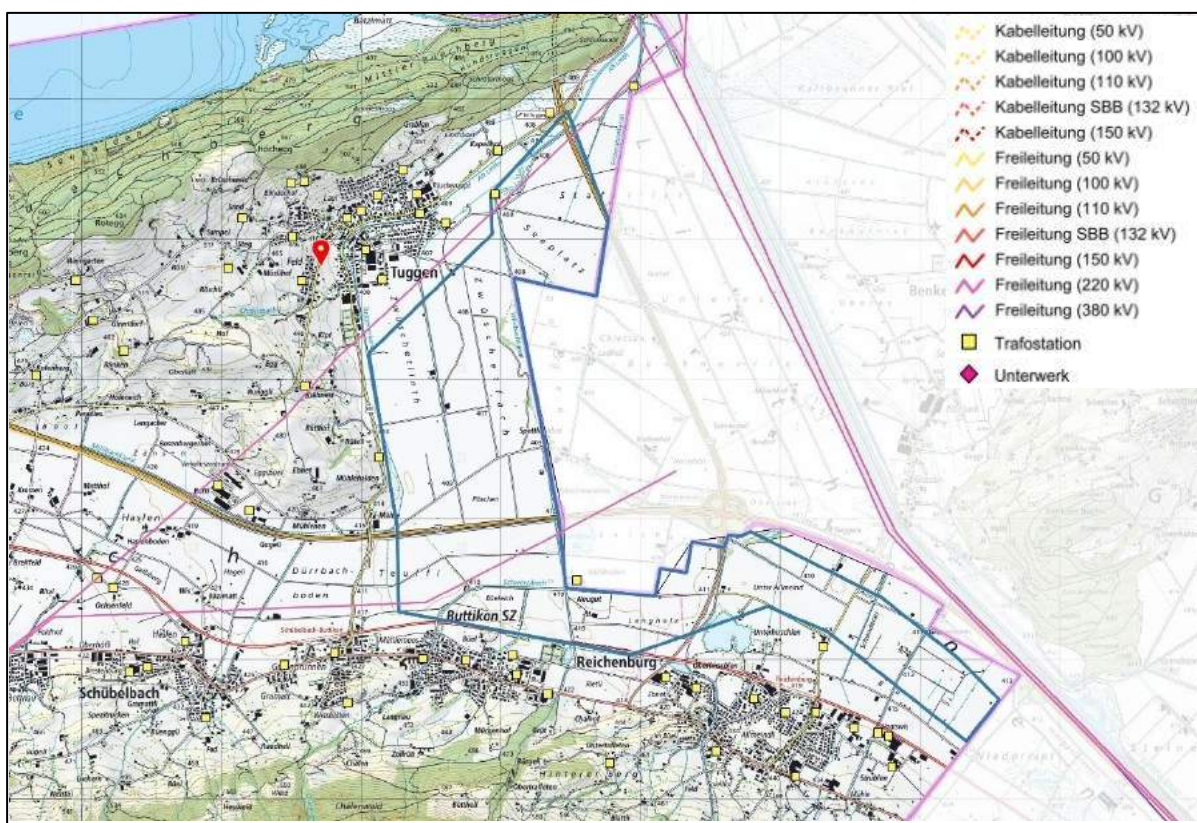


Abbildung 13: Stromleitungen, Trafostationen und Unterwerke beim Standort Linthebene.

3.2.6. Bundesinteressen

Bemerkung

Das nationale Interesse der Windkraft, welches mit der Revision des Energiegesetzes beschlossen wurde, kann dazu führen, dass in einer Interessensabwägung andere Bundesinteressen weniger stark gewichtet werden. Es obliegt dem jeweiligen Projektanten zu entscheiden, ob und in welchen Teilen des Perimeters er bereit ist dafür zu kämpfen, dass ev. andere Bundesinteressen weniger stark gewichtet werden. Die Chancen sind unterschiedlich, je nach dem welches andere Bundesinteresse betroffen ist und unterliegt z.T. auch zeitlichen Änderungen (bessere Radarsysteme, technische Entwicklungen, etc.). Aus diesem Grund werden diese Belange nicht a priori als Ausschlusskriterien einbezogen.

Bundesinventare

Unmittelbar südöstlich der Autobahnausfahrt Reichenburg liegt das Amphibienlaichgebiet von nationaler Bedeutung „Reumeren“. Gemäss Konzept Windenergie Schweiz ist dieses Gebiet als „grundsätzlich Ausschlussgebiet“ zu betrachten (Bundesamt für Raumentwicklung ARE, 2017). Innerhalb des Potenzialgebiets befinden sich keine weiteren Objekte eines Bundesinventars.

In der näheren Umgebung ist die Wildtierpassage der Autobahn A3 an der Grenze zum Kanton Glarus zu berücksichtigen. Rund um Wildtierpassagen von Nationalstrassen gilt das Gebiet bis 300 m Abstand als „grundsätzlich Ausschlussgebiet“. Das daran anschliessende Gebiet zwischen 300 und 500 m Abstand gilt als „Vorbehaltsgebiet“ (Bundesamt für Raumentwicklung ARE, 2017).

Zivilluftfahrt

Skyguide kommt in der Stellungnahme vom 29.10.2018 (siehe auch Anhang 2) zum Schluss, dass Einflüsse durch WEA im Perimeter auf die von skyguide entwickelten Instrumentenflugverfahren vernachlässigbar sind (skyguide, 2018). Das Windenergiegebiet liegt jedoch in der Anlagenschutzzone des Primärradars Zürich Holberg. Für WEA:

- bis zu einer Maximalhöhe von 200 m im gelben Gebiet
- bzw. bis zu einer Maximalhöhe von 240 m im grünen Gebiet

werden keine Störungen erwartet (siehe Abbildung unten).

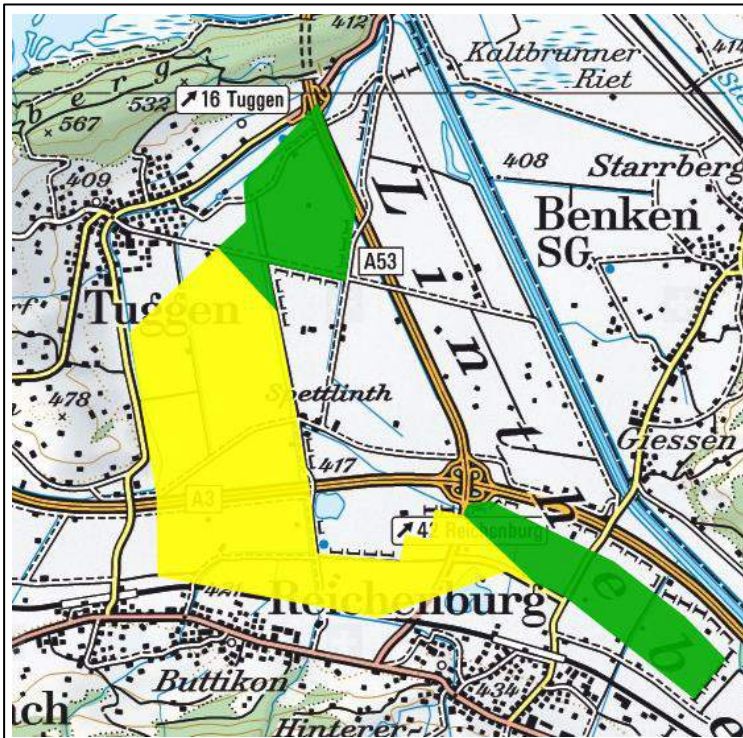


Abbildung 14: Mitigationsmassnahmen am Standort Linthebene.

Bei der Errichtung von grösseren WEA können unakzeptable Störungen des Signals auftreten. Diese Störungen können mit Hilfe einer Maskierung im Radar unterdrückt werden, was aber zu einer Einschränkung der Funktionalität des Radars in diesem Gebiet führt. skyguide bewertet diese Funktionalitätseinschränkung als potentiell akzeptabel. Abschliessend muss dies allerdings anhand eines konkreten Projektes bewertet werden. Windparkprojektanten sind angehalten in einer frühen Planungsphase Kontakt mit skyguide aufzunehmen.

Das Bundesamt für Zivilluftfahrt BAZL kommt in seiner Stellungnahme vom 21.12.2018 (siehe auch Anhang 3) zum Schluss, dass es eine kleine Überlappung zwischen dem Windenergiegebiet und dem Anflugsektor WEST des Flugfeldes Schänis gibt (Bundesamt für Zivilluftfahrt BAZL, 2018). Im Anflugsektor W - und dementsprechend auch im kleinen überlappenden Teil des Windenergiegebiets - muss eine gesetzliche Mindestflughöhe von 150 m über dem höchsten Hindernis innerhalb eines Umkreises von 150 m um das Luftfahrzeug eingehalten werden können. Die Volte von 2000 ft liegt auf 645 ft (200 m) über Grund, wodurch das höchste Hindernis eine Gesamthöhe von 50 m nicht überschreiten dürfte. Aufgrund des Windenergieprojekts LinthWind im Kanton Glarus könnte es jedoch zu Änderungen beim Betrieb des Flugfeldes Schänis kommen. Deshalb empfehlen wir einem allfälligen Projektanten, mit dem Projektentwickler von LinthWind sowie dem Flugplatzhalter des Flugfeldes Schänis so schnell wie möglich Kontakt aufzunehmen, damit die genannten Anforderungen eingehalten werden können.

Militär

Das Eidg. Departement für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport VBS kommt in seiner Stellungnahme vom 07.11.2018 zum Schluss, dass das Windenergiegebiet ein VBS-System tangiert (Generalsekretariat VBS, 2018) (siehe auch Anhang 4). Das Gebiet sei wie folgt anzupassen:

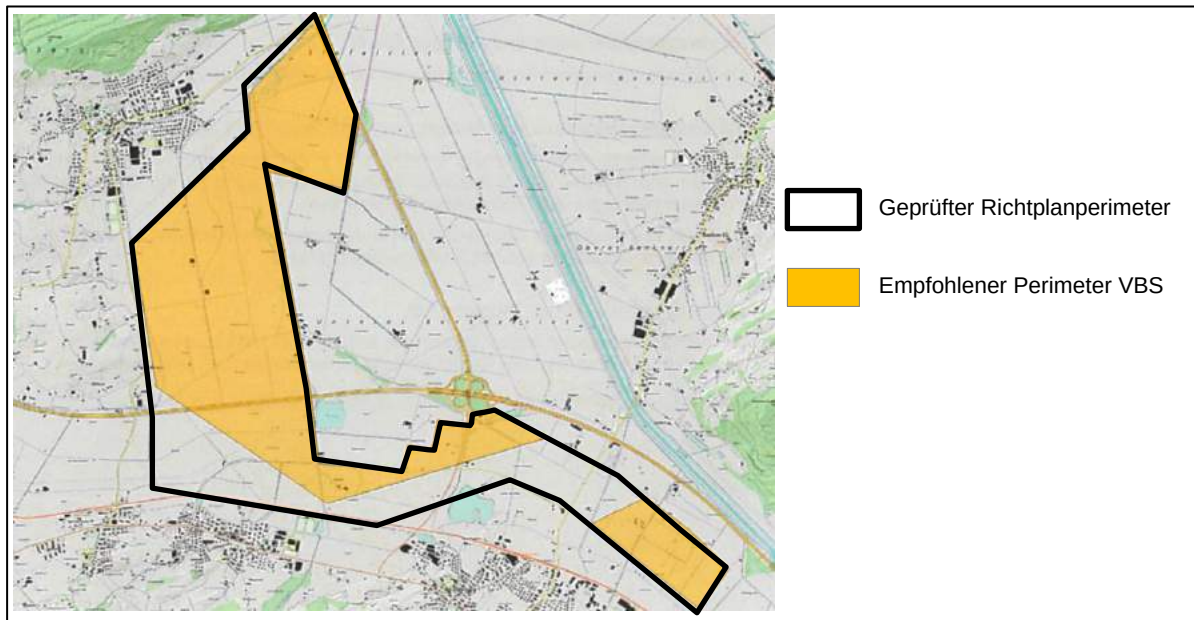


Abbildung 15: Vom VBS empfohlene Anpassung des Richtplanperimeters am Standort Linthebene.

Meteorologische Einrichtungen

MeteoSchweiz kommt in der Stellungnahme vom 29.06.2018 zum Schluss, dass unabhängig von der Materialverwendung mögliche Störungen des Betriebes der meteorologischen Instrumente durch die analysierten fiktiven WEA-Standorte gleich Null oder sehr gering sind (MeteoSchweiz, 2018) (siehe auch Anhang 5). Demzufolge hat MeteoSchweiz zu diesem Standort keine Vorbehalte.

Richtfunk

Gemäss einer online-Kartenabfrage beim Bundesamt für Kommunikation (<https://map.geo.admin.ch>) werden durch Windenergieanlagen im Potenzialgebiet zwei Richtfunkstrecken tangiert, zu welchen ein Mindestabstand eingehalten werden muss, welcher von der Frequenz abhängig ist. Auf Stufe Projekt ist zudem abzuklären, ob zu den Antennenstandorten rund ums Potenzialgebiet ebenfalls ein Mindestabstand berücksichtigt werden muss.

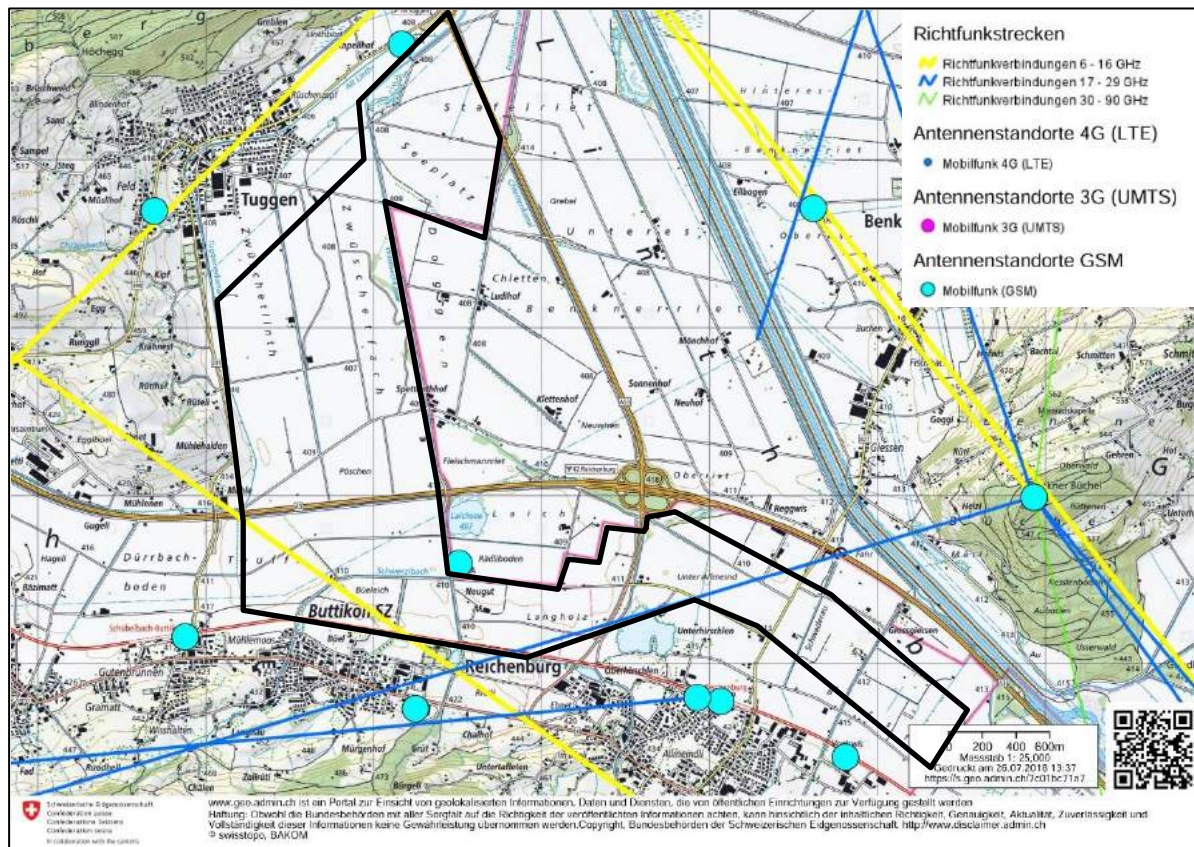


Abbildung 16: Antennenstandorte und Richtfunkstrecken beim Standort Linthebene.

3.2.7. Vögel

Bezüglich Brutvögel sind mässige bis grosse Konflikte zu erwarten (siehe folgende Abbildung). Bezüglich Zugvögel ist ein kleines Konfliktpotential vorhanden (grüner Bereich; niedrigste Stufe auf der 5-stufigen Skala Zugvögel). Bei der Standortbegehung waren viele Störche und Reiher auf den Feldern.

Die Empfehlungen der Vogelwarte Sempach richten sich nach den Ausführungen in Kap. 2.7.

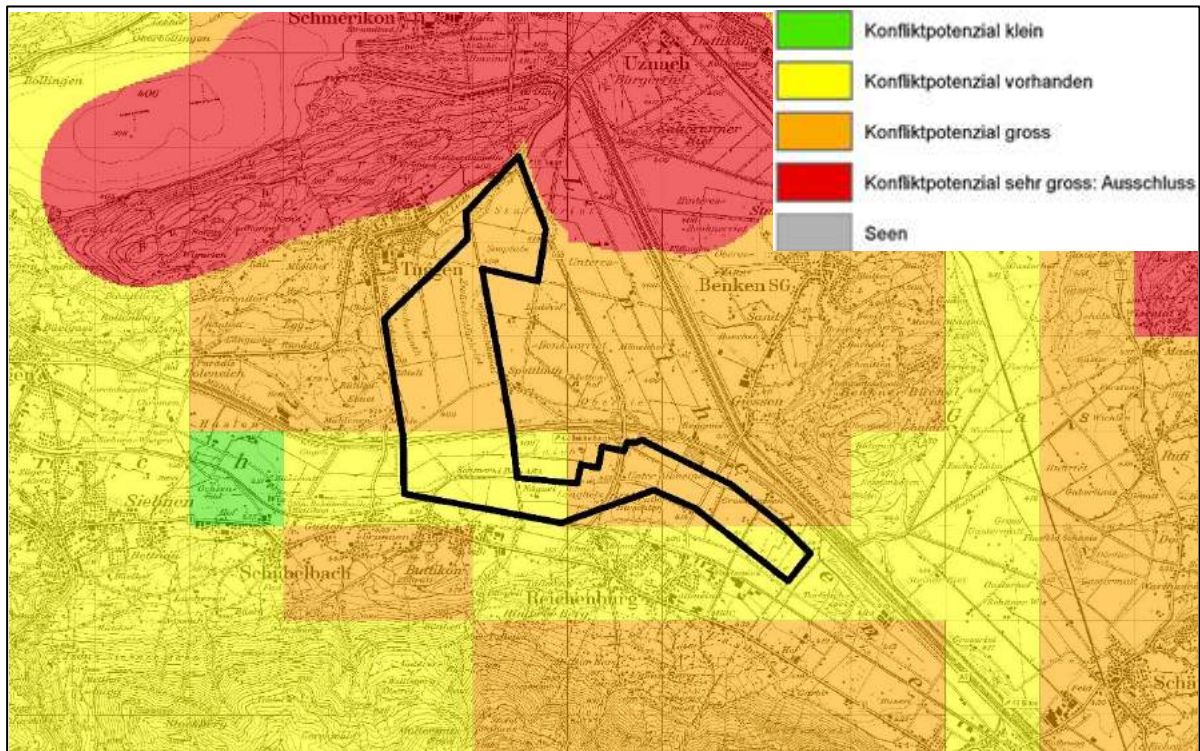


Abbildung 17: Konfliktpotential zwischen Windenergieanlagen und Brutvögeln im Potenzialgebiet Linthebene (Quelle: BAFU und Schweizerische Vogelwarte Sempach).

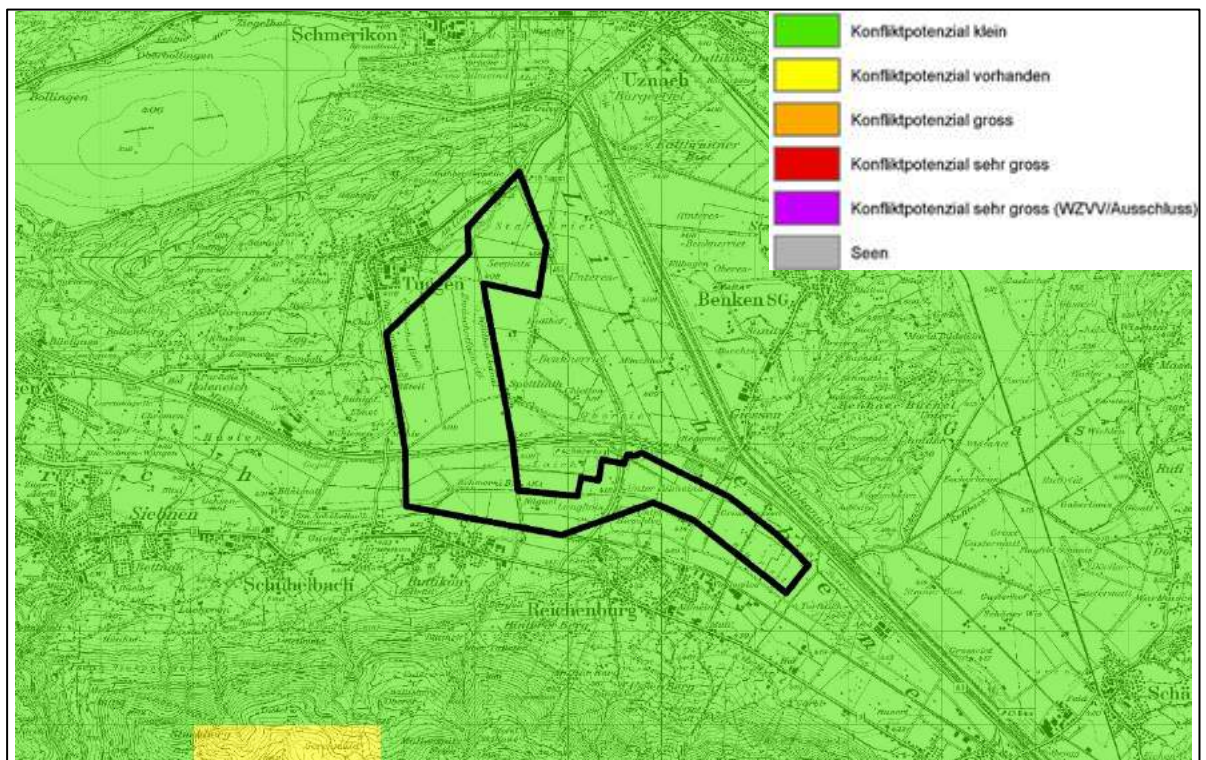


Abbildung 18: Konfliktpotential zwischen Windenergieanlagen und Zugvögeln im Potenzialgebiet Linthebene (Quelle: BAFU und Schweizerische Vogelwarte Sempach).

3.2.8. Gesellschaftliche Aspekte

Schall

Gemäss digitalem Datensatz „Bauzonen Schweiz“ des Bundesamts für Raumentwicklung befinden sich im Potentialgebiet keine Wohnzonen, sondern Landwirtschaftszonen mit Empfindlichkeitsstufe ES III. Wohnzonen mit ES II sind in Tuggen, Buttikon und Reichenburg zu berücksichtigen, was das Potenzialgebiet v.a. südöstlich von Tuggen und nördlich von Buttikon einschränkt.

Die Erfahrung hat gezeigt, dass ein planerischer Abstand von 300 m zu bewohnten Gebäuden für eine einzelne Windenergieanlage ausreichend sein mag. Wenn jedoch mehrere Anlagen um ein Gebäude stehen, reicht dieser Abstand in den allermeisten Fällen nicht, um die Planungswerte gemäss Lärmschutzverordnung LSV einhalten zu können. Dies dürfte das Windenergiepotential v.a. nördlich und östlich von Reichenburg einschränken.

Schattenwurf

Störender Schattenwurf tritt v.a. dann auf, wenn die Sonne tief steht, d.h. kurz nach Sonnenaufgang und vor Sonnenuntergang. Da im Osten die Berge und Hügel des Toggenburgs die Morgensonne relativ lange blockieren, ist der morgendliche Schattenwurf weniger einschränkend als der abendliche. Bei den Schattenwurfberechnungen auf Stufe Projekt ist deshalb speziell auf die bewohnten Gebäude östlich des Potenzialgebietes Rücksicht zu nehmen. Da das Potenzialgebiet gross und flach ist, gibt es relativ viel Spielraum für eine optimierte Anlagenstandortwahl bzgl. Schattenwurfs.

3.2.9. Beurteilung

In der Standortbeurteilung kommen wir zum Fazit, dass der Standort Linthebene grundsätzlich für ein Windenergieprojekt geeignet ist. Die grösste Unsicherheit ist die im Gebiet zu erwartende Windgeschwindigkeit. V.a. im Teil nördlich der Autobahn ist mit geringeren Windgeschwindigkeiten zu rechnen als im südlichen Teil. Unter Berücksichtigung der in diesem Bericht untersuchten Kriterien gehen wir von einem maximalen Potential von 4 WEA südlich und 6 WEA nördlich der Autobahn aus. Allerdings sollte eine kantonsübergreifende Planung in Betracht gezogen werden, da sich das Potenzialgebiet auf St. Galler und Glarner Seite weiterzieht wodurch sich das Potenzial des ganzen Gebiets erhöhen dürfte.

Weitere wichtige Kriterien an diesem Standort sind die Zivilluftfahrt, Fruchtfolgeflächen, der militärische Richtfunk, der Vogel- sowie der Schallschutz.

Aufgrund dieser Erkenntnisse und zusätzlich einzuhaltender Abstände zu Infrastruktur (Autobahn, Hochspannungsleitungen) empfiehlt sich einerseits eine Anpassung des Windenergieperimeters und andererseits eine Aufsplittung in zwei Teilgebiete. Diese Anpassungen wie auch der finale Windenergieperimeter werden in einem separaten Synthesebericht erläutert.

Tabelle 4: Beurteilung des Standorts Linthebene.

Kriterium	Beurteilung	Ampel
Vereinbarkeit mit Richtplanung	Grösstenteils Fruchtfolgeflächen	
Windverhältnisse	Mittel – gut	
Zuwegung/Transport	Relativ einfach	
Stromanschluss	Relativ geringer Aufwand	
Zivilluftfahrt	Skyguide: Höhenbeschränkung von 200-240 m BAZL: Konflikt mit Anflugsektor WEST des Flugfeldes Schänis	 
Militär	Zwei VBS-Systeme tangiert (militärischer Richtfunk)	
Meteorologische Einrichtungen	Keine Einschränkungen zu erwarten	
Richtfunk	Zwei Richtfunkstrecken führen durchs Potenzialgebiet	
Vögel	Mässige bis grosse Konflikte zu erwarten	
Schall	Mittleres Konfliktpotenzial	
Schattenwurf	Geringes Konfliktpotenzial	

Einem allfälligen Projektanten wird frühzeitig empfohlen:

- Kontaktaufnahme mit der zivilen Flugsicherung skyguide wegen Konfliktpotenzial mit Primär-radar Zürich Holberg
- Kontaktaufnahme mit dem Bundesamt für Zivilluftfahrt BAZL und dem Flugplatzhalter des Flugfeldes Schänis wegen Konfliktpotenzial mit Anflugsektor WEST des Flugfeldes Schänis
- Kontaktaufnahme mit allfälligen weiteren Projektentwicklern in der Linthebene
- Kontaktaufnahme mit den zuständigen Behörden der Nachbarkantone St. Gallen und Glarus
- Vorabklärung zum Konfliktpotenzial mit Brut- und Zugvögeln

3.3. Beristofel/Stöcklichrüz (Gebiet Nr. 25)

3.3.1. Standort

Der Standort Beristofel/Stöcklichrüz liegt auf einem Hügel zwischen Zürich- und Sihlsee und teilt sich etwa hälftig auf die Gemeinden Altendorf und Einsiedeln auf.

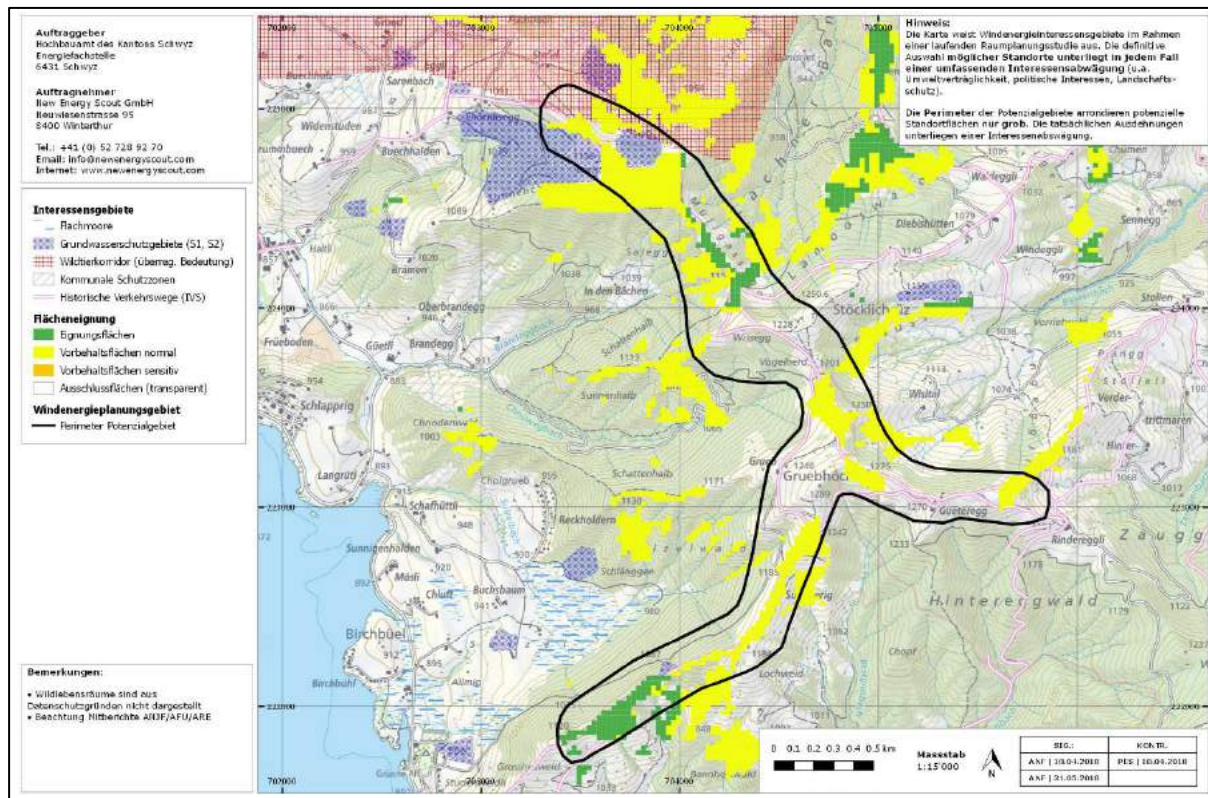


Abbildung 19: Übersichtskarte Standort Beristofel/Stöcklichrüz.

Tabelle 5: Kennzahlen der Standortgemeinden (Quelle: <https://www.sz.ch>).

Gemeinde	Einwohner (2017)	Fläche (2018)	Anteil am Perimeter (ca.)
Altendorf	6'853	24.6 km ²	40%
Einsiedeln	15'430	109.7 km ²	60%

Die Kreten im Potenzialgebiet sind mehrheitlich nicht bewaldet und dienen als Weide für Rinder. Die Wege entlang der Kreten sind allesamt als Wanderwege beschildert. Die Hänge an der Grenze des Potentialgebietes sind praktisch ausnahmslos bewaldet.

Im Potentialgebiet stehen mehrere Gebäude die teilweise bewohnt sind (vgl. **Abbildung 20**). Die Güeteregg wird als Restaurant genutzt. Auf der Wissegg steht zudem eine sog. „Gruebi“ (Schutz- und Rasthütte). Ein weiteres spezielles Objekt ist die Kapelle auf der Güeteregg. Bei einigen Gebäuden ist die Nutzung nicht eindeutig, wie z.B. bei den folgenden Objekten:

- Gemäss eidg. Gebäude- und Wohnungsregister ist die Stöcklichrühütte als Einfamilienhaus deklariert. Ein Augenschein vor Ort kann dies jedoch nicht bestätigen, da die Hütte unbewohnt scheint und wohl nur an schönen Wochenenden als kleiner Restaurationsbetrieb dient.
- Gemäss eidg. Gebäude- und Wohnungsregister ist das Gebäude im Wald südlich der Wissegg als Einfamilienhaus deklariert. Gemäss Luftbild ist dies jedoch eher eine Wald- oder Jagdhütte, die höchstens teilweise bewohnt zu sein scheint.

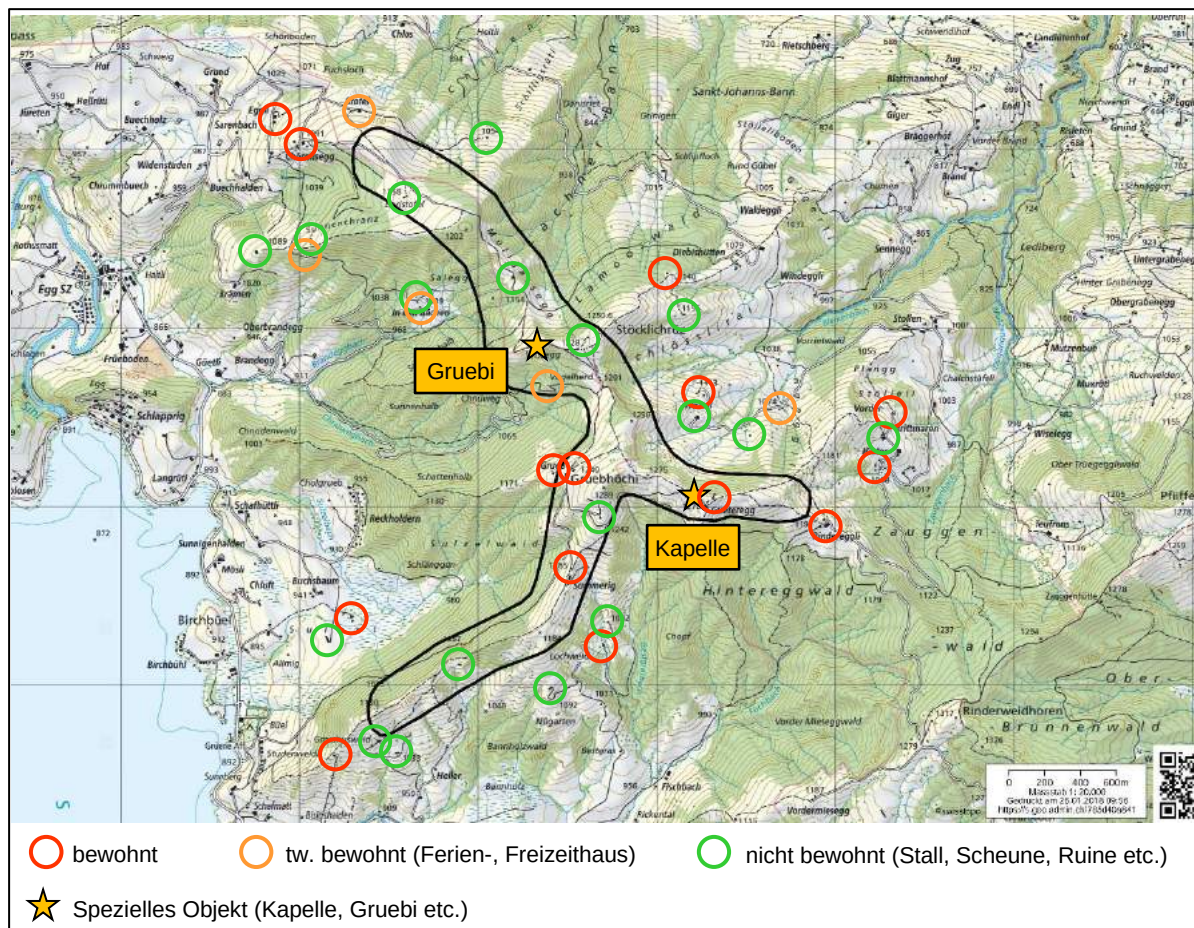


Abbildung 20: Nutzungen am Standort Beristofel/Stöcklichrüh.

3.3.2. Kantonaler Richtplan

Gemäss genehmigtem Richtplan vom 24. Mai 2017 erstrecken sich zwei Grundwasserschutzzonen im nördlichen Teil des Potenzialgebietes. Dies sind die einzigen Objekte des Richtplans, welche ganz oder teilweise innerhalb des Potenzialgebietes liegen.

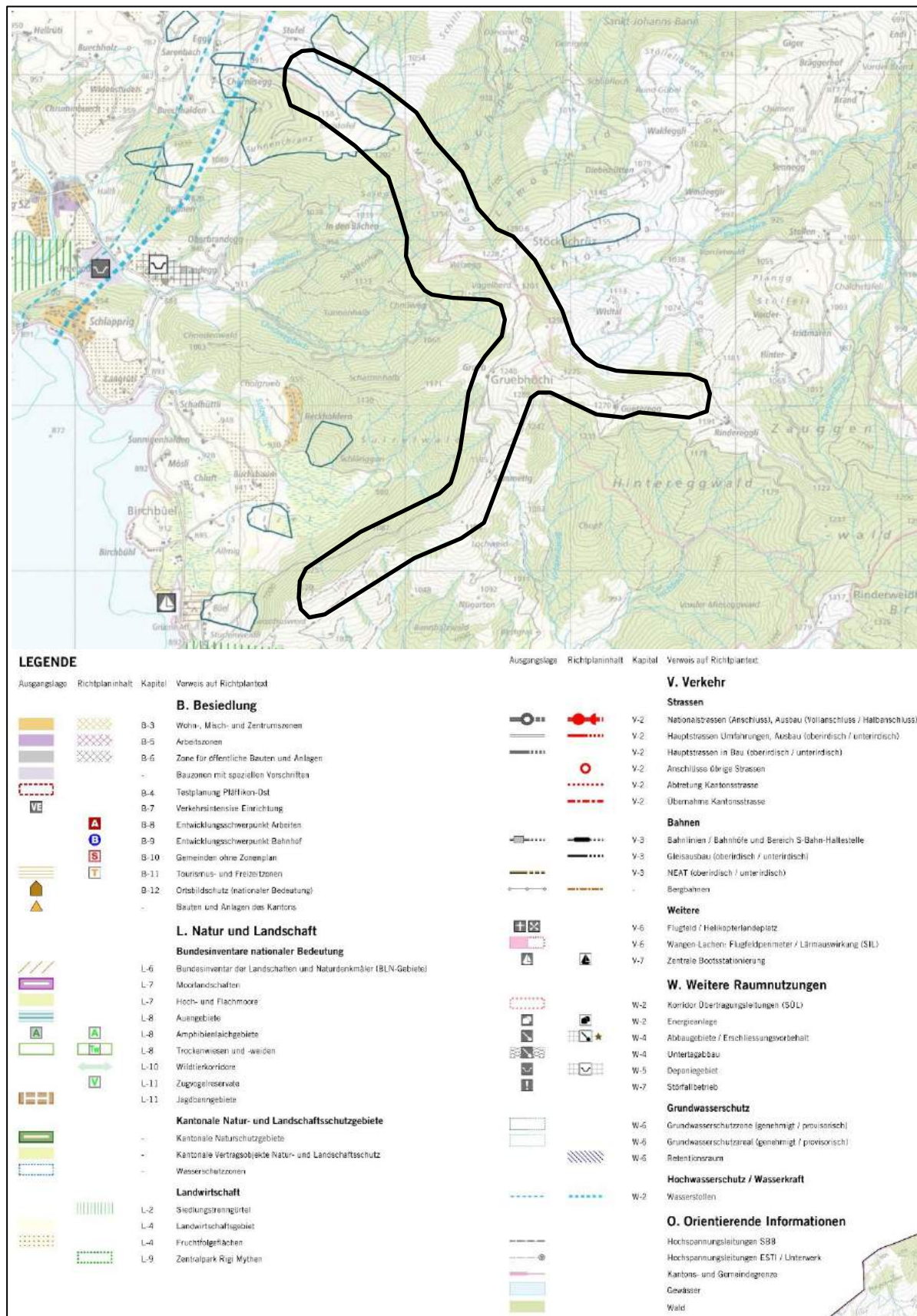


Abbildung 21: Richtplanausschnitt des Standorts Beristofel/Stöcklichrüz.

3.3.3. Windverhältnisse

Gemäss Windatlas Schweiz liegen die Windgeschwindigkeiten auf 125 m über Boden bei 5.5-7.0 m/s (Unsicherheit ± 1 m/s). Die Hauptwindrichtungen dürften die westlichen Sektoren sein.

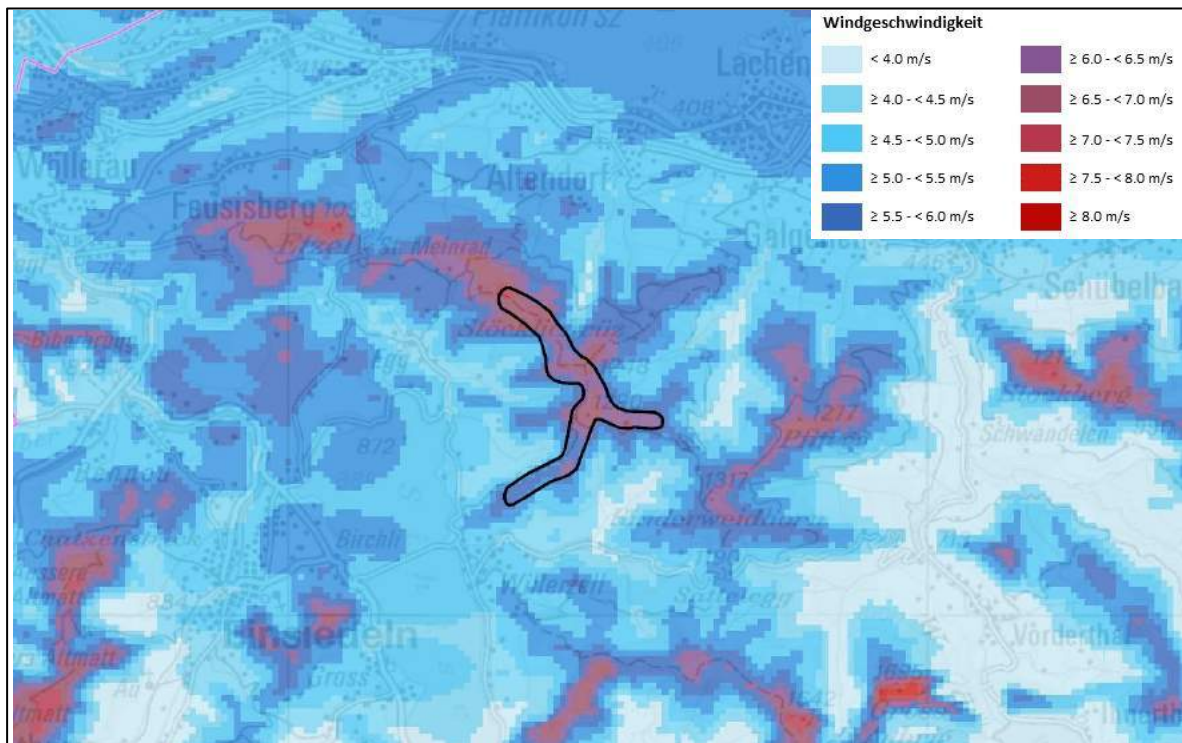


Abbildung 22: Windverhältnisse 125 m ü. Boden am Standort Beristofel/Stöcklichrüz gemäss Windatlas Schweiz (Unsicherheit ± 1 m/s).

3.3.4. Zuwegung/Transport

Es sind mehrere Zufahrten zum Windpotenzialgebiet denkbar. Ausgangspunkte sind entweder die Autobahnausfahrten Richterswil oder Pfäffikon (SZ). Die in folgender Abbildung ausgezogen dargestellte Streckenführung ist sehr wahrscheinlich mit vertretbarem Aufwand realisierbar:

- Schindellegi – Biberbrugg – Blumenen – Egg – Beristofel: Spätestens ab Egg müssen Spezialfahrzeuge wie z.B. Kippflügeladapter eingesetzt werden, um die engen Kurven bewältigen zu können. Zudem muss ab dieser Stelle die Strasse auf der gesamten Länge verbreitert und ausgebaut werden.
- Egg – Büel (Campingplatz) – Summerig – Gruebhöchi: Spätestens ab Büel (Campingplatz) müssen Spezialfahrzeuge wie z.B. Kippflügeladapter eingesetzt werden, um die engen Kurven kurz vor der Gruebhöchi bewältigen zu können. Zudem muss ab dieser Stelle die steile Strasse auf der gesamten Länge verbreitert und ausgebaut werden.

Die mit einem Kreuz markierten Stellen sind für die benötigten Transporte nicht passierbar:

- Strasse über Sihlsee-Staumauer: lediglich ca. 3.5 m breit und Tragfähigkeit wahrscheinlich nicht gewährleistet

- Willerzellviadukt: zu geringe Tragfähigkeit von 16 to ⁵
- Teufelsbrücke am Etzel: Denkmalgeschützte Brücke mit zu geringem Durchfahrtsprofil

Innerhalb des Potenzialgebietes existiert ein teilweise schmaler Feldweg, der ausgebaut werden müsste. Es ist zu überlegen, ob der nördliche und zentrale/südliche Gebietsteil je mit einer eigenen Zuwegung erschlossen werden soll.

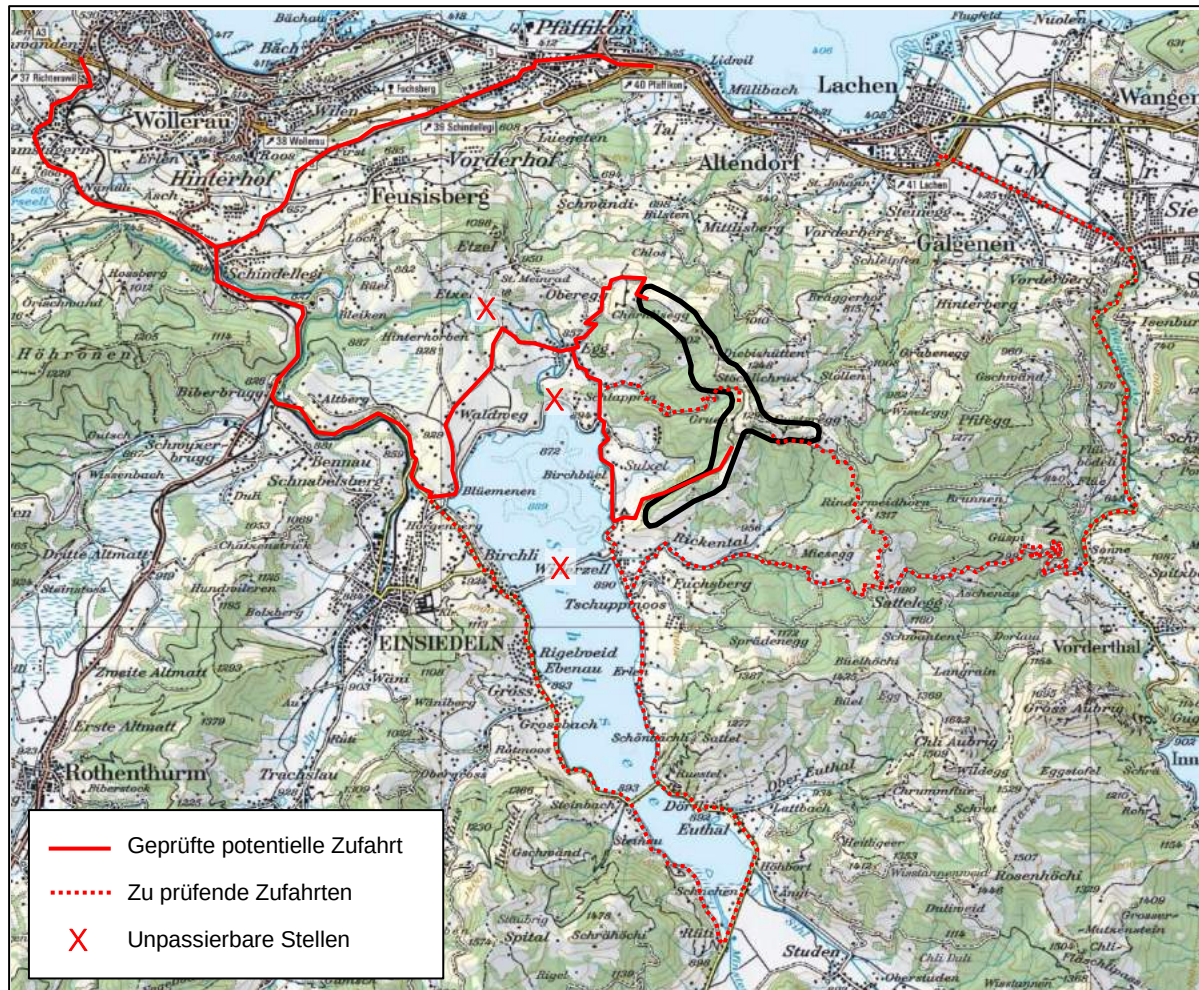


Abbildung 23: Potentielle Zufahrten zum Standort Beristofel/Stöcklichrüz.

Es ist denkbar, dass noch weitere Transportrouten vorkommen, als die in der Karte eingezeichneten, was im Rahmen einer Transportstudie auf Stufe Projekt verifiziert werden muss.

3.3.5. Stromanschluss

Die nächst gelegenen Trafostationen befindet sich entlang des Sihlsees, beim Etzelwerk und bei den Höfen Diebshütten und Vordermiesegg, alle 1-2 km vom Potenzialgebiet entfernt gelegen. Das nächs-

⁵ https://www.sz.ch/public/upload/assets/29865/510_2017_Interpellation_2_17_Willerzellviadukt.pdf

te Unterwerk liegt ca. 3 km entfernt in Altendorf resp. 4 km entfernt in Einsiedeln. Zwischen Altendorf und Einsiedeln verläuft zudem in 1.5 km Entfernung eine 50 kV-Freileitung.

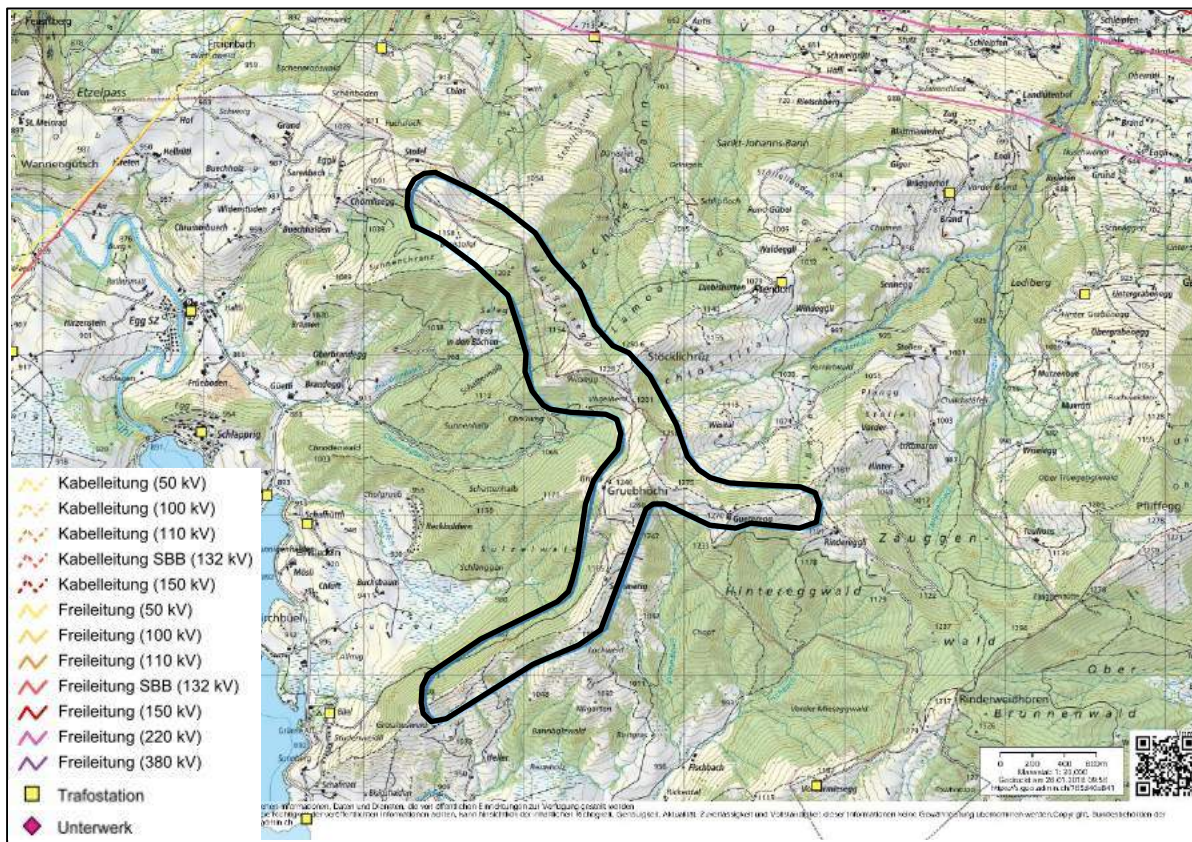


Abbildung 24: Stromleitungen, Trafostationen und Unterwerke beim Standort Beristofel/Stöcklichrüz.

3.3.6. Bundesinteressen

Bemerkung

Das nationale Interesse der Windkraft, welches mit der Revision des Energiegesetzes beschlossen wurde, kann dazu führen, dass in einer Interessensabwägung andere Bundesinteressen weniger stark gewichtet werden. Es obliegt dem jeweiligen Projektanten zu entscheiden, ob und in welchen Teilen des Perimeters er bereit ist dafür zu kämpfen, dass ev. andere Bundesinteressen weniger stark gewichtet werden. Die Chancen sind unterschiedlich, je nach dem welches andere Bundesinteresse betroffen ist und unterliegt z.T. auch zeitlichen Änderungen (bessere Radarsysteme, technische Entwicklungen, etc.). Aus diesem Grund werden diese Belange nicht a priori als Ausschlusskriterien einbezogen.

Bundesinventare

Nebst den in **Abbildung 19** und **Abbildung 21** eingezeichneten Grundwasserschutzzonen streift ein Wildtierkorridor von überregionaler Bedeutung das nördliche Ende des Potenzialgebiets. Gemäss Konzept Windenergie Schweiz ist dieses Gebiet als „Vorbehaltsgebiet“ zu betrachten (Bundesamt für Raumentwicklung ARE, 2017). Innerhalb des Potenzialgebiets befinden sich keine weiteren Objekte eines Bundesinventars.

Zivilluftfahrt

Skyguide kommt in der Stellungnahme vom 29.10.2018 zum Schluss, dass ein Einfluss auf die Mindestradarführungshöhe des Regionalsektors Friedrichshafen-Altenrhein (LSZR-ARFA ASMA) im Sektor 6000 ft vorliegt (skyguide, 2018) (siehe auch Anhang 2). Die konfliktfreie Maximalhöhe aus Sicht Instrumentenflugverfahren für WEA beträgt für den betroffenen Sektor 1'415 m ü. M. (= Terrain + Nabenhöhe + Rotorradius). Das Windenergiegebiet liegt zudem in der Anlagenschutzzone des Primärradars Zürich Holberg sowie des Instrumentenlandesystems ILS34 des Flughafens Zürich. Der Einfluss auf das ILS34 LSZH wird als akzeptabel beurteilt. Im Falle des Primärradars können bei der Errichtung von Windturbinen in diesem Gebiet unakzeptable Störungen des Signals auftreten, da das Radar den Windpark ab einer Höhe über Grund zwischen 0 und 100 Metern detektieren würde. Diese Störungen können mit Hilfe einer Maskierung im Radar unterdrückt werden, was aber zu einer Einschränkung der Funktionalität des Radars in diesem Gebiet führt. Skyguide bewertet diese Funktionalitätseinschränkung als nicht akzeptabel da in diesem Gebiet Anflugverkehr auf den Flughafen Zürich geführt wird und sich dieses Gebiet direkt an der TMA-Grenze (Terminal Manoeuvring Area = Kontrollbereich um einen Flughafen) befindet. Aus diesem Grund empfiehlt skyguide dieses Gebiet nicht in den kantonalen Richtplan aufzunehmen.

Das Bundesamt für Zivilluftfahrt BAZL kommt in seiner Stellungnahme vom 21.12.2018 zum Schluss, dass es keine Konflikte mit Hindernisbegrenzungsflächen oder bestehenden An- und Abflugrouten im Bereich von Flugplätzen gibt (Bundesamt für Zivilluftfahrt BAZL, 2018) (siehe auch Anhang 3).

Militär

Das Eidg. Departement für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport VBS kommt in seiner Stellungnahme vom 07.11.2018 zum Schluss, dass die maximale Höhe der WEA aus aviatischen Gründen auf 1'417 m ü. M. zu beschränken ist (Generalsekretariat VBS, 2018) (siehe auch Anhang 4). An den höchsten Stellen im Gebiet bedeutet dies eine maximale Turbinenhöhe von 128 m.

Meteorologische Einrichtungen

MeteoSchweiz kommt in der Stellungnahme vom 29.06.2018 zum Schluss, dass unabhängig von der Materialverwendung mögliche Störungen des Betriebes der meteorologischen Instrumente durch die analysierten fiktiven WEA-Standorte gleich Null oder sehr gering sind (MeteoSchweiz, 2018) (siehe auch Anhang 5). Demzufolge hat MeteoSchweiz zu diesem Standort keine Vorbehalte.

Richtfunk

Gemäss einer online-Kartenabfrage beim Bundesamt für Kommunikation (<https://map.geo.admin.ch>) werden durch Windenergieanlagen im Potenzialgebiet keine Richtfunkstrecken oder Sendeantennen tangiert.

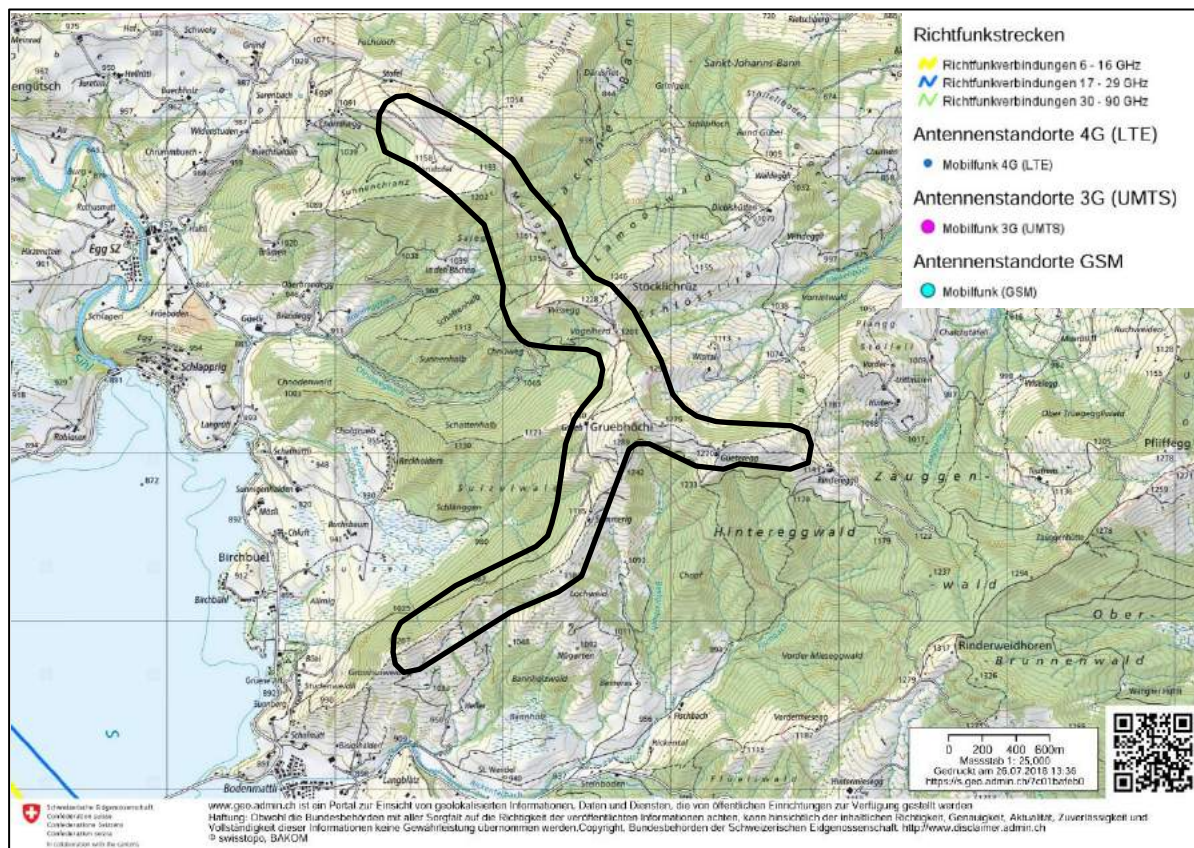


Abbildung 25: Antennenstandorte und Richtfunkstrecken beim Standort Beristofel/Stocklichrüz.

3.3.7. Vögel

Bezüglich Brutvögel sind mässige Konflikte zu erwarten (siehe folgende Abbildung). Bezüglich Zugvögel ist ein mässiges bis grosses Konfliktpotential vorhanden.

Die Empfehlungen der Vogelwarte Sempach richten sich nach den Ausführungen in Kap. 2.7.

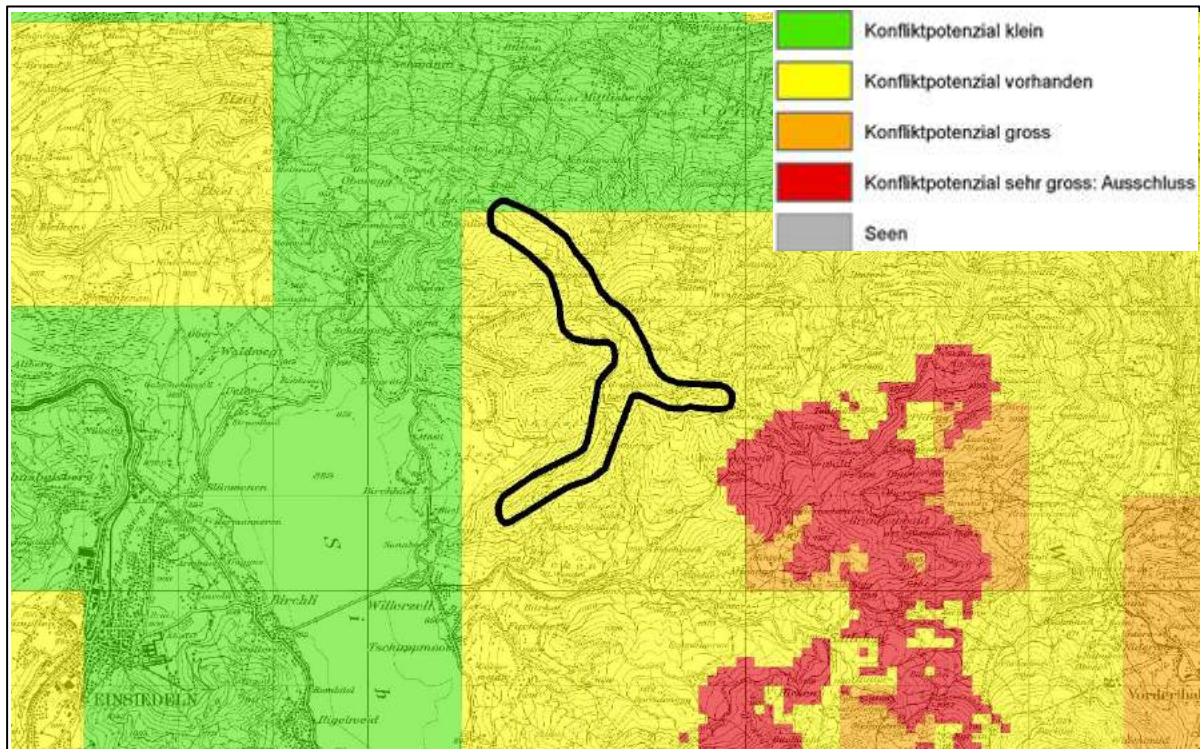


Abbildung 26: Konfliktpotential zwischen Windenergieanlagen und Brutvögeln im Potenzialgebiet Beristofel/ Stöcklichrüz (Quelle: BAFU und Schweizerische Vogelwarte Sempach).

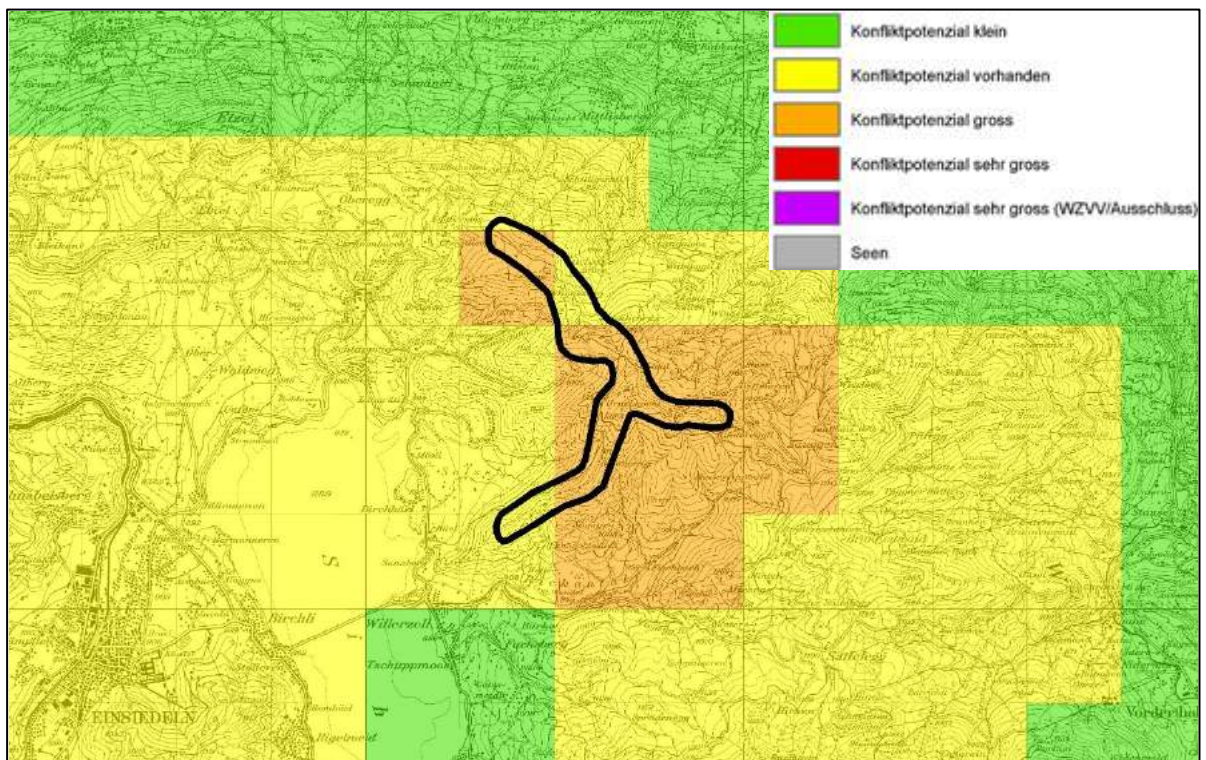


Abbildung 27: Konfliktpotential zwischen Windenergieanlagen und Zugvögeln im Potenzialgebiet Beristofel/ Stöcklichrüz (Quelle: BAFU und Schweizerische Vogelwarte Sempach).

3.3.8. Gesellschaftliche Aspekte

Schall

Gemäss digitalem Datensatz „Bauzonen Schweiz“ des Bundesamts für Raumentwicklung befinden sich im Potentialgebiet keine Wohnzonen, sondern Landwirtschaftszonen mit Empfindlichkeitsstufe ES III. Die nächsten Wohnzonen mit ES II befinden sich in Richtung Sihlsee ca. 1 km vom Potenzialgebiet entfernt.

Die bewohnten Gebäude in der Landwirtschaftszone (ES III) rund um die Gruebhöchi gilt es bei den Lärmberechnungen speziell zu berücksichtigen, damit dort die Planungswerte gemäss Lärmschutzverordnung eingehalten werden können. Im Speziellen muss auch abgeklärt werden, wie es sich mit der Stöcklichrühütte und der Waldhütte südlich der Wissegg verhält, die beide im eidg. Gebäude- und Wohnungsregister als bewohnte Gebäude eingetragen sind, nun aber unbewohnt zu sein scheinen (vgl. Kapitel 3.3.1).

Schattenwurf

V.a. rund um den zentralen Teil stehen viele bewohnte Gebäude relativ nahe am Potenzialgebiet. Zudem ist dort der Ausweichspielraum für die Windenergieanlagenstandorte aufgrund der komplexen Topografie und des Lärmschutzes sehr beschränkt. Es ist damit zu rechnen, dass die Anlagen in diesem Bereich mit einem Schattenabschaltmodul ausgerüstet werden müssen, um übermässigen Schattenwurf zu vermeiden.

3.3.9. Beurteilung

In der Standortbeurteilung kommen wir zum Fazit, dass der Standort Beristofel/Stöcklichrüz unter Vorbehalt für ein Windenergieprojekt geeignet ist. Das Konfliktpotenzial v.a. mit der zivilen (Primärradar Zürich Holberg) aber auch mit der militärischen Luftfahrt ist nach einer ersten Einschätzung gross. Allerdings hat die Erfahrung andernorts gezeigt, dass diese Konflikte sowohl mit technischen Massnahmen an den Luftraumüberwachungssystemen als auch an den WEA entschärft werden können. Unter Berücksichtigung der in diesem Bericht untersuchten Kriterien gehen wir von einem Potential von 8-10 Windenergieanlagen der 3 MW-Klasse aus.

Bei einer allfälligen Projektplanung gilt es nebst der Zuwegung und des Stromanschlusses auch die Konfliktpotenziale mit den Vögeln, dem Schallschutz und dem Schattenwurf detailliert abzuklären.

Tabelle 6: Beurteilung des Standorts Beristofel/Stöcklichrüz.

Kriterium	Beurteilung	Ampel
Vereinbarkeit mit Richtplanung	Grundwasserschutzzonen im nördlichen Teil	
Windverhältnisse	Gut-sehr gut	
Zuwegung/Transport	Relativ aufwändig	
Stromanschluss	Relativ grosser Aufwand	
Zivilluftfahrt	Skyguide: Inakzeptable Störung des Primärradars Zürich Holberg	
	BAZL: Keine Konflikte zu erwarten	
Militär	Höhenbeschränkung der WEA-Spitzen von 1'417 m ü. M.	
Meteorologische Einrichtungen	Keine Einschränkungen zu erwarten	
Richtfunk	Keine Einschränkungen zu erwarten	
Vögel	Mässige bis grosse Konflikte zu erwarten	
Schall	Mittleres Konfliktpotenzial	
Schattenwurf	Mittleres Konfliktpotenzial	

Einem allfälligen Projektanten wird frühzeitig empfohlen:

- Kontaktaufnahme mit der zivilen Flugsicherung skyguide wegen Konfliktpotenzial mit Primärradar Zürich Holberg
- Kontaktaufnahme mit dem eidg. Departement für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport VBS wegen der Höhenbeschränkung der WEA
- Vorabklärung zum Konfliktpotenzial mit Brut- und Zugvögeln
- Transportstudie

An der Geländekante bei „Ufem Tritt“ und „Chli Amslen“ befinden sich zwei mit Windsäcken gekennzeichnete Startplätze für Gleitschirmpiloten. Zudem verläuft ein Bergwanderweg auf der Krette zwischen „Ufem Tritt“ und der Stöckhütte, welcher jedoch der einzige Weg im Potenzialgebiet ist.

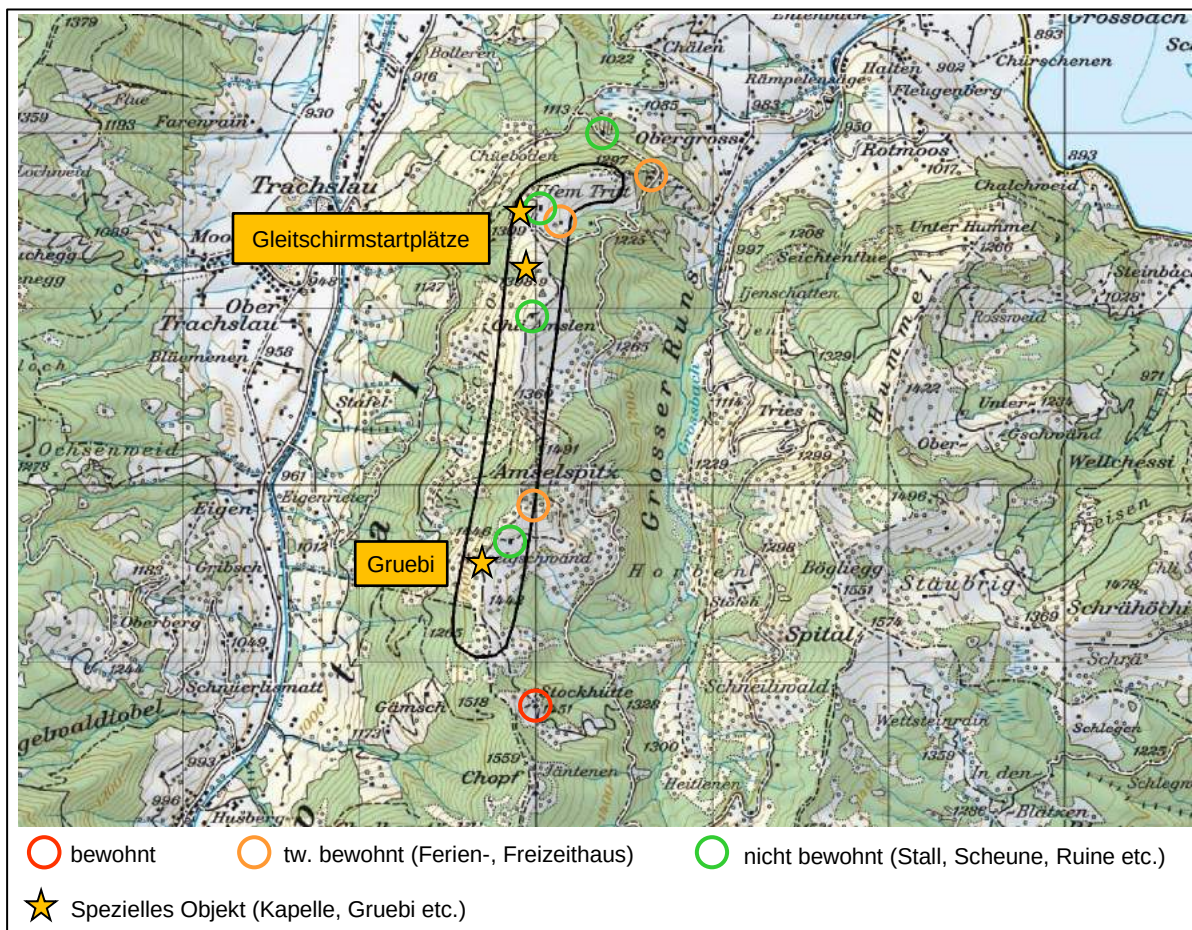


Abbildung 29: Nutzungen am Standort Ufem Tritt/Amselspitz.

3.4.2. Kantonaler Richtplan

Gemäss genehmigtem Richtplan vom 24. Mai 2017 befindet sich am zentralwestlichen Hang eine Grundwasserschutzzone sowie rund um den Amselspitz das kantonale Naturschutzgebiet „Ibergeregg“. Dies sind die einzigen Objekte des Richtplans, welche ganz oder teilweise innerhalb des Potenzialgebietes liegen.

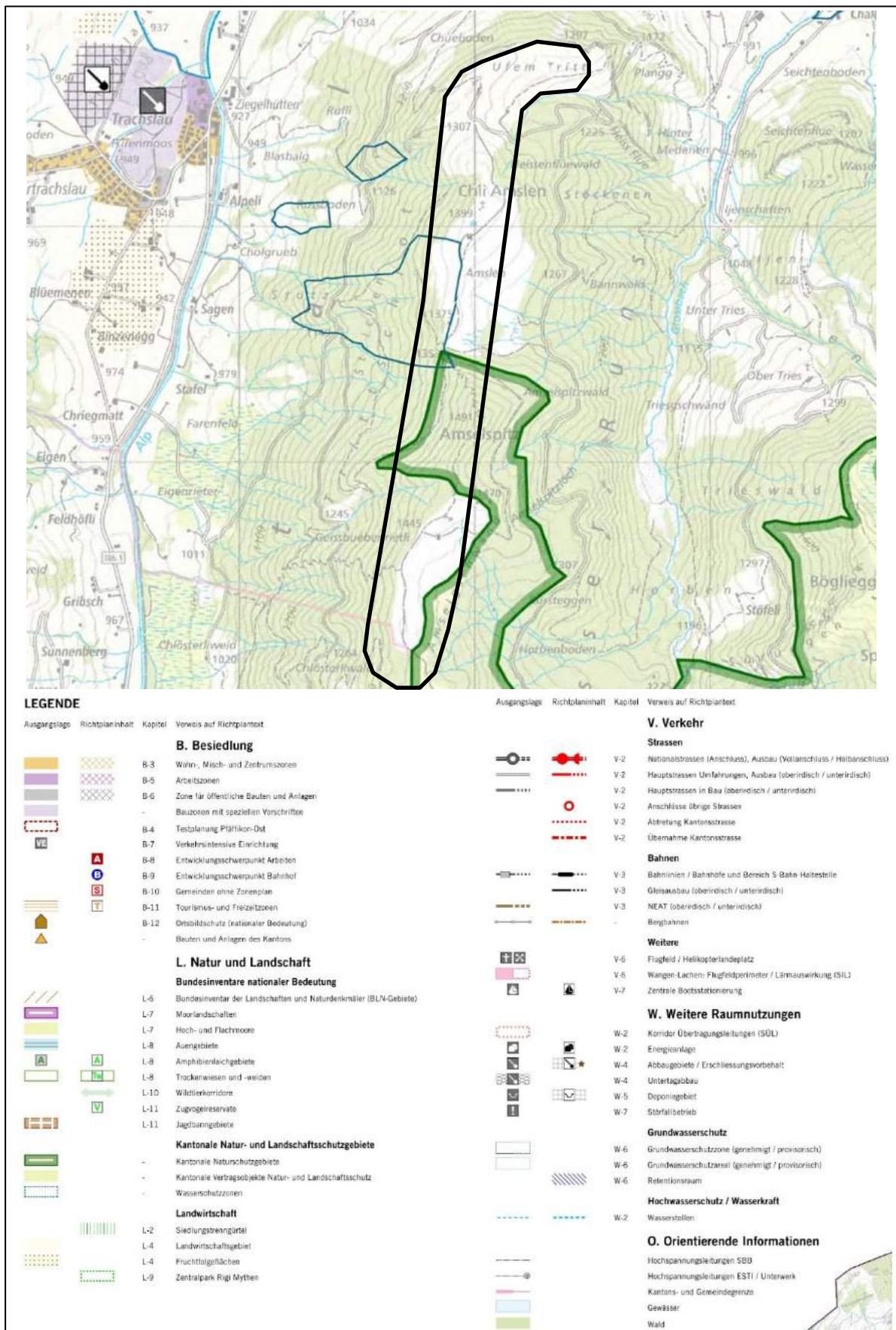


Abbildung 30: Richtplanausschnitt des Standorts Ufem Tritt/Amselspiz. Windverhältnisse

Gemäss Windatlas Schweiz liegen die Windgeschwindigkeiten auf 125 m über Boden bei 6.0-7.0 m/s (Unsicherheit ± 1 m/s). Die Hauptwindrichtungen dürften die westlichen Sektoren sein.

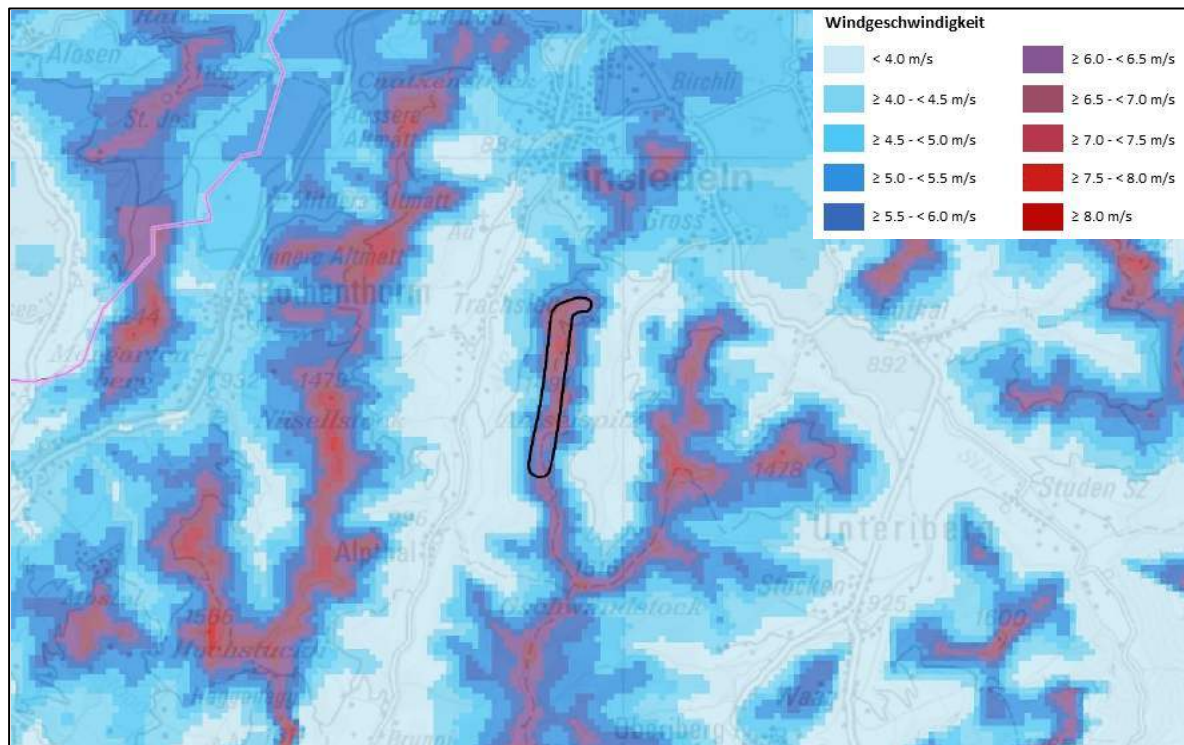


Abbildung 31: Windverhältnisse 125 m ü. Boden am Standort Ufem Tritt/Amselspitz gemäss Windatlas Schweiz (Unsicherheit ± 1 m/s).

3.4.4. Zuwegung/Transport

Es sind mehrere Zufahrten zum Windpotenzialgebiet denkbar. Ausgangspunkte sind entweder die Autobahnausfahrten Richterswil oder Pfäffikon (SZ). Die in folgender Abbildung ausgezogen dargestellte Streckenführung ist zwar realisierbar, aber sehr wahrscheinlich nur mit erheblichem Aufwand:

- Schindellegi – Biberbrugg – Birchli – Grossbach – Chälen - Potentialgebiet: Spätestens ab der Rämpelensäge müssen Spezialfahrzeuge wie z.B. Kippflügeladapter eingesetzt werden, um die engen Kurven bewältigen zu können. Zudem muss ab dieser Stelle die Strasse auf der gesamten Länge zuerst geringfügig und ab Chälen in grösserem Stil verbreitert und ausgebaut werden, dies trotz bestehenden asphaltierten Belags, der aber im oberen Teil lediglich eine Breite von ca. 2.5 m aufweist.
- Schindellegi – Biberbrugg – Einsiedeln – Trachslau – Eigen – Chälen - Potentialgebiet: Spätestens ab Eigen müssen Spezialfahrzeuge wie z.B. Kippflügeladapter eingesetzt werden, um die engen Kurven bis hinauf ins Potenzialgebiet bewältigen zu können. Zudem muss ab dieser Stelle die steile Strasse auf der gesamten Länge verbreitert und ausgebaut werden, dies trotz bestehenden asphaltierten Belags, der aber im oberen Teil lediglich eine Breite von ca. 2.5 m aufweist. Einige Kurven zwischen Eigen und Chälen können nur mit relativ grossen Terrainveränderungen ausgebaut werden, da sie sich in steilem und verwinkeltem Gelände befinden.

Zwischen Chälen und dem Potentialgebiet führt die Strasse durch steiles Gelände und die Hänge sind entsprechend abschüssig resp. steil ansteigend oder gar von senkrechten Felswänden geprägt, was einen Ausbau sehr aufwändig und schwierig macht.

Innerhalb des Potenzialgebietes existiert nur ein schmaler Pfad, der vollständig ausgebaut werden müsste. Es ist zu überlegen, ob der nördliche und südliche Gebietsteil je mit einer eigenen Zuwegung erschlossen werden soll. Zum nördlichen Teil führt ein Feldweg bis „Ufem Tritt“ und zum südlichen Teil gelangt man zuerst über eine relativ gut ausgebaute Forststrasse und anschliessend über einen Waldweg via Stockhütte ins Potenzialgebiet.

Ob eine Zuwegung zu diesem Standort mit vertretbarem Aufwand realisierbar ist, kann nur mittels einer Transportstudie beurteilt werden.

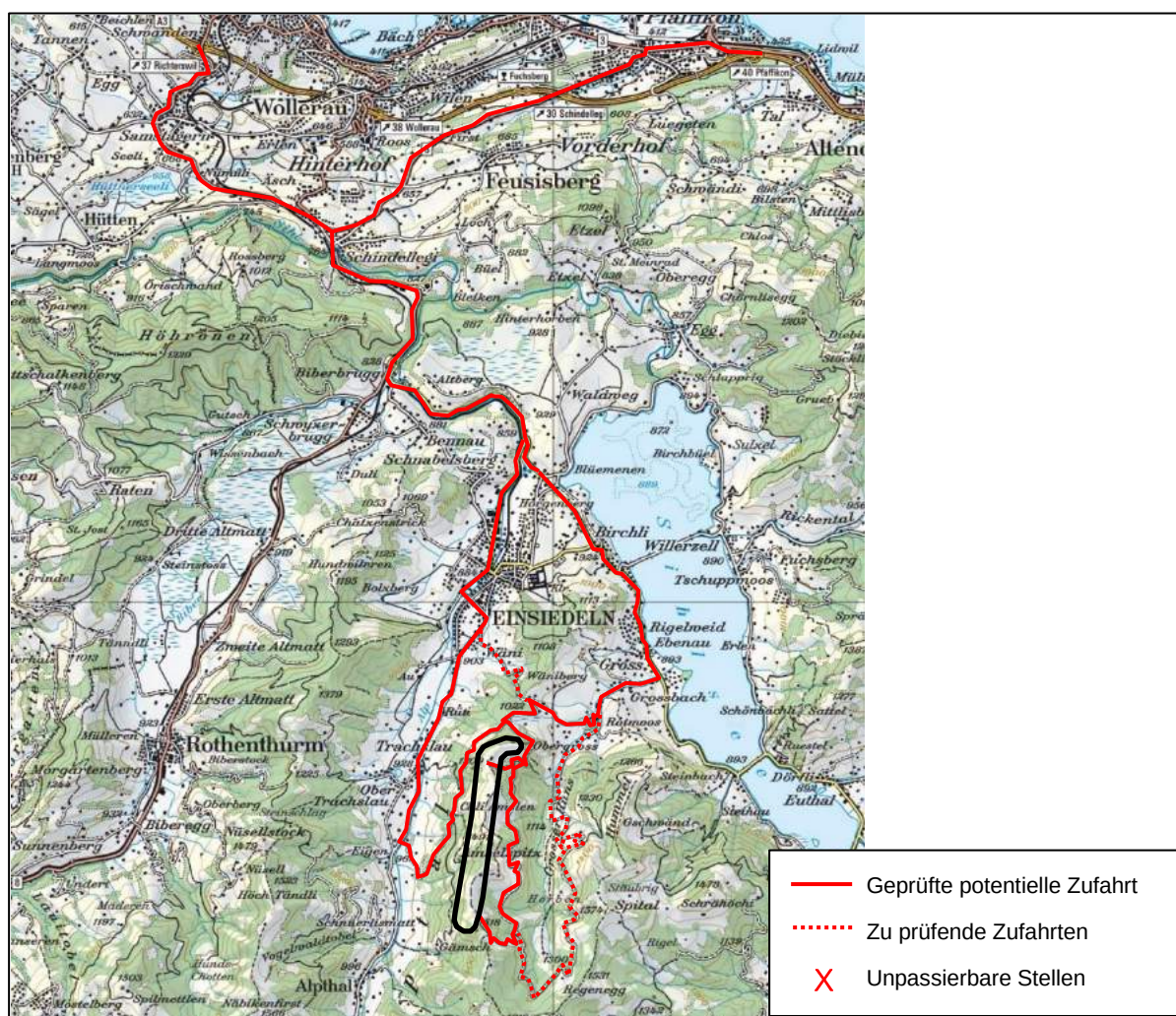


Abbildung 32: Potentielle Zufahrten zum Standort Ufem Tritt/Amselspitz. Es ist denkbar, dass noch weitere Transportrouten vorkommen, als die in der Karte eingezeichneten, was im Rahmen einer Transportstudie auf Stufe Projekt verifiziert werden muss.

3.4.5. Stromanschluss

Die nächst gelegenen Trafostationen befinden sich im Alptal zwischen Einsiedeln und Alpthal, alle ca. 1 km westlich des Potenzialgebietes gelegen. Das nächste Unterwerk liegt ca. 3.5 km entfernt in Einsiedeln.

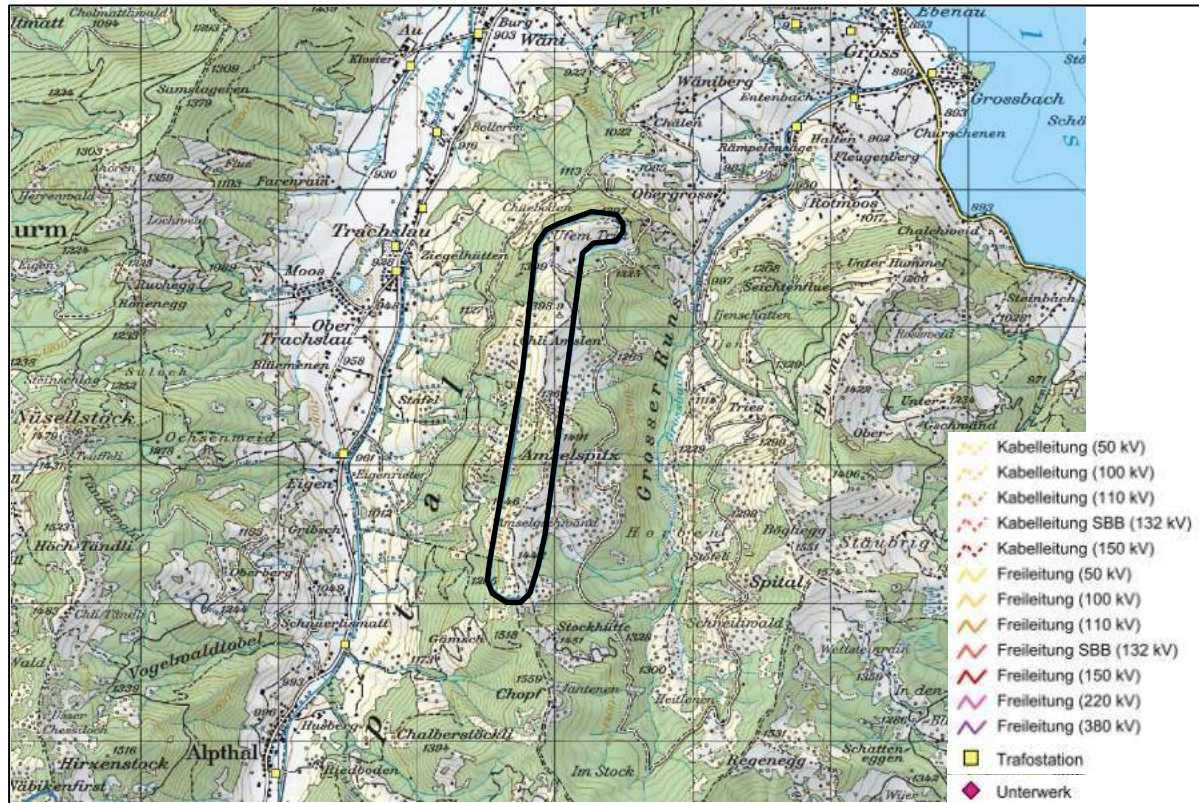


Abbildung 33: Stromleitungen, Trafostationen und Unterwerke beim Standort Ufem Tritt/Amselspitz.

3.4.6. Bundesinteressen

Bemerkung

Das nationale Interesse der Windkraft, welches mit der Revision des Energiegesetzes beschlossen wurde, kann dazu führen, dass in einer Interessensabwägung andere Bundesinteressen weniger stark gewichtet werden. Es obliegt dem jeweiligen Projektanten zu entscheiden, ob und in welchen Teilen des Perimeters er bereit ist dafür zu kämpfen, dass ev. andere Bundesinteressen weniger stark gewichtet werden. Die Chancen sind unterschiedlich, je nach dem welches andere Bundesinteresse betroffen ist und unterliegt z.T. auch zeitlichen Änderungen (bessere Radarsysteme, technische Entwicklungen, etc.). Aus diesem Grund werden diese Belange nicht a priori als Ausschlusskriterien einbezogen.

Bundesinventare

Nebst der in **Abbildung 28** und **Abbildung 30** eingezeichneten Grundwasserschutzzone befinden sich keine weiteren Objekte eines Bundesinventars innerhalb des Potenzialgebiets.

Zivilluftfahrt

Skyguide kommt in der Stellungnahme vom 29.10.2018 zum Schluss, dass das Windenergiegebiet in der Anlagenschutzzone des Primärradars Zürich Holberg sowie des Instrumentenlandesystems ILS34 des Flughafens Zürich liegt (skyguide, 2018) (siehe auch Anhang 2). Der Einfluss auf das ILS34 LSZH wird als akzeptabel beurteilt. Im Falle des Primärradars können bei der Errichtung von WEA in diesem Gebiet unakzeptable Störungen des Signals auftreten, da das Radar den Windpark ab einer Höhe über Grund zwischen 0 und 100 Metern detektieren würde. Diese Störungen können mit Hilfe einer Maskierung im Radar (NAI) unterdrückt werden, was aber zu einer Einschränkung der Funktionalität des Radars in diesem Gebiet führt. Der operationelle Betrieb von skyguide bewertet diese Funktionalitätseinschränkung als potentiell und zum heutigen Zeitpunkt als akzeptabel. Abschliessend muss dies allerdings anhand eines konkreten Projektes bewertet werden. Windparkprojektanten sind angehalten in einer frühen Planungsphase Kontakt mit skyguide aufzunehmen. Es liegt zudem ein Einfluss auf die Mindestradarführungshöhe des Regionalsektors Altenrhein-Friedrichshafen (LSZR-ARFA ASMA) im Sektor 6500 ft vor. Die konfliktfreie Maximalhöhe für WEA beträgt für den betroffenen Sektor 1'552 m ü. M. (= Terrain + Nabenhöhe + Rotorradius).

Das Bundesamt für Zivilluftfahrt BAZL kommt in seiner Stellungnahme vom 21.12.2018 zum Schluss, dass es keine Konflikte mit Hindernisbegrenzungsflächen oder bestehenden An- und Abflugrouten im Bereich von Flugplätzen gibt (Bundesamt für Zivilluftfahrt BAZL, 2018) (siehe auch Anhang 3).

Militär

Das Eidg. Departement für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport VBS kommt in seiner Stellungnahme vom 07.11.2018 zum Schluss, dass dem Windenergiegebiet grundsätzlich zugestimmt werden kann (Generalsekretariat VBS, 2018) (siehe auch Anhang 4).

Meteorologische Einrichtungen

MeteoSchweiz kommt in der Stellungnahme vom 29.06.2018 zum Schluss, dass unabhängig von der Materialverwendung mögliche Störungen des Betriebes der meteorologischen Instrumente durch die analysierten fiktiven WEA-Standorte gleich Null oder sehr gering sind (MeteoSchweiz, 2018) (siehe auch Anhang 5). Demzufolge hat MeteoSchweiz zu diesem Standort keine Vorbehalte.

Richtfunk

Gemäss einer online-Kartenabfrage beim Bundesamt für Kommunikation (<https://map.geo.admin.ch>) werden durch Windenergieanlagen im Potenzialgebiet keine Richtfunkstrecken oder Sendeantennen tangiert.

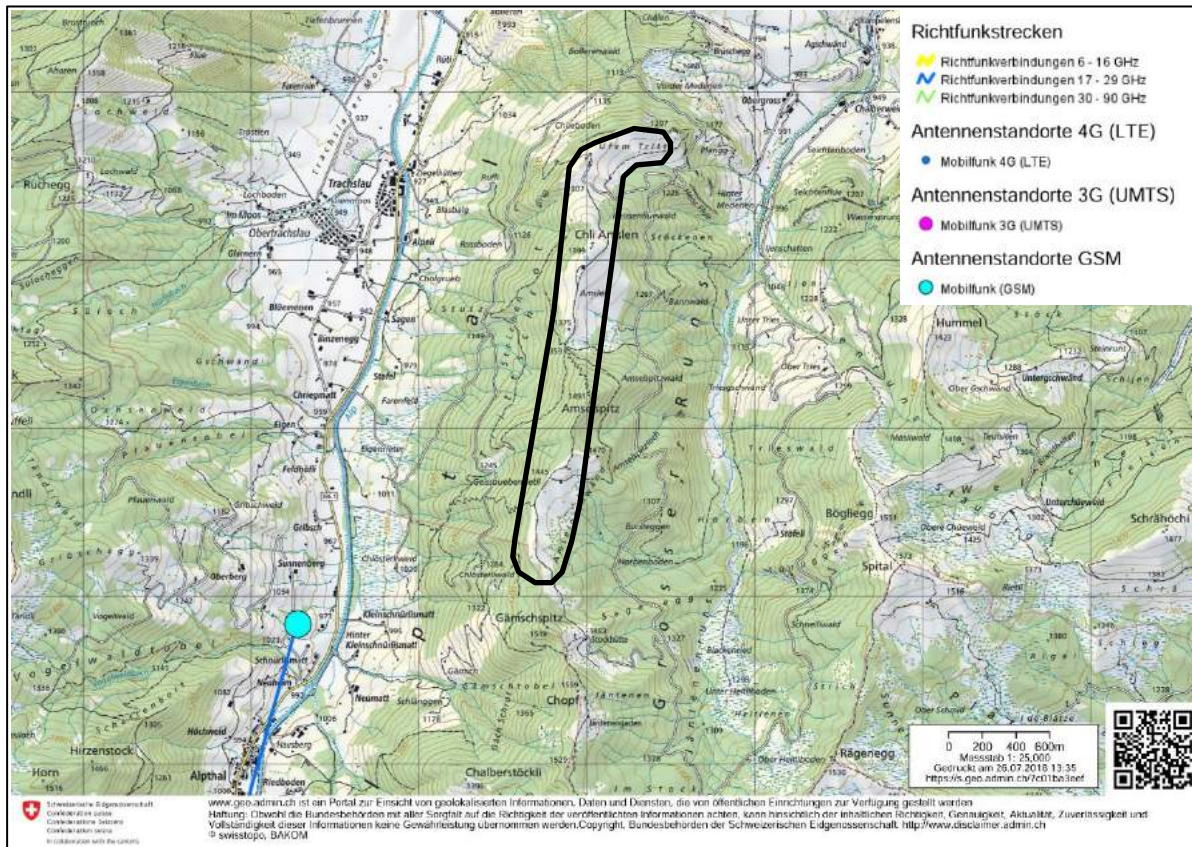


Abbildung 34: Antennenstandorte und Richtfunkstrecken beim Standort Uferm Tritt/Amselspitz.

3.4.7. Vögel

Bezüglich Brutvögel sind im nördlichen Teil mässige Konflikte und im südlichen Teil sehr grosse Konflikte zu erwarten (siehe folgende Abbildung). Die sehr grossen Konflikte sind auf einen Lebensraum des Auerhuhns zurückzuführen.

Bezüglich Zugvögel ist im südlichen Teil ein kleines Konfliktpotential vorhanden (grüner Bereich; niedrigste Stufe auf der 5-stufigen Skala Zugvögel) und im nördlichen Teil ein mässiges Konfliktpotenzial.

Die Empfehlungen der Vogelwarte Sempach richten sich nach den Ausführungen in Kap. 2.7.

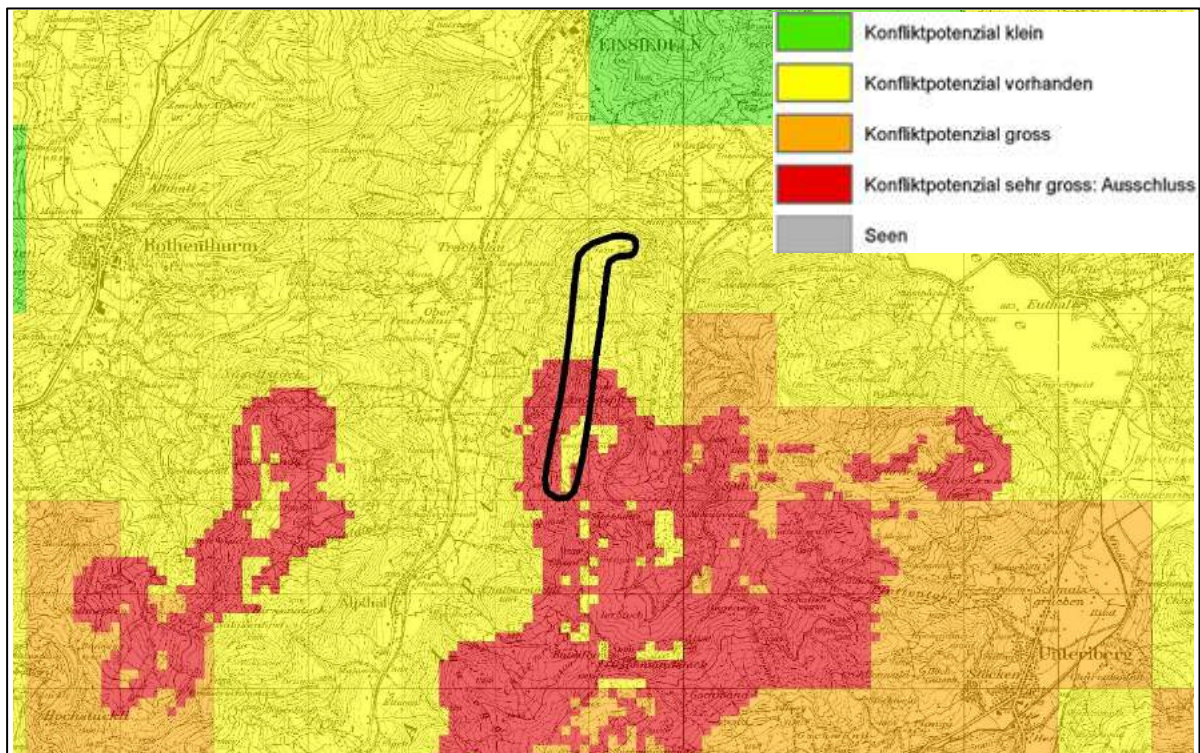


Abbildung 35: Konfliktpotential zwischen Windenergieanlagen und Brutvögeln im Potenzialgebiet Uferm Tritt/Amselspitz (Quelle: BAFU und Schweizerische Vogelwarte Sempach).

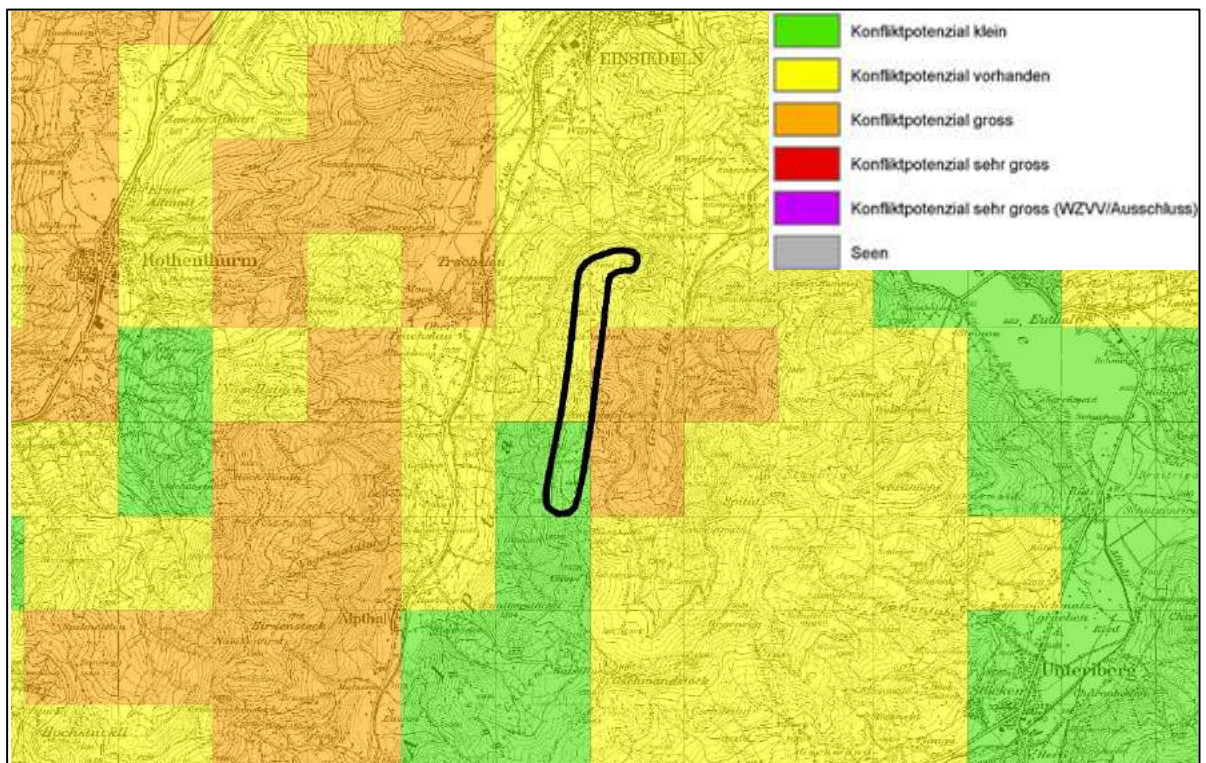


Abbildung 36: Konfliktpotential zwischen Windenergieanlagen und Zugvögeln im Potenzialgebiet Uferm Tritt/Amselspitz (Quelle: BAFU und Schweizerische Vogelwarte Sempach).

3.4.8. Gesellschaftliche Aspekte

Schall

Gemäss digitalem Datensatz „Bauzonen Schweiz“ des Bundesamts für Raumentwicklung befinden sich im Potentialgebiet keine Wohnzonen, sondern Landwirtschaftszonen mit Empfindlichkeitsstufe ES III. Die nächsten Wohnzonen mit ES II befinden sich in Trachslau ca. 1 km vom Potenzialgebiet entfernt.

Die Gebäude in der Landwirtschaftszone (ES III) im Potenzialgebiet scheinen nicht ganzjährig bewohnt zu sein, obschon sie im eidg. Gebäude- und Wohnungsregister als bewohnte Gebäude eingetragen sind, was aber im Detail noch abgeklärt werden muss (vgl. Kapitel 3.4.1).

Schattenwurf

Es befinden sich praktisch keine bewohnten Gebäude innerhalb eines Umkreises von ca. 1 km ums Potenzialgebiet. Die im vorangehenden Schallkapitel erwähnten Gebäude innerhalb des Gebiets gilt es näher zu analysieren. Es ist aber davon auszugehen, dass Schattenwurf an diesem Standort kein allzu limitierender Faktor ist.

3.4.9. Beurteilung

In der Standortbeurteilung kommen wir zum Fazit, dass der Standort Ufem Tritt/Amselspitz aufgrund der schwierigen Zuwegung und dem Konfliktpotenzial mit der Zivilluftfahrt unter Vorbehalt für ein Windenergieprojekt geeignet ist. Zudem ist der Teil südlich des Amselspitzes ein Lebensraum des Au-erhuhns, weshalb wir empfehlen den Südteil ganz zu streichen. Falls das Problem der Zuwegung mit verhältnismässigem Aufwand gelöst werden kann, gehen wir im nördlichen Teil von einem Potential von 3-4 Windenergieanlagen der 3 MW-Klasse aus.

Tabelle 8: Beurteilung des Standorts Ufem Tritt/Amselspitz.

Kriterium	Beurteilung	Ampel
Vereinbarkeit mit Richtplanung	Grundwasserschutzzone und Naturschutzgebiet im zentralen Gebietsteil	
Windverhältnisse	Gut-sehr gut	
Zuwegung/Transport	Sehr aufwändig	
Stromanschluss	Relativ grosser Aufwand	
Zivilluftfahrt	Skyguide: Konflikt mit Primärradar Zürich Holberg und Mindestradarführungshöhe des Regionalsektors Altenrhein-Friedrichshafen	
	BAZL: Keine Konflikte zu erwarten	
Militär	Keine Einschränkungen zu erwarten	
Meteorologische Einrichtungen	Keine Einschränkungen zu erwarten	
Richtfunk	Keine Einschränkungen zu erwarten	
Vögel	Nordteil: mässiges Konfliktpotenzial	
	Südteil: sehr grosses Konfliktpotenzial	
Schall	Geringes Konfliktpotenzial	
Schattenwurf	Geringes Konfliktpotenzial	

Einem allfälligen Projektanten wird frühzeitig empfohlen:

- Transportstudie
- Kontaktaufnahme mit der zivilen Flugsicherung skyguide wegen Konfliktpotenzial mit Primärradar Zürich Holberg und der Mindestradarführungshöhe des Regionalsektors Altenrhein-Friedrichshafen
- Vorabklärung zum Konfliktpotenzial mit Brut- und Zugvögeln

3.5. Hochstuckli (Gebiet Nr. 38)

3.5.1. Standort

Der Standort Hochstuckli liegt auf dem Hügel „Engelstock“ südlich von Mostelberg, welcher vollumfänglich zur Gemeinde Schwyz gehört. Die beiden zusätzlichen ursprünglich angedachten Windpotenzialflächen östlich vom Engelstock sind wegen ihrer unmittelbaren Nähe zu einem Waldreservat und mehreren Flachmooren von nationaler Bedeutung verworfen worden.

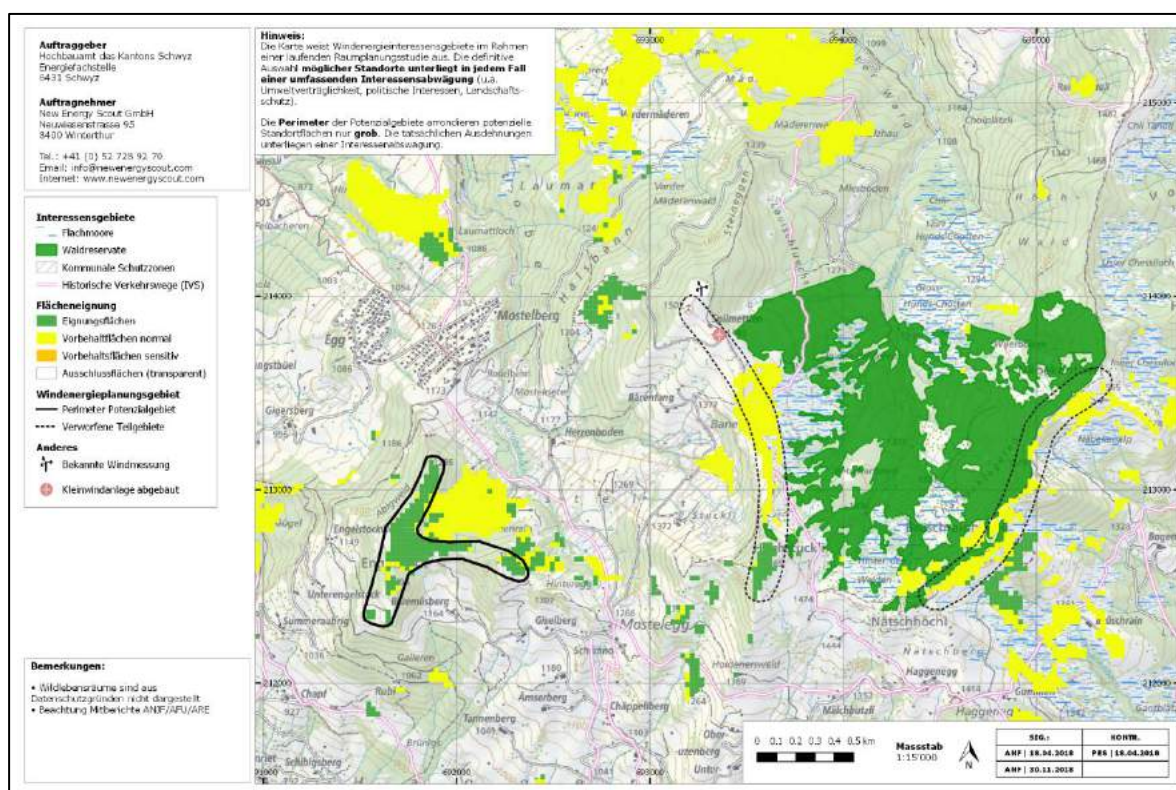


Abbildung 37: Übersichtskarte Standort Hochstuckli.

Tabelle 9: Kennzahlen der Standortgemeinden (Quelle: <https://www.sz.ch>).

Gemeinde	Einwohner (2017)	Fläche (2018)	Anteil am Perimeter (ca.)
Schwyz	14'892	53.2 km ²	100%

Der oberste flachere Teil des Engelstocks wird als Wiesen- und Weideflächen bewirtschaftet, während die Hänge grösstenteils bewaldet sind.

Unmittelbar nördlich des Potenzialgebiets befinden sich ein Skilift sowie eine Richtfunkantenne bei dessen Bergstation (vgl. **Abbildung 38**). Zwei weitere Skilifte nordwestlich des Potenzialgebietes bilden das Skigebiet Sattel-Hochstuckli.

Auf dem Engelstock selber befinden sich keine Wege, nur ein kleiner Feldweg führt zum Stall in der Mitte des Potenzialgebietes. Von Mostelberg ausgehend führt ein Wanderweg über „Engelstockweid“ und „Mostelegg“ rund um den Engelstock.

Im Potentialgebiet selber stehen bis auf einen unbewohnten Stall keine Gebäude. Rundherum gilt es jedoch mehrere bewohnte Bauernhöfe zu berücksichtigen.

Auf dem Engelstock in Richtung Süden scheint es einen Gleitschirm-Startplatz zu geben (Paragliding Start, 2018).

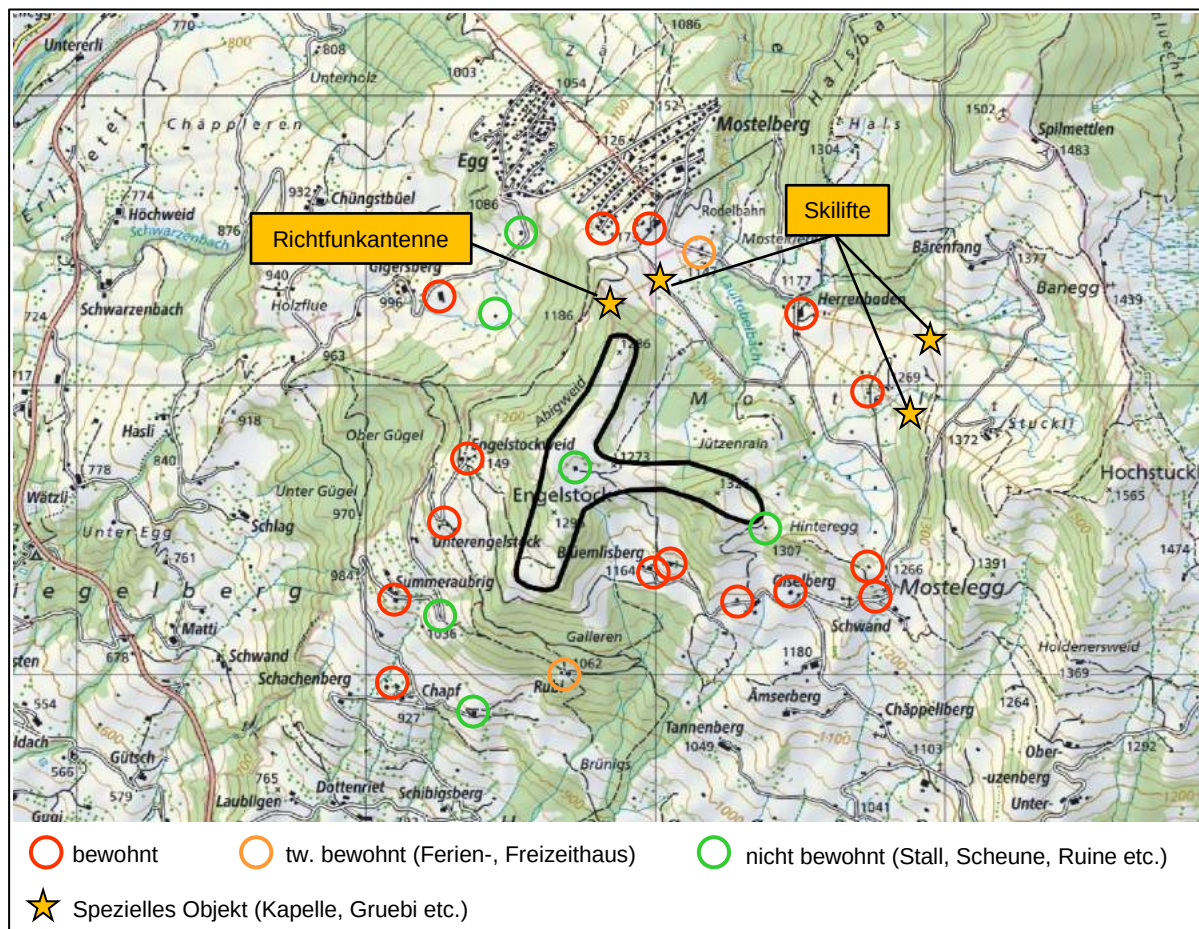


Abbildung 38: Nutzungen am Standort Hochstuckli.

3.5.2. Kantonaler Richtplan

Gemäss genehmigtem Richtplan vom 24. Mai 2017 befinden sich nordöstlich und südwestlich ans Potenzialgebiet grenzend drei Grundwasserschutzzonen. Dies sind die einzigen Objekte des Richtplans, welche im Einflussbereich des Potenzialgebietes liegen.

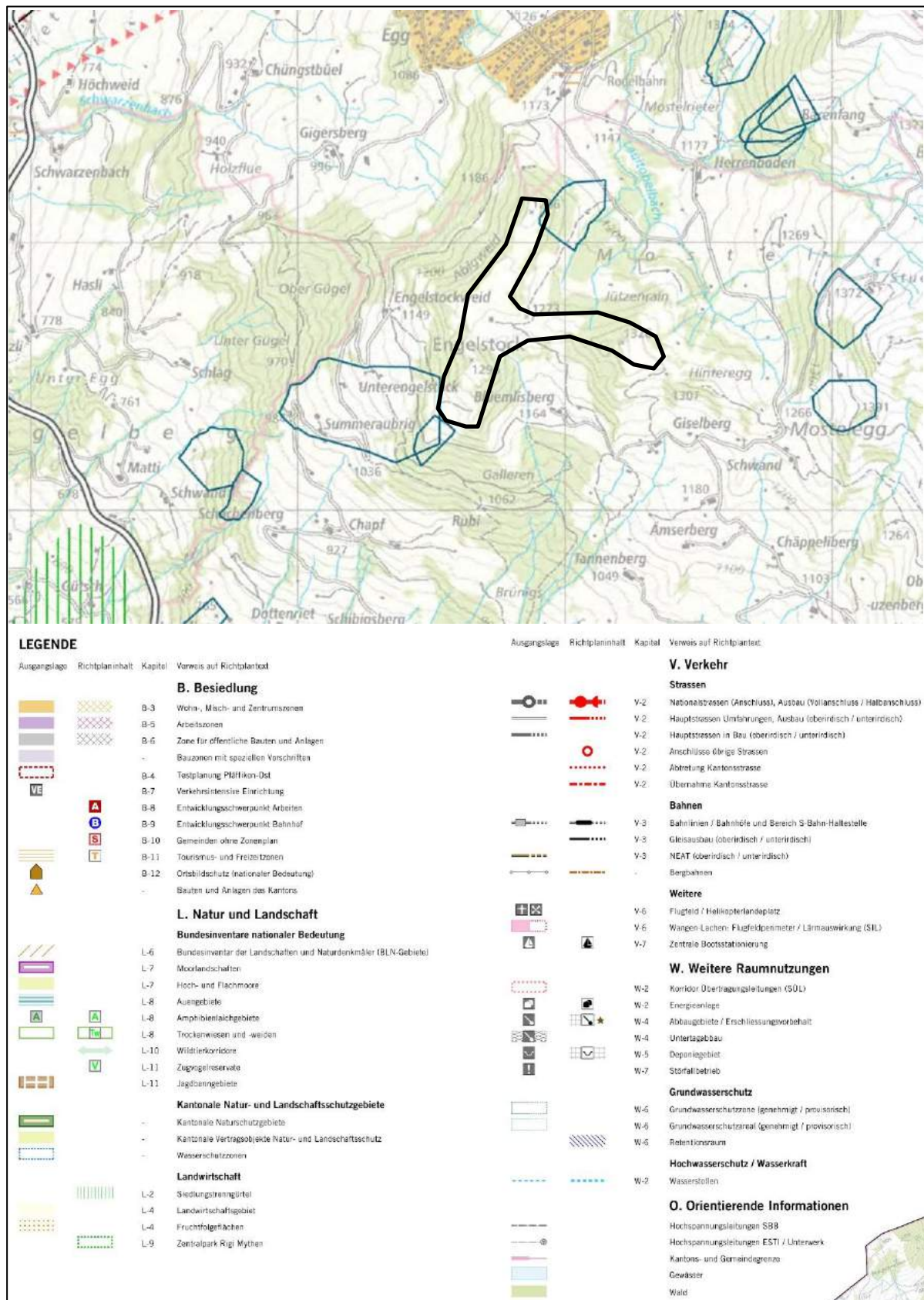


Abbildung 39: Richtplanausschnitt des Standorts Hochstuckli. Windverhältnisse

Gemäss Windatlas Schweiz liegen die Windgeschwindigkeiten auf 125 m über Boden bei 6.5-7.0 m/s (Unsicherheit ± 1 m/s). Die Hauptwindrichtungen dürften die westlichen Sektoren sein. Ev. spielen auch

(starke) Winde aus Süden (z.B. Föhn) eine bedeutende Rolle, was am besten mittels einer Messung vor Ort analysiert werden kann.

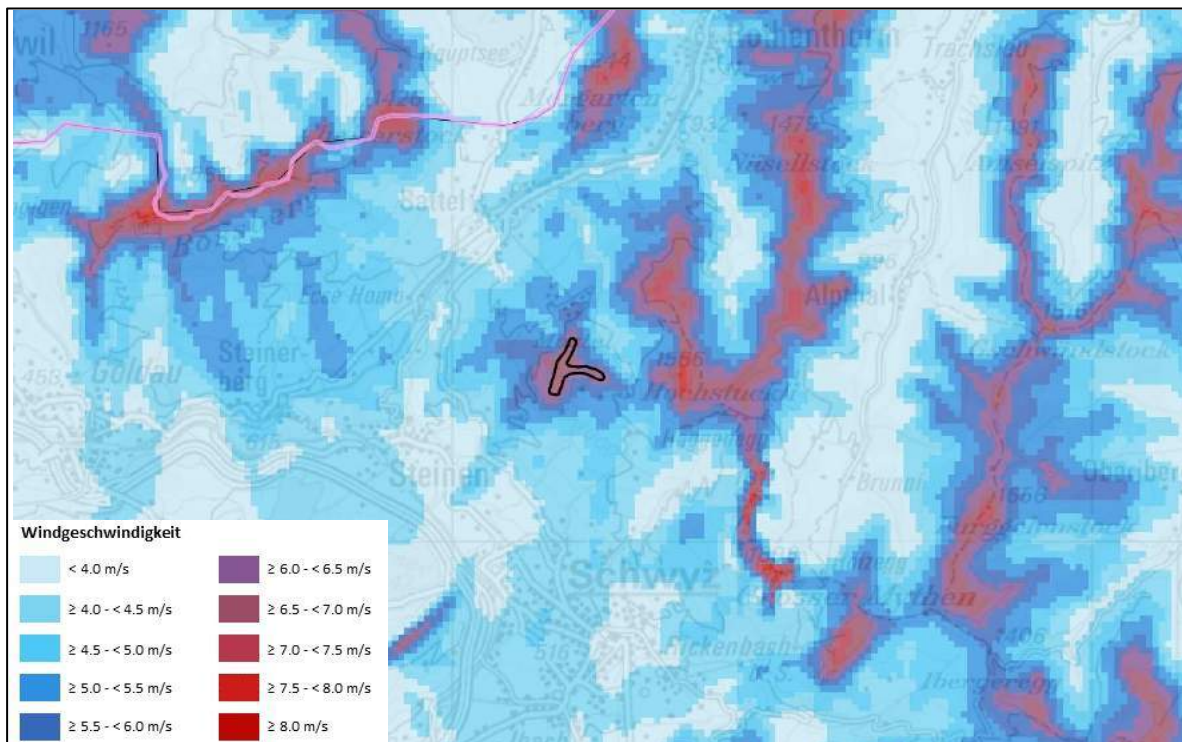


Abbildung 40: Windverhältnisse 125 m ü. Boden am Standort Hochstuckli gemäss Windatlas Schweiz (Unsicherheit ± 1 m/s).

3.5.4. Zuwegung/Transport

Von der Autobahnausfahrt Schwyz führt eine sehr gut ausgebaute Strasse nach Sattel. Ab Sattel/ Feldmoos müssen Spezialfahrzeuge wie z.B. Kippflügeladapter eingesetzt werden, um die engen Kurven sowie Häuserdurchfahrten in Egg/Mostelberg bewältigen zu können. Zudem muss die asphaltierte Strasse um ca. 1 m verbreitert werden. Nach Herrenboden führt ein Feldweg von Norden her zum Potenzialgebiet, der auf den letzten 300 m jedoch kein Weg mehr ist (obwohl auf der Karte als solchen gekennzeichnet). Der Strassenausbau resp. -neubau würde in einer kommunalen Schutzzone erfolgen.

Eine alternative Zuwegung führt von Herrenboden über die Mostelegg von Süden her ins Potenzialgebiet, wobei die letzten rund 500 m einem Strassenneubau gleichkommen.

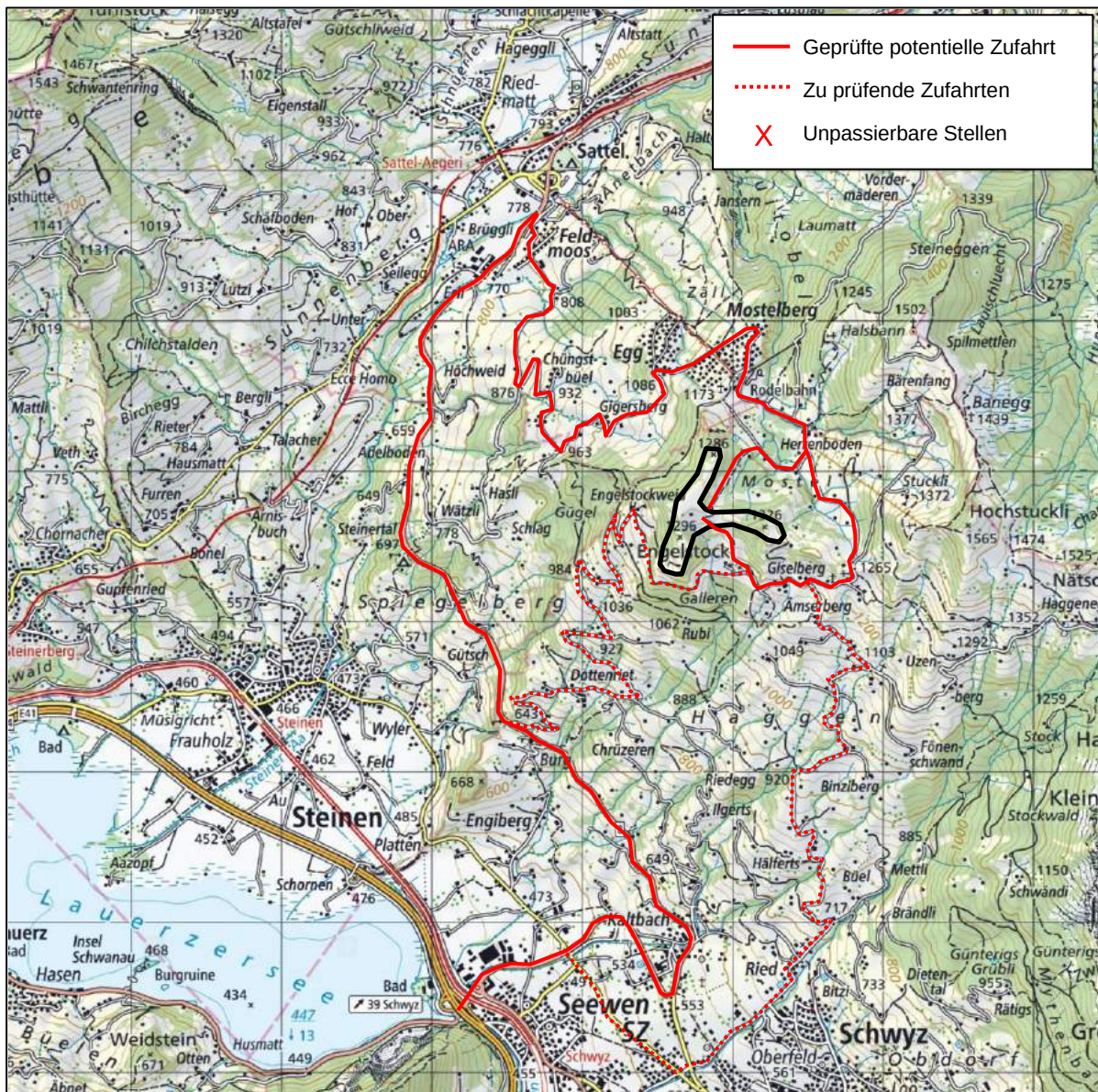


Abbildung 41: Potentielle Zufahrten zum Standort Hochstuckli.

Es ist denkbar, dass noch weitere Transportrouten vorkommen, als die in der Karte eingezeichneten, was im Rahmen einer Transportstudie auf Stufe Projekt verifiziert werden muss.

3.5.5. Stromanschluss

Die nächst gelegene Trafostation befindet sich beim Skilift Herrenboden, ca. 500 m nordöstlich des Potenzialgebietes gelegen. Das nächste Unterwerk liegt ca. 3 km entfernt in Steinen (SBB-Unterwerk) resp. in Schwyz. Zwischen dem Etzelwerk und Steinen verläuft zudem eine 132 kV-Freileitung der SBB.

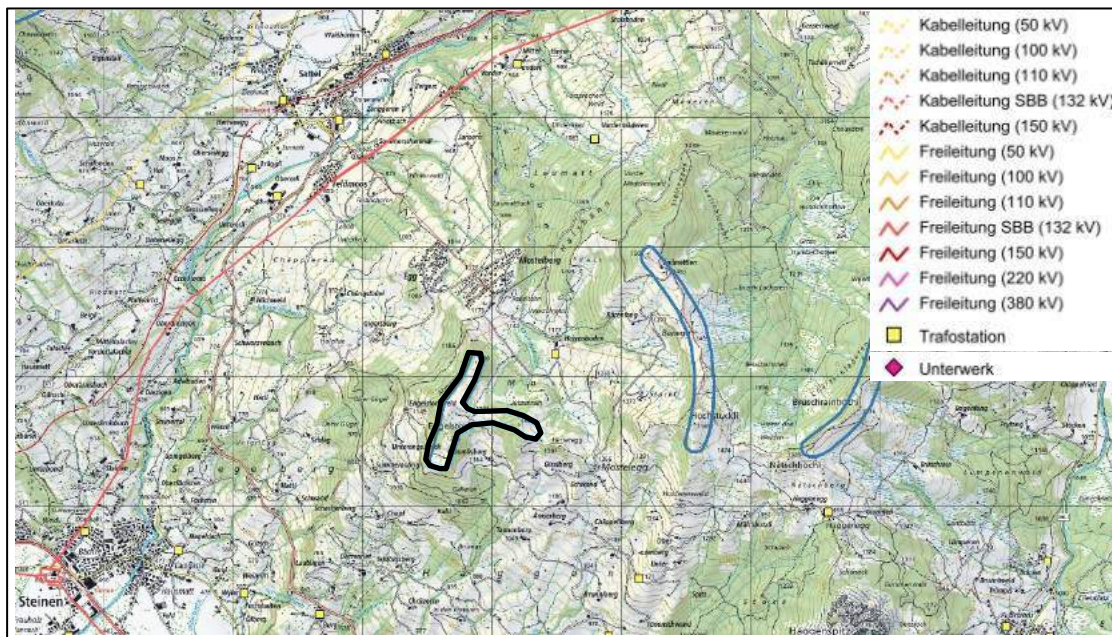


Abbildung 42: Stromleitungen, Trafostationen und Unterwerke beim Standort Hochstuckli.

3.5.6. Bundesinteressen

Bemerkung

Das nationale Interesse der Windkraft, welches mit der Revision des Energiegesetzes beschlossen wurde, kann dazu führen, dass in einer Interessensabwägung andere Bundesinteressen weniger stark gewichtet werden. Es obliegt dem jeweiligen Projektanten zu entscheiden, ob und in welchen Teilen des Perimeters er bereit ist dafür zu kämpfen, dass ev. andere Bundesinteressen weniger stark gewichtet werden. Die Chancen sind unterschiedlich, je nach dem welches andere Bundesinteresse betroffen ist und unterliegt z.T. auch zeitlichen Änderungen (bessere Radarsysteme, technische Entwicklungen, etc.). Aus diesem Grund werden diese Belange nicht a priori als Ausschlusskriterien einbezogen.

Bundesinventare

Nebst den in **Abbildung 39** eingezeichneten Grundwasserschutzzonen befinden sich keine weiteren Objekte eines Bundesinventars innerhalb des Potenzialgebiets.

Zivilluftfahrt

Skyguide kommt in der Stellungnahme vom 29.10.2018 zum Schluss, dass Einflüsse auf die CNS-Anlagen von skyguide vernachlässigbar sind (skyguide, 2018) (siehe auch Anhang 2). Es liegt jedoch ein Einfluss auf das LFN (Low Flight Network) vor: Durch die Anhebung der Minimum Obstacle Clearance Altitude (MOCA) der Route KY253 um 141 ft auf mindestens 6067 ft kann die Verträglichkeit mit WEA am entsprechenden Standort erreicht werden.

Das Bundesamt für Zivilluftfahrt BAZL kommt in seiner Stellungnahme vom 21.12.2018 zum Schluss, dass es keine Konflikte mit Hindernisbegrenzungsflächen oder bestehenden An- und Abflugrouten im Bereich von Flugplätzen gibt (Bundesamt für Zivilluftfahrt BAZL, 2018) (siehe auch Anhang 3).

Militär

Das Eidg. Departement für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport VBS kommt in seiner Stellungnahme vom 07.11.2018 zum Schluss, dass das Windenergiegebiet ein VBS-System tangiert (Generalsekretariat VBS, 2018) (siehe auch Anhang 4). Das Gebiet sei wie folgt anzupassen:

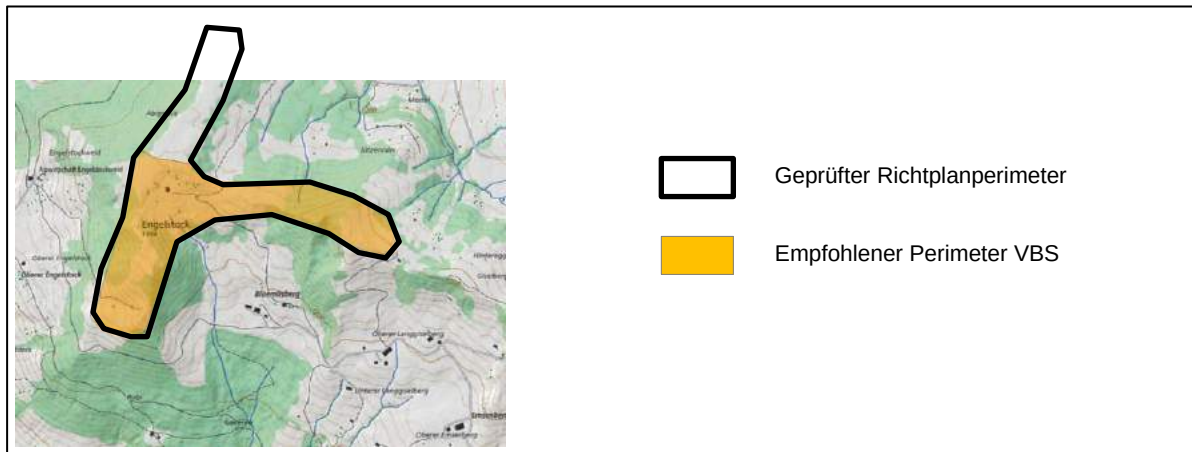


Abbildung 43: Vom VBS empfohlene Anpassung des Richtplanperimeters am Standort Hochstuckli.

Meteorologische Einrichtungen

MeteoSchweiz kommt in der Stellungnahme vom 29.06.2018 zum Schluss, dass unabhängig von der Materialverwendung mögliche Störungen des Betriebes der meteorologischen Instrumente durch die analysierten fiktiven WEA-Standorte gleich Null oder sehr gering sind (MeteoSchweiz, 2018) (siehe auch Anhang 5). Demzufolge hat MeteoSchweiz zu diesem Standort keine Vorbehalte.

Richtfunk

Gemäss einer online-Kartenabfrage beim Bundesamt für Kommunikation (<https://map.geo.admin.ch>) werden durch Windenergieanlagen im Potenzialgebiet keine Richtfunkstrecken tangiert. Das Potenzialgebiet beeinträchtigt jedoch die Nahfeldzonen der beiden nördlich und westlich gelegenen Richtfunkantennen. Gemäss den Empfehlungen vom BAKOM muss zu Richtfunkantennen mit der Frequenz zwischen 17 und 29 GHz ein Mindestabstand von 400 m eingehalten werden.

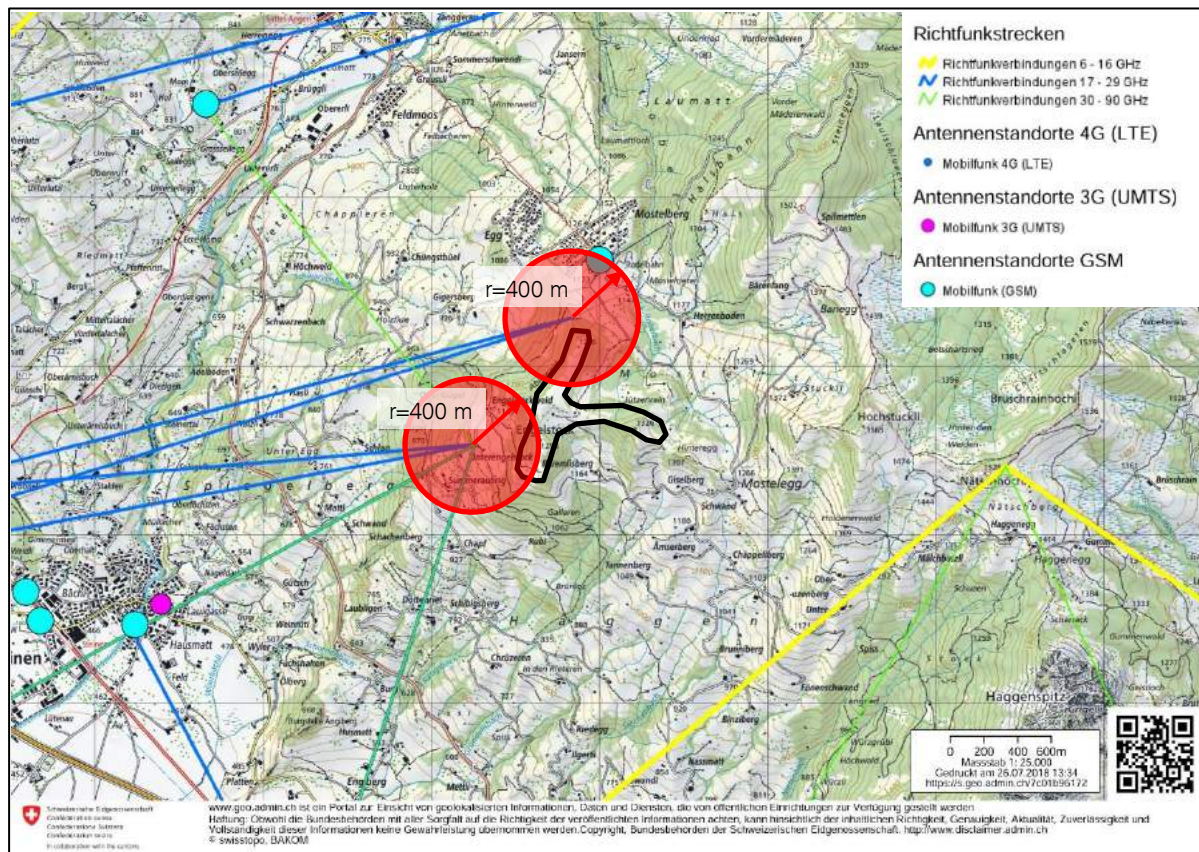


Abbildung 44: Antennenstandorte und Richtfunkstrecken beim Standort Hochstuckli.

3.5.7. Vögel

Bezüglich Brutvögel sind mässige Konflikte zu erwarten (siehe folgende Abbildung). Bezüglich Zugvögel ist ein kleines bis mässiges Konfliktpotential vorhanden.

Die Empfehlungen der Vogelwarte Sempach richten sich nach den Ausführungen in Kap. 2.7.

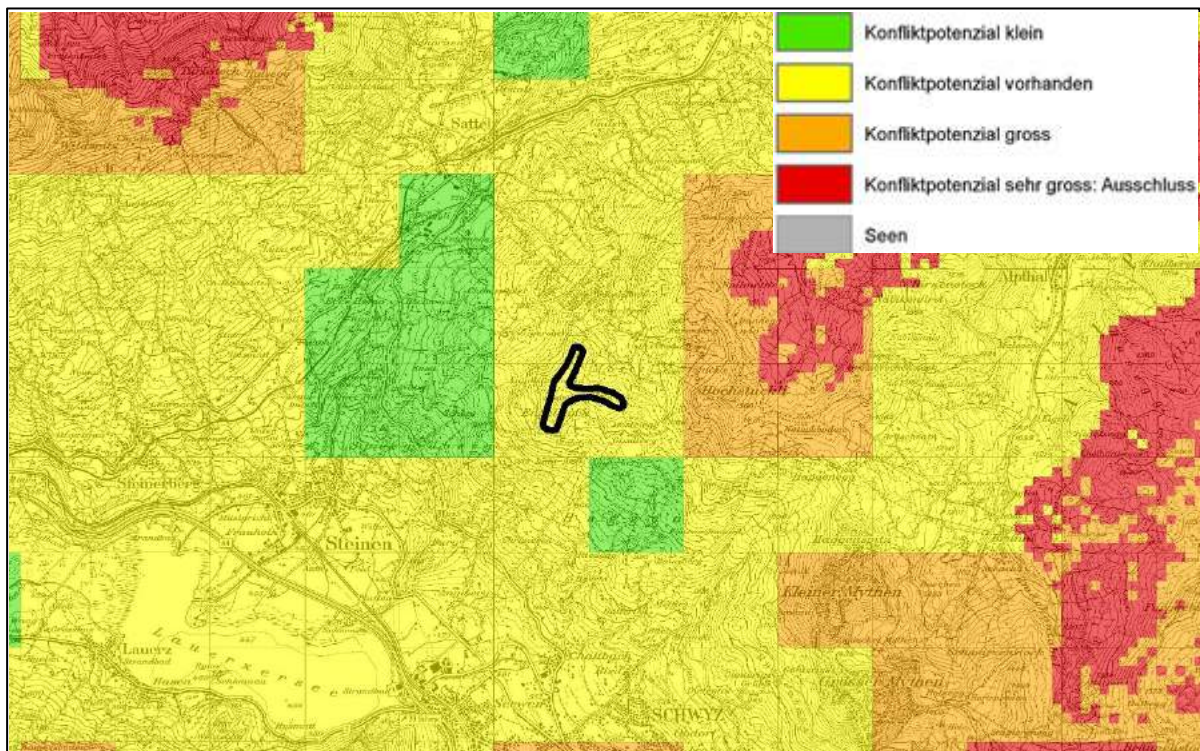


Abbildung 45: Konfliktpotential zwischen Windenergieanlagen und Brutvögeln im Potenzialgebiet Hochstuckli (Quelle: BAFU und Schweizerische Vogelwarte Sempach).

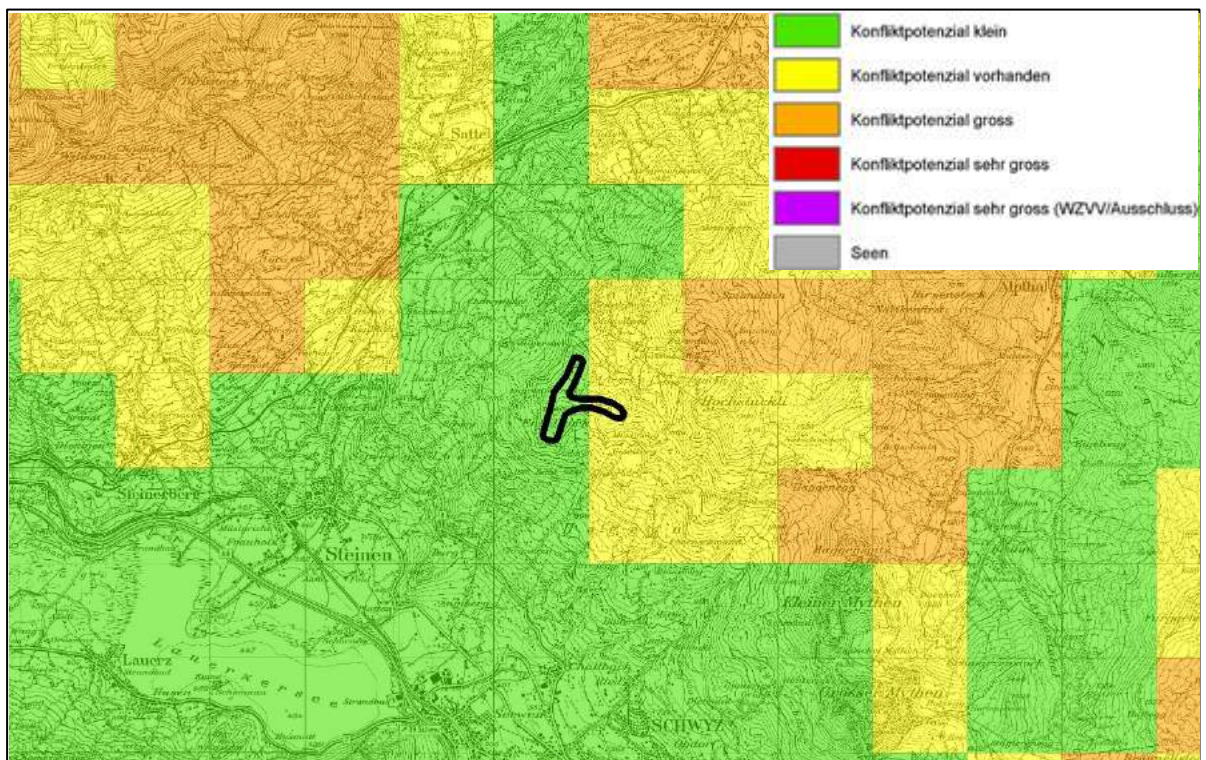


Abbildung 46: Konfliktpotential zwischen Windenergieanlagen und Zugvögeln im Potenzialgebiet Hochstuckli (Quelle: BAFU und Schweizerische Vogelwarte Sempach).

3.5.8. Gesellschaftliche Aspekte

Schall

Gemäss digitalem Datensatz „Bauzonen Schweiz“ des Bundesamts für Raumentwicklung befinden sich im Potentialgebiet keine Wohnzonen, sondern Landwirtschaftszonen mit Empfindlichkeitsstufe ES III. Die nächsten Wohnzonen mit ES II befinden sich in Mostelberg ca. 350 m vom Potenzialgebiet entfernt, was knapp ist, um die Planungswerte gemäss Lärmschutzverordnung LSV einhalten zu können. Eine Windenergieanlage im Norden des Gebietes sollte daher entweder vom Rand des Potenzialgebietes nach Süden versetzt werden oder sie müsste in einem schalloptimierten Modus betrieben werden.

Die bewohnten Gebäude in der Landwirtschaftszone (ES III) rund um den südlichen Teil des Potenzialgebietes gilt es bei den Lärmberechnungen speziell zu berücksichtigen, damit dort die Planungswerte gemäss Lärmschutzverordnung eingehalten werden können.

Schattenwurf

In allen Richtungen stehen bewohnte Gebäude relativ nahe ums Potenzialgebiet. Die Häuser befinden sich jedoch in Hanglage und die sensiblen Räume resp. Fenster dürften zum Tal hin ausgerichtet sein. Der Ausweichspielraum für die Windenergieanlagenstandorte ist aufgrund der komplexen Topografie, des Lärmschutzes und der geringen Ausmasse des Potenzialgebietes sehr beschränkt. Die Schattenwurfberechnungen auf Stufe Projekt müssen zwingend die Ausrichtung der Fenster sowie die Lage von punktuellen Sichthindernissen wie z.B. Einzelbäume oder andere Gebäude berücksichtigen.

3.5.9. Beurteilung

In der Standortbeurteilung kommen wir zum Fazit, dass der Standort Hochstuckli aufgrund des Konfliktes mit einer militärischen Richtfunkantenne unter Vorbehalt für ein Windenergieprojekt geeignet ist. Nebst den Einschränkungen durch zwei Richtfunkantennen besteht ein Konfliktpotenzial mit der zivilen Luftfahrt und die Situation der Zuwegung und mit den bewohnten Häusern (Lärm, Schattenwurf) sollte näher analysiert werden. Unter Berücksichtigung der in diesem Bericht untersuchten Kriterien gehen wir von einem Potential von 2-3 Windenergieanlagen der 3 MW-Klasse aus.

Tabelle 10: Beurteilung des Standorts Hochstuckli.

Kriterium	Beurteilung	Ampel
Vereinbarkeit mit Richtplanung	Keine Einschränkungen zu erwarten	
Windverhältnisse	Gut-sehr gut	
Zuwegung/Transport	Relativ grosser Aufwand	
Stromanschluss	Wahrscheinlich relativ grosser Aufwand	
Zivilluftfahrt	Skyguide: Konflikt mit LFN (Low Flight Network) BAZL: Keine Konflikte zu erwarten	 
Militär	Ein VBS-System wird tangiert (Richtfunkantenne)	
Meteorologische Einrichtungen	Keine Einschränkungen zu erwarten	
Richtfunk	Nähe zu Richtfunkantennen nördlich und westlich des Potenzialgebietes	
Vögel	Mässige Konflikte zu erwarten	
Schall	Mittleres Konfliktpotenzial	
Schattenwurf	Mittleres Konfliktpotenzial	

Einem allfälligen Projektanten wird frühzeitig empfohlen:

- Kontaktaufnahme mit dem eidg. Departement für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport VBS wegen Konflikt mit Richtfunkantenne
- Transportstudie
- Kontaktaufnahme mit der zivilen Flugsicherung skyguide wegen Konfliktpotenzial mit Low Flight Network (LFN)

3.6. Rossberg (Gebiet Nr. 40)

3.6.1. Standort

Der Standort Rossberg befindet sich auf der Krete des gleichnamigen Berges und umfasst die Erhebungen „Gnipen“, „Wildspitz“ und „Chaiserstock“, welche auch gleich die Kantonsgrenze zu Zug bilden.

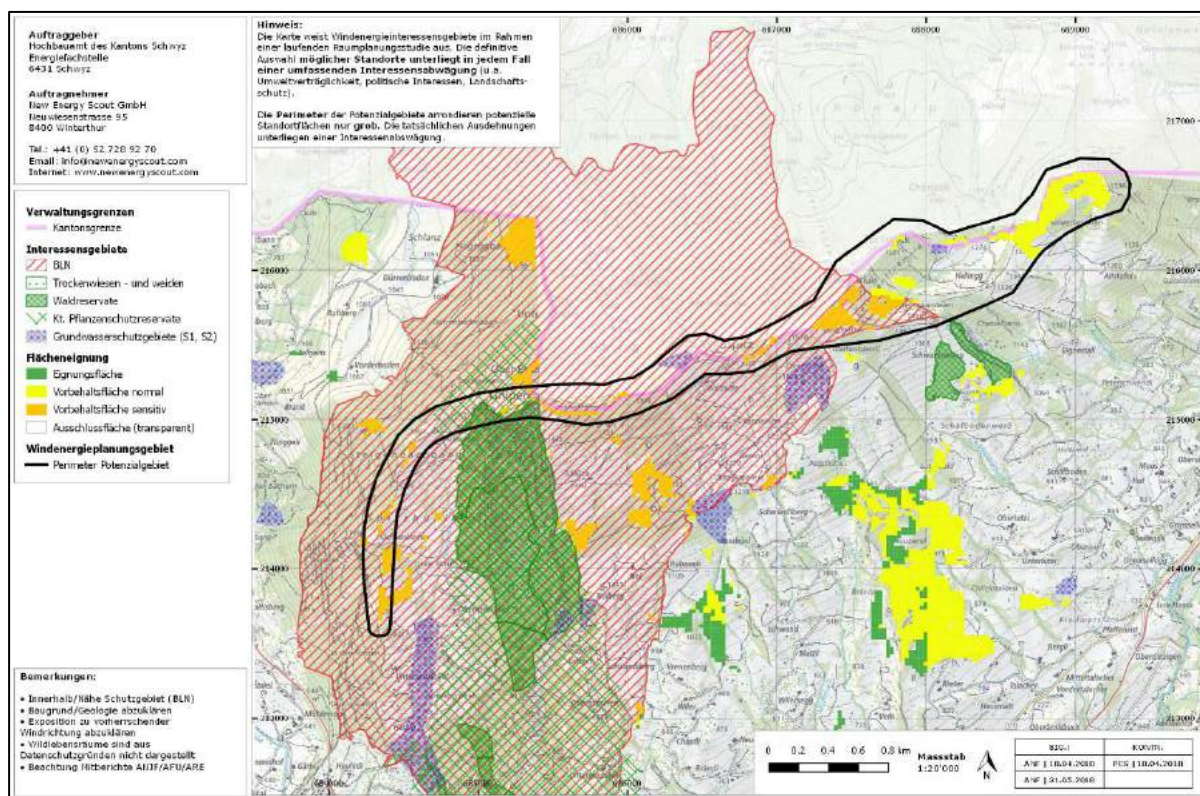


Abbildung 47: Übersichtskarte Standort Rossberg.

Tabelle 11: Kennzahlen der Standortgemeinden (Quelle: <https://www.sz.ch>).

Gemeinde	Einwohner (2017)	Fläche (2018)	Anteil am Perimeter (ca.)
Sattel	1'929	17.4 km ²	45%
Steinerberg	945	6.9 km ²	25%
Arth	11'740	48.5 km ²	30%

Die Krete ist abwechselnd mit Wald und Weideland bedeckt, ebenso der Südhang, während der steile Nordhang ein grossflächiges Waldgebiet umfasst. Markant und einzigartig ist der Rossberg wegen des Bergsturzgebietes unterhalb des Gnipen.

Mit Ausnahme des Chaiserstocks führt ein Wanderweg entlang der gesamten Krete des Rossbergs. Andere Wege oder Strassen gibt es nicht im Potenzialgebiet.

Im Potentialgebiet befinden sich ein paar unbewohnte oder teilweise bewohnte Gebäude, aber nur das Gebäude auf der Halsegg scheint ganzjährig bewohnt zu sein (vgl. **Abbildung 48**). Auf der Langmatt steht zudem eine sog. „Gruebi“ (Schutz- und Rasthütte).

Auf dem Gnipen, dem Wildspitz und der Halsegg scheint es Gleitschirm-Startplätze zu geben (Paragliding Start, 2018).

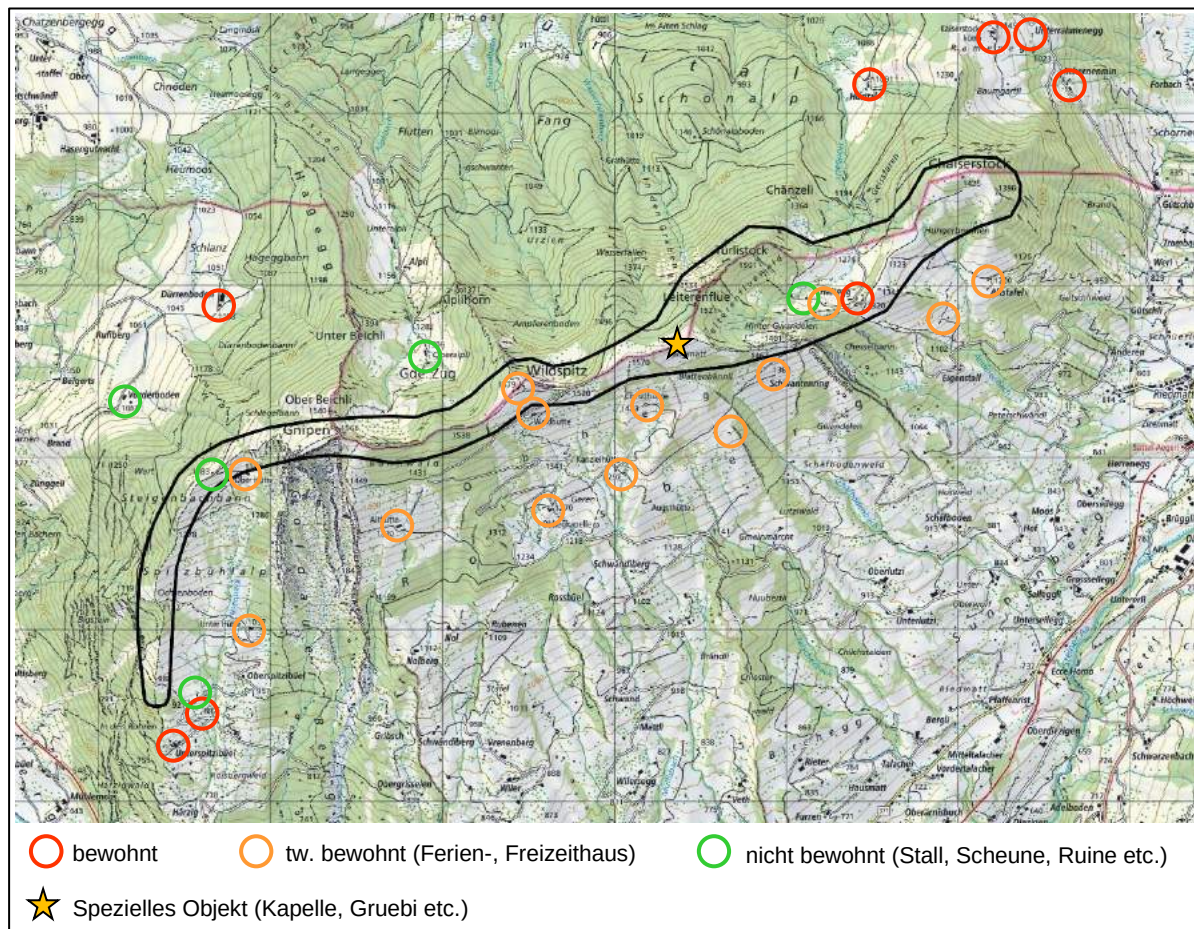


Abbildung 48: Nutzungen am Standort Rossberg.

3.6.2. Kantonaler Richtplan

Gemäss genehmigtem Richtplan vom 24. Mai 2017 liegt das gesamte westliche Potenzialgebiet bis und mit Langmatt und Leiterenflue im BLN-Gebiet „Bergsturzgebiet von Goldau“. Das eigentliche Bergsturzgebiet ist als Trockenwiesen und –weiden deklariert (siehe auch Kapitel 3.6.6). Am Hang südlich der Langmatt und des Türlistocks befinden sich zudem zwei Grundwasserschutzzonen.

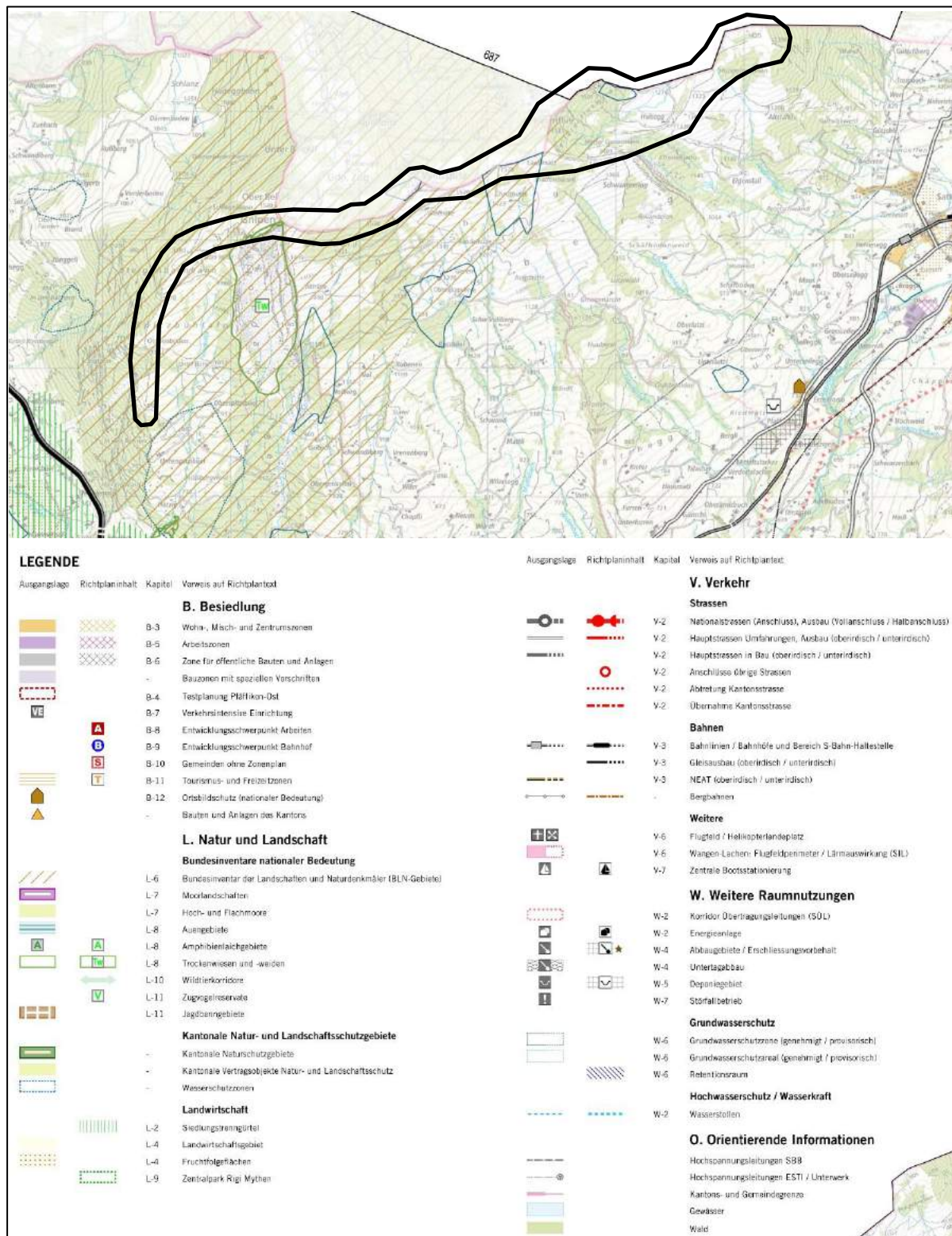


Abbildung 49: Richtplanausschnitt Kanton Schwyz des Standorts Rossberg.

Angrenzend auf Zuger Seite erstreckt sich ein grossflächiges Waldgebiet, welches z.T. als Waldnaturschutzgebiet oder als Wald mit besonderer Schutzfunktion gegen Naturgefahren resp. als Wald mit geringer Erschliessung klassiert ist. Der gesamte Nordhang des Rossbergs ist zudem als

Landschaftsschongebiet ausgeschieden. Das erwähnte BLN-Gebiet „Bergsturzgebiet von Goldau“ zieht sich auf Zuger Seite weiter, ist jedoch nicht im Richtplan eingetragen.

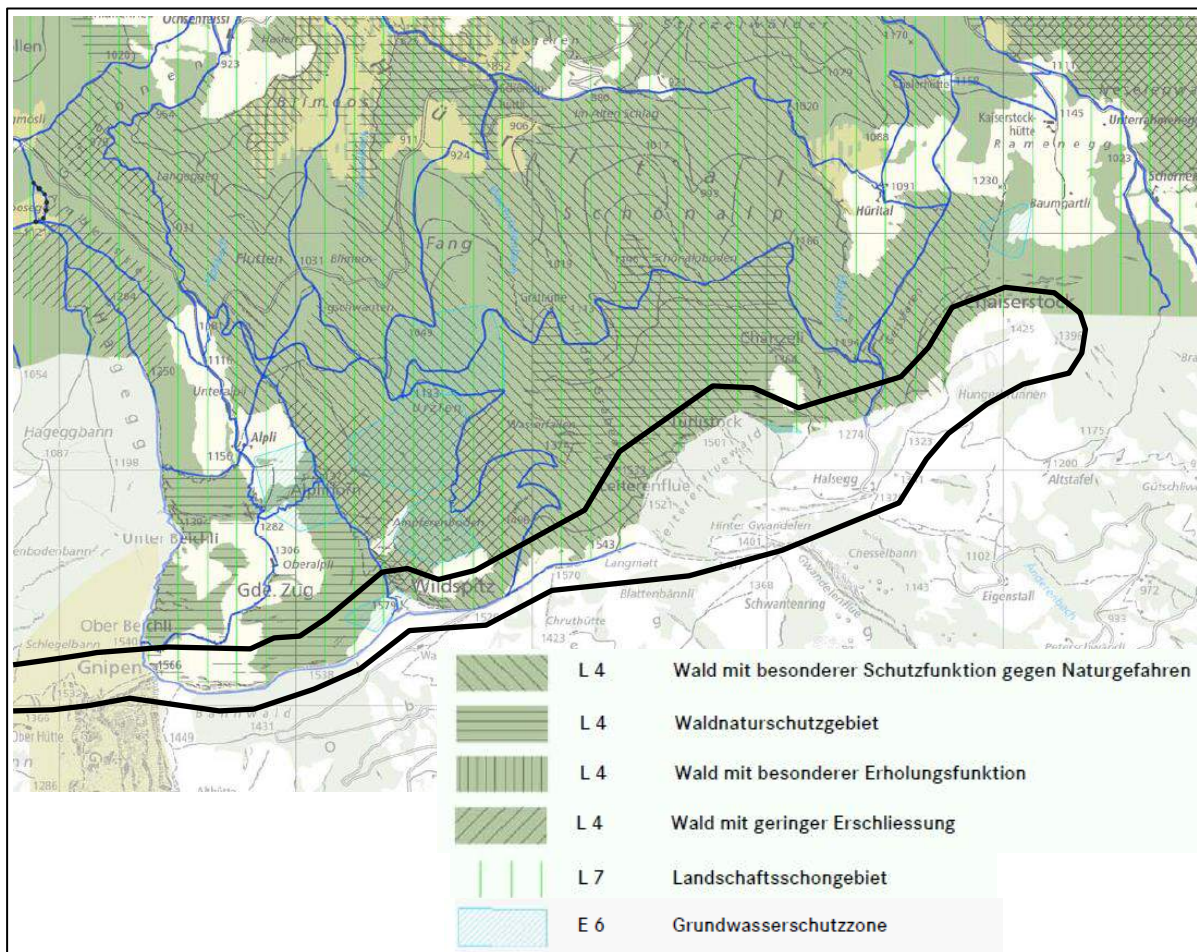


Abbildung 50: Richtplanausschnitt Kanton Zug des Standorts Rossberg (Quelle: Richtplankarte Zug, Stand: 28. Juni 2018).

3.6.3. Windverhältnisse

Gemäss Windatlas Schweiz liegen die Windgeschwindigkeiten auf 125 m über Boden bei 5.5-8.0 m/s (Unsicherheit ± 1 m/s). Die Hauptwindrichtungen dürften die westlichen Sektoren sein. Ev. spielen auch (starke) Winde aus Süden (z.B. Föhn) eine bedeutende Rolle, was am besten mittels einer Messung vor Ort analysiert werden kann.

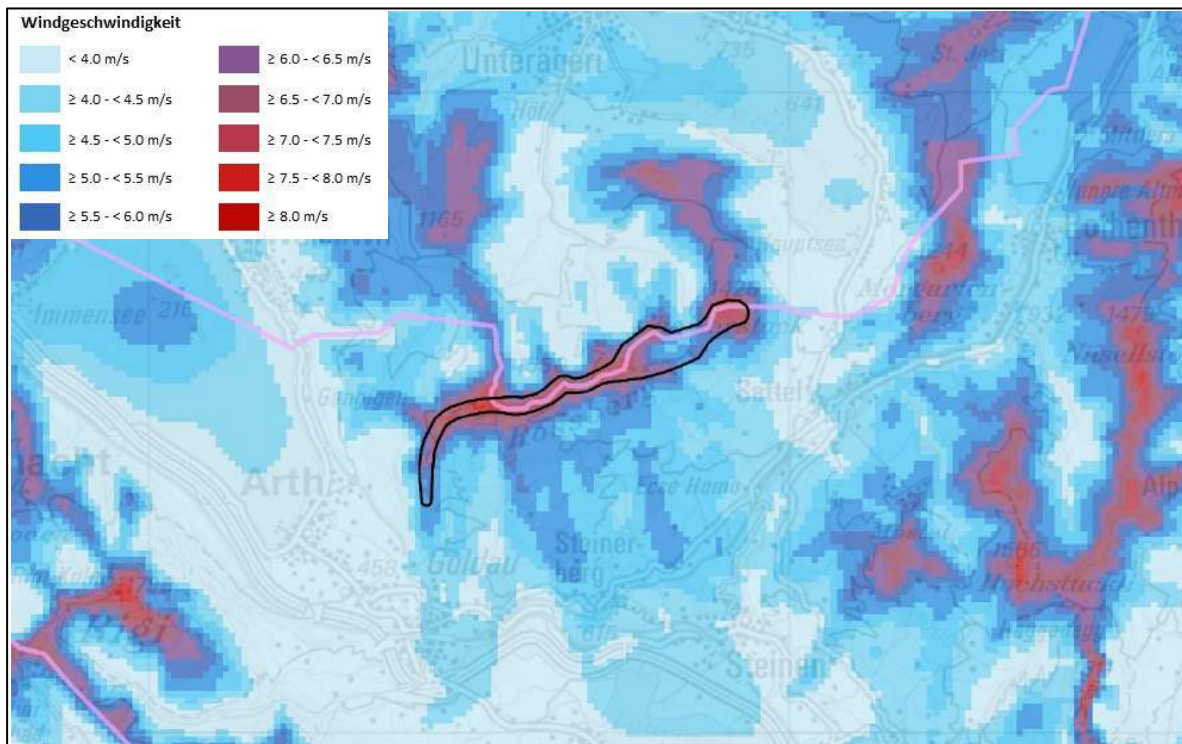


Abbildung 51: Windverhältnisse 125 m ü. Boden am Standort Rossberg gemäss Windatlas Schweiz (Unsicherheit ± 1 m/s).

3.6.4. Zuwegung/Transport

Der östliche Teil des Gebiets um den Chaiserstock ist von Sattel aus über Rahmenegg und Halsegg erreichbar. Die im unteren und obersten Teil asphaltierte Waldstrasse muss um 1-2 m verbreitert werden. An einigen Stellen zwischen Sattel und Rahmenegg reichen Felswände auf der einen Strassenseite bis unmittelbar an die Strasse und auf der anderen Seite ist das Gelände sehr steil, ein Strassenausbau folglich aufwändig. Auch bei einigen Kurvenausbauten sind grössere Terrainveränderungen nötig.

Eine direkte Strassenverbindung des östlichen Gebietsteils mit dem zentralen Teil ist aufgrund des sehr steilen Geländes im Bereich der Gwandelenflue nicht möglich, weshalb der zentrale Teil mit dem Wildspitz von Sattel aus über Lutzi und Obheg erreicht werden kann. Die Strasse ist durchgehend asphaltiert, muss jedoch um ca. 1 m verbreitert werden.

Bei beiden Zufahrten müssen Spezialfahrzeuge wie z.B. Kippflügeladapter eingesetzt werden, um die engen Kurven passieren zu können und um die notwendigen Rodungen bei den Forstwegen so gering wie möglich zu halten.

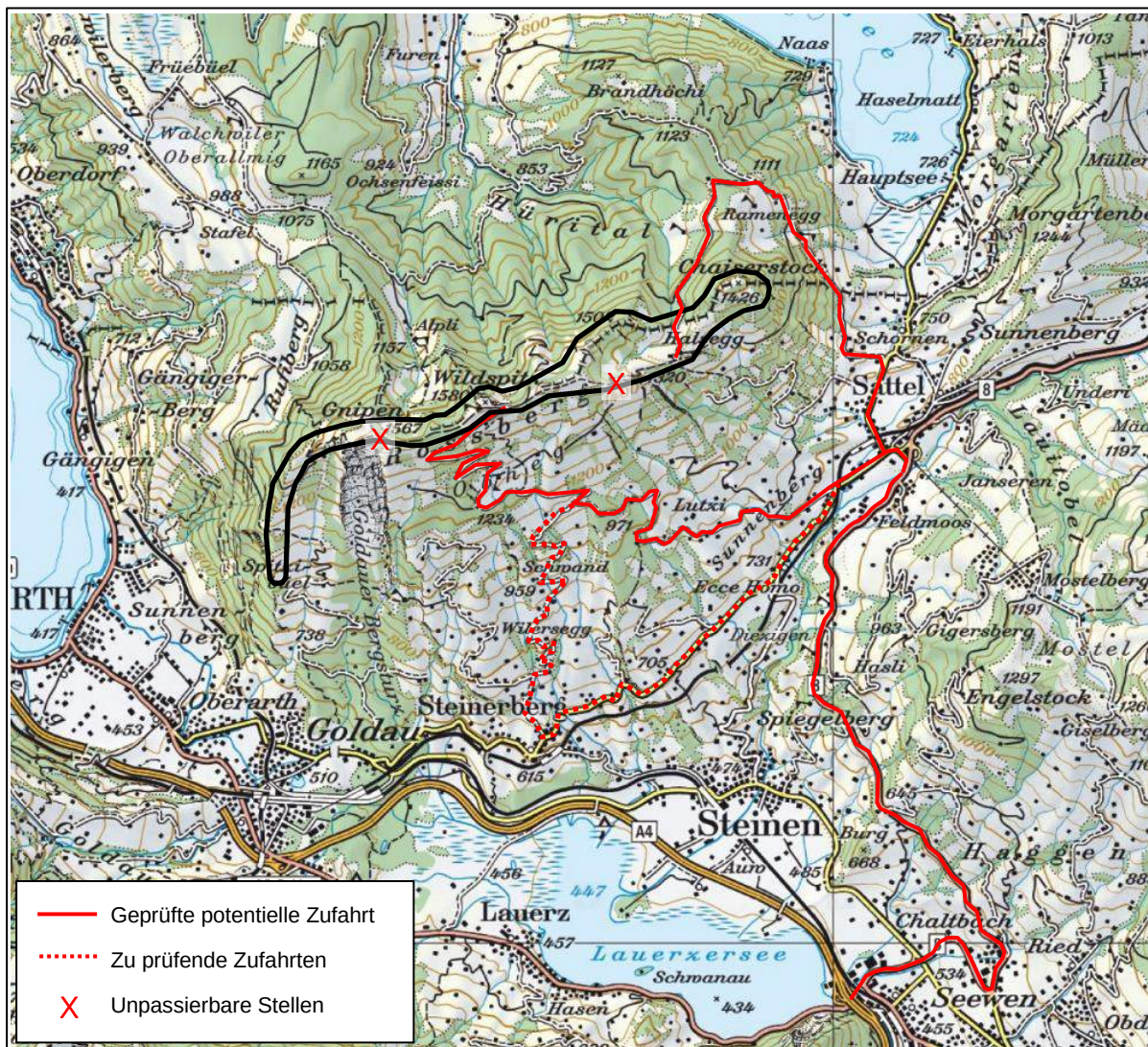


Abbildung 52: Potentielle Zufahrten zum Standort Rossberg.

Es ist denkbar, dass noch weitere Transportrouten vorkommen, als die in der Karte eingezeichneten, was im Rahmen einer Transportstudie auf Stufe Projekt verifiziert werden muss.

3.6.5. Stromanschluss

Die nächst gelegene Trafostation befindet sich bei der Kanzleihütte, ca. 500 m südlich des Potenzialgebietes gelegen. Das nächste Unterwerk liegt ca. 5 km entfernt in Goldau. Zwischen Morgarten und Goldau verläuft zudem eine 100 kV-Freileitung.

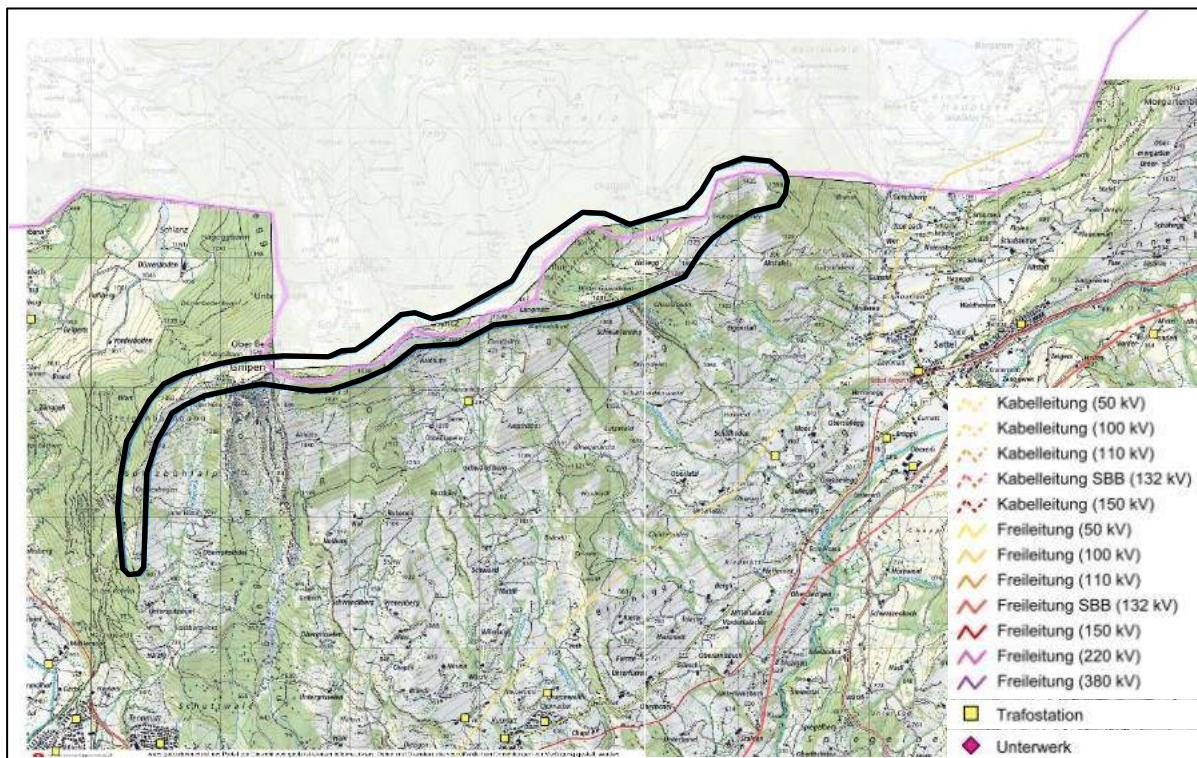


Abbildung 53: Stromleitungen, Trafostationen und Unterwerke beim Standort Rossberg.

3.6.6. Bundesinteressen

Bemerkung

Das nationale Interesse der Windkraft, welches mit der Revision des Energiegesetzes beschlossen wurde, kann dazu führen, dass in einer Interessensabwägung andere Bundesinteressen weniger stark gewichtet werden. Es obliegt dem jeweiligen Projektanten zu entscheiden, ob und in welchen Teilen des Perimeters er bereit ist dafür zu kämpfen, dass ev. andere Bundesinteressen weniger stark gewichtet werden. Die Chancen sind unterschiedlich, je nach dem welches andere Bundesinteresse betroffen ist und unterliegt z.T. auch zeitlichen Änderungen (bessere Radarsysteme, technische Entwicklungen, etc.). Aus diesem Grund werden diese Belange nicht a priori als Ausschlusskriterien einbezogen.

Bundesinventare

Innerhalb des Potenzialgebietes befinden sich die folgenden Objekte eines Bundesinventars (siehe auch **Abbildung 47** und Kapitel 3.6.2):

- „Bergsturzgebiet von Goldau“: Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler (BLN); BLN-Gebiete sind gemäss Konzept Windenergie Schweiz als „grundsätzlich Ausschlussgebiet“ zu betrachten (Art. 6 NHG: ungeschmälerter Erhaltung). Der gesetzliche Schutz ist jedoch nicht absolut und schliesst Eingriffe insbesondere dann nicht aus, wenn die spezifischen Schutzziele der Objekte nicht oder nur geringfügig beeinträchtigt werden. (Bundesamt für Raumentwicklung ARE, 2017)

- „Goldauer Bergsturz“: Bundesinventar der Trockenwiesen und -weiden von nationaler Bedeutung (TWW); Trockenwiesen und -weiden sind gemäss Konzept Windenergie Schweiz als „grundsätzlich Ausschlussgebiet“ zu betrachten. (Bundesamt für Raumentwicklung ARE, 2017)
- Grundwasserschutzzonen S2 und S3

Zivilluftfahrt

Skyguide kommt in der Stellungnahme vom 29.10.2018 zum Schluss, dass das Windenergiegebiet in der Anlagenschutzzone des Primärradars Zürich Holberg liegt (skyguide, 2018) (siehe auch Anhang 2). Bei der Errichtung von Windturbinen in diesem Gebiet können unakzeptable Störungen des Signals auftreten, da der Radar den Windpark ab einer Höhe zwischen 0 und 100 Metern ab Grund detektieren würde. Diese Störungen können mit Hilfe einer Maskierung im Radar (Non Automatic Initiation Zone NAI) unterdrückt werden, was aber zu einer Einschränkung der Funktionalität des Radars in diesem Gebiet führt. Der operationelle Betrieb von skyguide bewertet diese Funktionalitätseinschränkung als potentiell und zum heutigen Zeitpunkt als akzeptabel. Abschliessend muss dies allerdings anhand eines konkreten Projektes bewertet werden. Windparkprojektanten sind angehalten in einer frühen Planungsphase Kontakt mit skyguide aufzunehmen.

Es liegen zudem folgende Einflüsse auf Instrumentenflugverfahren vor:

- Der westliche Teil des Perimeters hat einen Impact auf die LFN-Route KY252 (LFN = Low Flight Network). Mitigationsmassnahmen: Verzicht auf den westlichen Teil des Perimeters (in Rot siehe folgende Abbildung links) im Richtplan oder Höhenbeschränkung bei der Errichtung von WEA.
- Der östlichste Rand des Perimeters hat einen Impact auf die LFN-Route KY253. Mitigationsmassnahmen: Verzicht auf den östlichsten Rand des Perimeters (in Rot siehe folgende Abbildung rechts) im Richtplan oder Höhenbeschränkung bei der Errichtung von WEA.

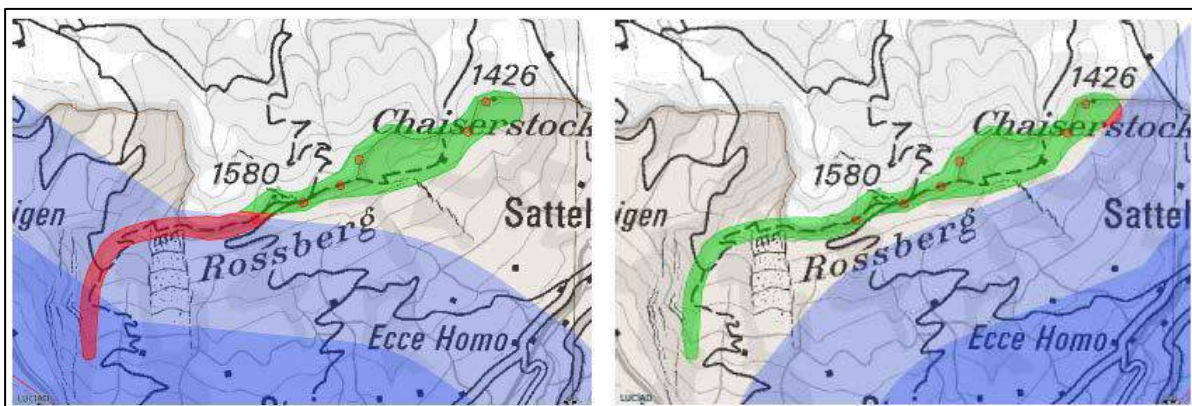


Abbildung 54: Mitigationsmassnahmen am Standort Rossberg.

WEA im zentralen Teil des Perimeters ragen zudem ins RONIX-Holding für Emmen LSME und Buochs LSZC auf 6000 ft hinein. Eine Anhebung des Holdings ist aufgrund von operationellen Anforderungen mehrerer Flughäfen, welche dieses Verfahren nutzen, nicht möglich.

Es liegt zudem ein Einfluss des Perimeters und der WEA auf die MSA (=Minimum Safe Altitude) LSZH vor. Eine mögliche Anpassung – zu Lasten und auf Anfrage des Projektanten – wäre die Erhöhung des Sektors 5900 ft auf 6000 ft. Oder die Maximalhöhe der WEA an der Rotorspitze (= Terrain + Nabenhöhe + Rotorradius) wird auf 1'782 m ü. M. beschränkt.

Gemäss abschliessendem Fazit von skyguide können WEA im grünen Bereich von **Abbildung 54** (links) bis zu einer Höhe von 1'738 m ü. M. (=Terrain + Nabenhöhe + Rotorradius) konfliktfrei errichtet werden.

Das Bundesamt für Zivilluftfahrt BAZL kommt in seiner Stellungnahme vom 21.12.2018 zum Schluss, dass es keine Konflikte mit Hindernisbegrenzungsflächen oder bestehenden An- und Abflugrouten im Bereich von Flugplätzen gibt (Bundesamt für Zivilluftfahrt BAZL, 2018) (siehe auch Anhang 3).

Militär

Das Eidg. Departement für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport VBS kommt in seiner Stellungnahme vom 07.11.2018 zum Schluss, dass sich das Windenergiegebiet in einem Warteraum für die Anflüge nach Emmen und Buochs befindet. Zur Sicherstellung dieses Warteraums ist die maximale Höhe der WEA auf 1'738 m ü. M. zu beschränken ist (Generalsekretariat VBS, 2018) (siehe auch Anhang 4). An den höchsten Stellen im Gebiet bedeutet dies eine maximale Turbinenhöhe von 160-170 m.

Meteorologische Einrichtungen

MeteoSchweiz kommt in der Stellungnahme vom 29.06.2018 zum Schluss, dass unabhängig von der Materialverwendung mögliche Störungen des Betriebes der meteorologischen Instrumente durch die analysierten fiktiven WEA-Standorte gleich Null oder sehr gering sind (MeteoSchweiz, 2018) (siehe auch Anhang 5). Demzufolge hat MeteoSchweiz zu diesem Standort keine Vorbehalte.

Richtfunk

Gemäss einer online-Kartenabfrage beim Bundesamt für Kommunikation (<https://map.geo.admin.ch>) werden durch Windenergieanlagen im Potenzialgebiet keine Richtfunkstrecken oder Sendeantennen tangiert.

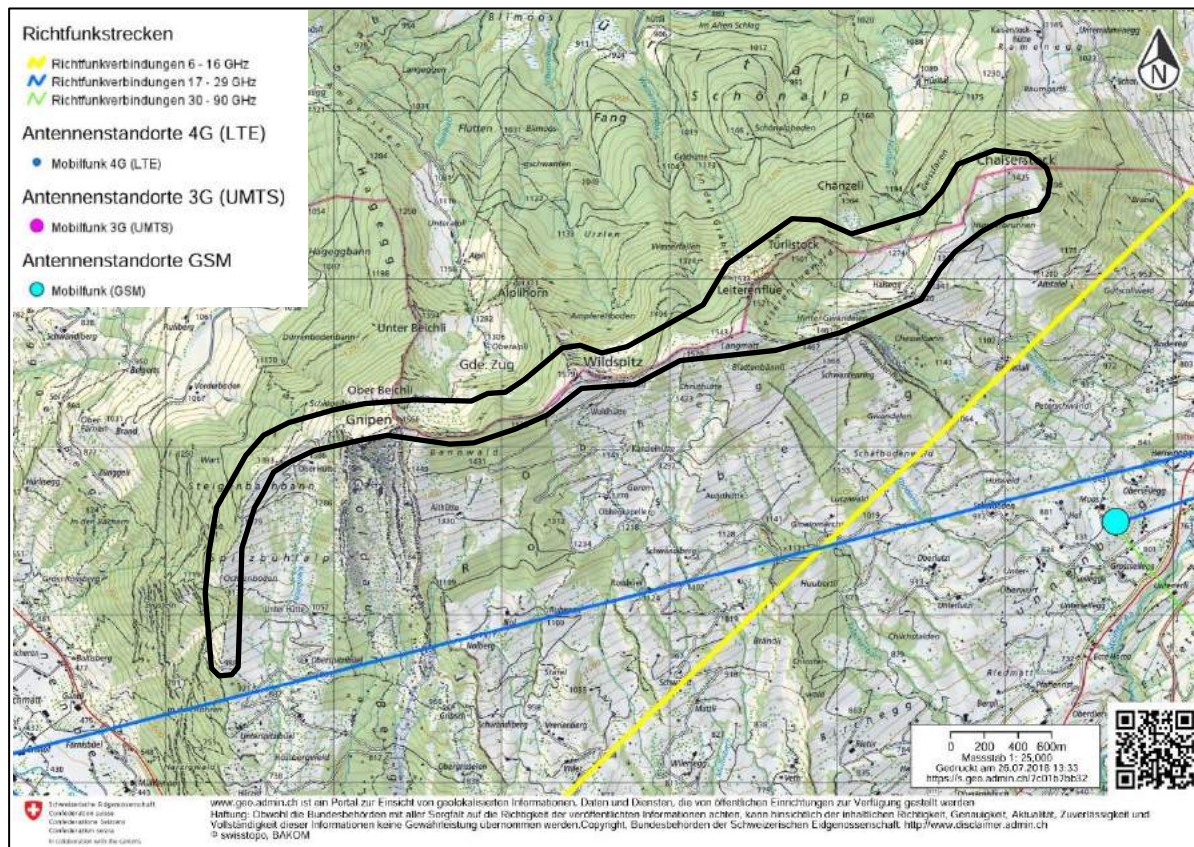


Abbildung 55: Antennenstandorte und Richtfunkstrecken beim Standort Rossberg.

3.6.7. Vögel

Bezüglich Brutvögel sind im Ostteil sehr grosse Konflikte zu erwarten (siehe folgende Abbildung). Was zu diesem Konflikt führt, muss auf Stufe Projekt analysiert werden. Im zentralen Teil ist ein grosses und im Westteil ein mässiges Konfliktpotenzial vorhanden. Bezüglich Zugvögel ist ein grosses Konfliktpotential vorhanden.

Die Empfehlungen der Vogelwarte Sempach richten sich nach den Ausführungen in Kap. 2.7.

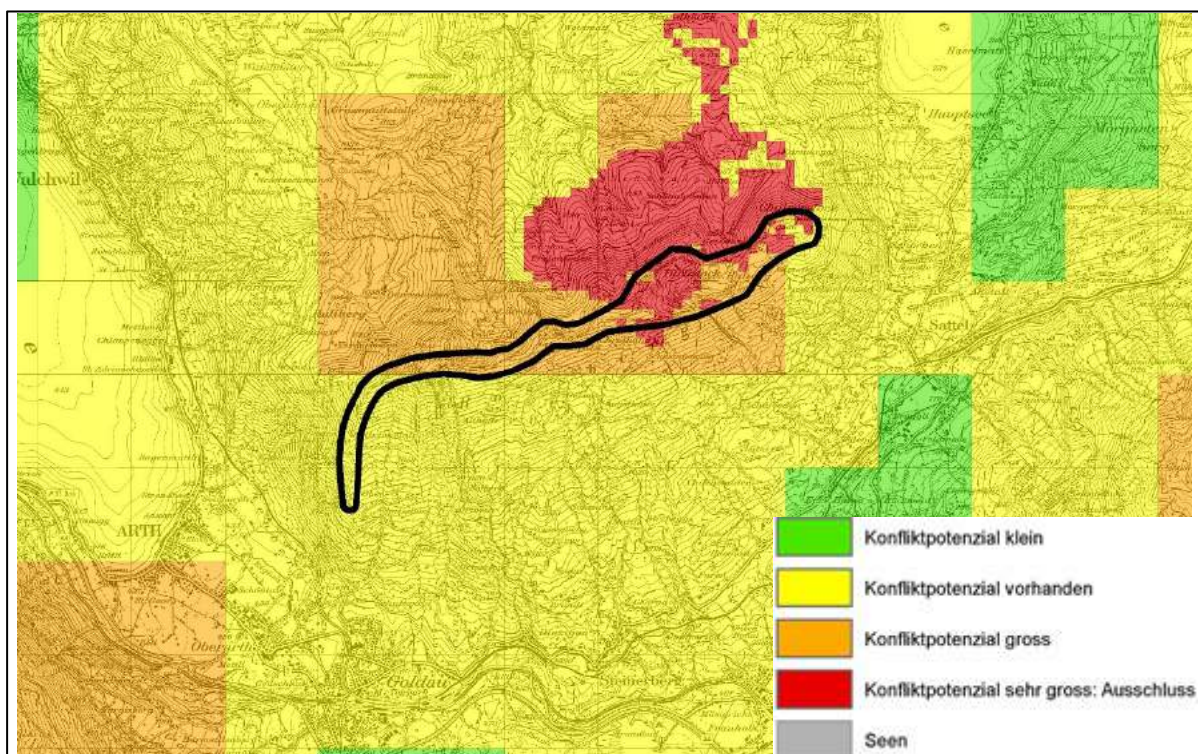


Abbildung 56: Konfliktpotential zwischen Windenergieanlagen und Brutvögeln im Potenzialgebiet Rossberg (Quelle: BAFU und Schweizerische Vogelwarte Sempach).

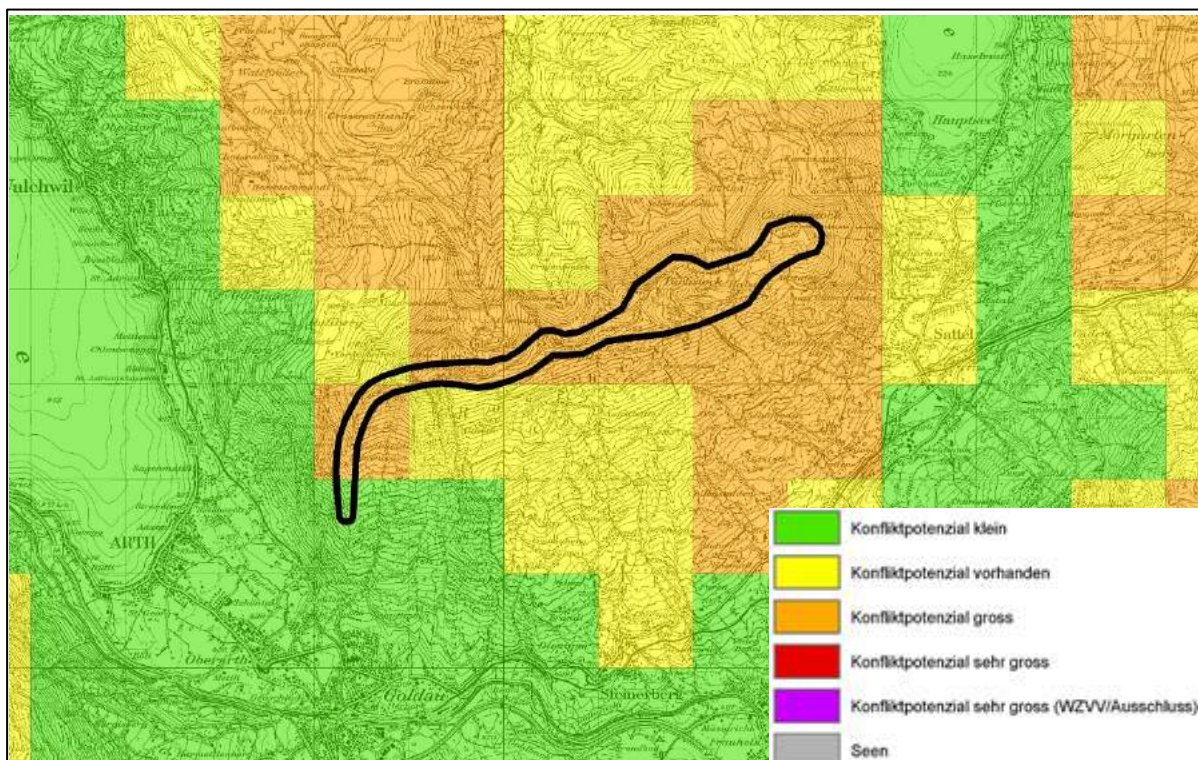


Abbildung 57: Konfliktpotential zwischen Windenergieanlagen und Zugvögeln im Potenzialgebiet Rossberg (Quelle: BAFU und Schweizerische Vogelwarte Sempach).

3.6.8. Gesellschaftliche Aspekte

Schall

Gemäss digitalem Datensatz „Bauzonen Schweiz“ des Bundesamts für Raumentwicklung befinden sich im Potentialgebiet keine Wohnzonen, sondern Landwirtschaftszonen mit Empfindlichkeitsstufe ES III. Wohnzonen mit ES II gibt es erst wieder in Arth, Goldau, Steinerberg und Sattel (Riedmatt), weshalb wegen Zonen mit ES II keine Einschränkungen zu erwarten sind.

Die Gebäude im und unmittelbar ums Potenzialgebiet sind meist nur teilweise resp. temporär bewohnt. Die Lärmgrenzwerte (ES III) gelten zwar auch für diese Gebäude, jedoch können die Vollzugsbehörden Erleichterungen gewähren, sofern die Einhaltung der Planungswerte zu einer unverhältnismässigen Einschränkung für die Errichtung der Windenergieanlagen führen würde und ein überwiegendes Interesse an der Anlage besteht (Bundesamt für Raumentwicklung ARE, 2017).

Schattenwurf

Inwiefern die Richtwerte für übermässigen Schattenwurf bei teilweise resp. temporär bewohnten Gebäuden zur Anwendung kommen, muss auf Stufe Projekt genauer abgeklärt werden. Generell ist Schattenwurf an diesem Standort jedoch eher von untergeordneter Bedeutung, da sich die erwähnten Gebäude praktisch alle südlich des Potenzialgebietes befinden, wo Schattenwurf naturgemäss weniger stark ausgeprägt ist als nördlich davon.

3.6.9. Beurteilung

In der Standortbeurteilung kommen wir zum Fazit, dass der Standort Rossberg unter Vorbehalt für ein Windenergieprojekt geeignet ist. Der zentrale Teil um den Wildspitz liegt wie der westliche Teil zwar in einem BLN-Gebiet, ist aber über die bestehende Strasse erreichbar. Der westliche Teil wäre nur mit unverhältnismässigem Aufwand erreichbar und zudem ist das Gelände dort steil. Ein grosses Fragezeichen besteht auch bei der Standsicherheit unmittelbar beim Bergsturz. Der Westteil steht zudem in Konflikt mit der Zivilluftfahrt (Low Flight Network LFN). Aus diesen Gründen ist der Teil westlich des Gnipen für ein Windenergieprojekt ungeeignet.

Das östliche Gebiet um den Chaiserstock zeigt ein sehr grosses Konfliktpotenzial mit Brutvögeln, was zum Ausschluss dieses Teils führen könnte. Auch die Zuwegung ist anspruchsvoll.

Unter Berücksichtigung der in diesem Bericht untersuchten Kriterien gehen wir von einem Potential von 2 Windenergieanlagen der 2-3 MW-Klasse im zentralen Teil aus, sowie 2 weiteren Anlagen im Ostteil, falls dieser nicht aus genannten Gründen gestrichen werden sollte.

Tabelle 12: Beurteilung des Standorts Rossberg.

Kriterium	Beurteilung	Ampel
Vereinbarkeit mit Richtplanung	Zentraler und westlicher Teil: BLN-Gebiet, Grundwasserschutzzonen	
Windverhältnisse	Gut-sehr gut	
Zuwegung/Transport	Westteil: sehr schwierig Zentraler und östlicher Teil: aufwändig	 
Stromanschluss	Relativ grosser Aufwand	
Zivilluftfahrt	Skyguide: Höhenbeschränkungen und Perimeteranpassungen BAZL: Keine Konflikte zu erwarten	 
Militär	Höhenbeschränkung der WEA-Spitzen von 1'738 m ü. M.	
Meteorologische Einrichtungen	Keine Einschränkungen zu erwarten	
Richtfunk	Keine Einschränkungen zu erwarten	
Vögel	Im West- und Zentralteil: grosses Konfliktpotenzial Im Ostteil: sehr grosses Konfliktpotenzial	 
Schall	Mittleres Konfliktpotenzial	
Schattenwurf	Geringes Konfliktpotenzial	

Einem allfälligen Projektanten wird frühzeitig empfohlen:

- Vorabklärung zum Konfliktpotenzial mit Brut- und Zugvögeln
- Transportstudie
- Analyse der Vereinbarkeit von WEA mit dem Landschaftsschutz (BLN-Gebiet)
- Kontaktaufnahme mit der zivilen Flugsicherung skyguide wegen Konfliktpotenzial mit Low Flight Network (LFN), Höhenbeschränkungen und dem Primärradar Zürich Holberg
- Kontaktaufnahme mit dem eidg. Departement für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport VBS wegen Höhenbeschränkung

4. Schlussfolgerungen

Die vertiefte Standortabklärung hat ergeben, dass gemäss aktuellem Wissensstand 2 der 5 Priorität-A-Standorte aus Stufe 1 für ein Windenergieprojekt gut geeignet sind: Linthebene und Hochstuckli. Das Gebiet Linthebene wird vorzugshalber in zwei Teile gesplittet, einen Nord- und einen Südteil. Die Trennung empfiehlt sich u.a. wegen der trennenden Infrastruktur. Mehr zu dieser Teilung ist dem Synthesebericht zu entnehmen, der auch die Resultate aus dem Bericht 1 nochmals aufgreift und eine Art Konsolidierung darstellt.

Die übrigen 3 Standorte sind unter Vorbehalt geeignet:

- Beristofel / Stöcklichrüz: geeignet, wenn eine Lösung im Konflikt mit der Zivilluftfahrt gefunden wird (Primärradar Zürich Holberg)
- Ufem Tritt / Amselspitz: geeignet, wenn die schwierige Zufahrt gemeistert und eine Lösung mit dem Vogelschutz im Südteil gefunden wird
- Rossberg: geeignet, wenn
 - der Westteil weggelassen wird und
 - im Mittelteil die Interessenabwägung mit BLN-Gebiet zugunsten der Windenergienutzung ausfällt und die Höhenbeschränkung von 160-170 m wegen Militärluftfahrt eingehalten wird und/oder
 - im Ostteil eine Lösung mit dem Vogelschutz gefunden werden kann

Tabelle 13: Beurteilungsübersicht aller 5 Priorität-A-Standorte.

Kriterium	Linthebene	Beristofel / Stöcklichrüz	Ufem Tritt / Amselspitz	Hochstuckli	Rossberg
Vereinbarkeit mit Richtplanung					
Windverhältnisse					
Zuwegung/Transport					 /  ¹
Stromanschluss					
Zivilluftfahrt (BAZL ^a skyguide ^b)	 ^a  ^b	 ^a  ^b	 ^a  ^b	 ^a  ^b	 ^a  ^b
Militär					
Meteorologische Einrichtungen					
Richtfunk					
Vögel			 /  ¹		 /  ¹
Schall					
Schattenwurf					
Gesamtbeurteilung	Geeignet	Geeignet unter Vorbehalt	Geeignet unter Vorbehalt	Geeignet	Geeignet unter Vorbehalt

¹ Einschätzung abhängig vom Teilgebiet

Ampel	Erläuterung
ohne	Nicht bewertet
	Gebiet geeignet (nach Stand des Wissens)
	Gebiet geeignet, aber Vorbehalte vorhanden oder Teilgebiet ungeeignet
	Gebiet eher ungeeignet

5. Literaturverzeichnis

- BFE. (2008). *Windkraftanlagen in der Schweiz - Leitfaden für die Analyse der Umweltauswirkungen*. Bern.
- Bundesamt für Energie BFE. (13. 08. 2018). *Windatlas Schweiz*. Von <https://wind-data.ch/windkarte/> abgerufen
- Bundesamt für Raumentwicklung ARE. (2017). *Konzept Windenergie*. Bern.
- Bundesamt für Zivilluftfahrt BAZL. (2018). *TBV / Windenergiegebiete Richtplanung Kanton Schwyz, Stellungnahme BAZL-SIAP*. Bern.
- Generalsekretariat VBS. (2018). *Windenergie im Kanton Schwyz - Stellungnahme des VBS*. Bern.
- Horch, P. e. (2013). *Konfliktpotenzialkarte Windenergie-Vögel Schweiz: Teilbereich Brutvögel, Gastvögel und Vogelschutzgebiete gemäss WZVV. Erläuterungsbericht. Aktualisierung 2013*. Schweizerische Vogelwarte Sempach.
- Liechti, F. (2012). *Konfliktpotenzialkarte Windenergie-Vögel Schweiz: Teilbereich Vogelzug. Erläuterungsbericht. Aktualisierung 2013*. Schweizerische Vogelwarte Sempach.
- MeteoSchweiz. (2018). *Betriebsstörung der meteorologischen Instrumente durch Windkraftanlagen*. Locarno-Monti.
- Paragliding Start*. (02. 08. 2018). Von <http://www.paraglidingstart.info> abgerufen
- skyguide. (2018). *Stellungnahme zu möglichen Betriebsstörungen der flugsicherungstechnischen Anlagen und Flugverfahren (Vorabfrage)*. Wangen bei Dübendorf.

6. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Konfliktkategorien Windenergie und Brutvögel.....	14
Tabelle 2: Planungswerte für Industrie- und Gewerbelärm in Abhängigkeit von der Empfindlichkeitsstufe und der Tageszeit (Ziffer 2 Anhang 6 LSV).....	16
Tabelle 3: Kennzahlen der Standortgemeinden (Quelle: https://www.sz.ch).....	19
Tabelle 4: Beurteilung des Standorts Linthebene.....	32
Tabelle 5: Kennzahlen der Standortgemeinden (Quelle: https://www.sz.ch).....	33
Tabelle 6: Beurteilung des Standorts Beristofel/Stöcklichrüz.....	43
Tabelle 7: Kennzahlen der Standortgemeinden (Quelle: https://www.sz.ch).....	44
Tabelle 8: Beurteilung des Standorts Ufem Tritt/Amselspitz.....	54
Tabelle 9: Kennzahlen der Standortgemeinden (Quelle: https://www.sz.ch).....	55
Tabelle 10: Beurteilung des Standorts Hochstuckli.....	65
Tabelle 11: Kennzahlen der Standortgemeinden (Quelle: https://www.sz.ch).....	66
Tabelle 12: Beurteilung des Standorts Rossberg.....	78
Tabelle 13: Beurteilungsübersicht aller 5 Priorität-A-Standorte.....	79

7. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Herkömmliche Transportfahrzeuge wie Kesselbrücken (oben links), Flachbettbrücken (oben rechts) und Semi-Trailer (unten); Quelle: Scheuerle.	8
Abbildung 2: Spezielle Transportkombination mit Schwanenhals (links) und Selbstfahrer M4 (rechts); Quelle: New Energy Scout.....	9
Abbildung 3: Beurteilungszonen für Richtfunkstrecken bezüglich Windenergieanlagen (Quelle: www.bakom.admin.ch).	13
Abbildung 4: Beispielhafter Schattenwurf in der Ebene (Quelle: Renewable Energy Concepts).	17
Abbildung 5: Priorität-A-Gebiete.....	18
Abbildung 6: Übersichtskarte Standort Linthebene.	19
Abbildung 7: Nutzungen am Standort Linthebene.	20
Abbildung 8: Richtplanausschnitt Kanton Schwyz des Standorts Linthebene.....	21
Abbildung 9: Richtplanausschnitt Kanton Glarus des Standorts Linthebene (Quelle: Kantonaler Richtplan Glarus 2004, Stand: 1. Juni 2016).....	22
Abbildung 10: Richtplanausschnitt Kanton St.Gallen des Standorts Linthebene (Quelle: Kantonaler Richtplan St.Gallen, Stand: November 2017).....	23
Abbildung 11: Windverhältnisse 125 m ü. Boden am Standort Linthebene gemäss Windatlas Schweiz (Unsicherheit ± 1 m/s).....	24
Abbildung 12: Mögliche Zufahrten zum Standort Linthebene.	24
Abbildung 13: Stromleitungen, Trafostationen und Unterwerke beim Standort Linthebene.	25
Abbildung 14: Mitigationsmassnahmen am Standort Linthebene.	27
Abbildung 15: Vom VBS empfohlene Anpassung des Richtplanperimeters am Standort Linthebene.	28
Abbildung 16: Antennenstandorte und Richtfunkstrecken beim Standort Linthebene.	29
Abbildung 17: Konfliktpotential zwischen Windenergieanlagen und Brutvögeln im Potenzialgebiet Linthebene (Quelle: BAFU und Schweizerische Vogelwarte Sempach).	30
Abbildung 18: Konfliktpotential zwischen Windenergieanlagen und Zugvögeln im Potenzialgebiet Linthebene (Quelle: BAFU und Schweizerische Vogelwarte Sempach).	30
Abbildung 19: Übersichtskarte Standort Beristofel/Stöcklichrüz.....	33
Abbildung 20: Nutzungen am Standort Beristofel/Stöcklichrüz.	34

Abbildung 21: Richtplanausschnitt des Standorts Beristofel/Stöcklichrüz.	35
Abbildung 22: Windverhältnisse 125 m ü. Boden am Standort Beristofel/Stöcklichrüz gemäss Windatlas Schweiz (Unsicherheit ± 1 m/s).	36
Abbildung 23: Potentielle Zufahrten zum Standort Beristofel/Stöcklichrüz.	37
Abbildung 24: Stromleitungen, Trafostationen und Unterwerke beim Standort Beristofel/Stöcklichrüz.	38
Abbildung 25: Antennenstandorte und Richtfunkstrecken beim Standort Beristofel/Stöcklichrüz.	40
Abbildung 26: Konfliktpotential zwischen Windenergieanlagen und Brutvögeln im Potenzialgebiet Beristofel/ Stöcklichrüz (Quelle: BAFU und Schweizerische Vogelwarte Sempach).	41
Abbildung 27: Konfliktpotential zwischen Windenergieanlagen und Zugvögeln im Potenzialgebiet Beristofel/ Stöcklichrüz (Quelle: BAFU und Schweizerische Vogelwarte Sempach).	41
Abbildung 28: Übersichtskarte Standort Ufem Tritt/Amselspitz.	44
Abbildung 29: Nutzungen am Standort Ufem Tritt/Amselspitz.	45
Abbildung 30: Richtplanausschnitt des Standorts Ufem Tritt/Amselspitz.	46
Abbildung 31: Windverhältnisse 125 m ü. Boden am Standort Ufem Tritt/Amselspitz gemäss Windatlas Schweiz (Unsicherheit ± 1 m/s).	47
Abbildung 32: Potentielle Zufahrten zum Standort Ufem Tritt/Amselspitz.	48
Abbildung 33: Stromleitungen, Trafostationen und Unterwerke beim Standort Ufem Tritt/Amselspitz.	49
Abbildung 34: Antennenstandorte und Richtfunkstrecken beim Standort Ufem Tritt/Amselspitz.	51
Abbildung 35: Konfliktpotential zwischen Windenergieanlagen und Brutvögeln im Potenzialgebiet Ufem Tritt/Amselspitz (Quelle: BAFU und Schweizerische Vogelwarte Sempach).	52
Abbildung 36: Konfliktpotential zwischen Windenergieanlagen und Zugvögeln im Potenzialgebiet Ufem Tritt/Amselspitz (Quelle: BAFU und Schweizerische Vogelwarte Sempach).	52
Abbildung 37: Übersichtskarte Standort Hochstuckli.	55
Abbildung 38: Nutzungen am Standort Hochstuckli.	56
Abbildung 39: Richtplanausschnitt des Standorts Hochstuckli.	57
Abbildung 40: Windverhältnisse 125 m ü. Boden am Standort Hochstuckli gemäss Windatlas Schweiz (Unsicherheit ± 1 m/s).	58
Abbildung 41: Potentielle Zufahrten zum Standort Hochstuckli.	59
Abbildung 42: Stromleitungen, Trafostationen und Unterwerke beim Standort Hochstuckli.	60

Abbildung 43: Vom VBS empfohlene Anpassung des Richtplanperimeters am Standort Hochstuckli.	61
Abbildung 44: Antennenstandorte und Richtfunkstrecken beim Standort Hochstuckli.	62
Abbildung 45: Konfliktpotential zwischen Windenergieanlagen und Brutvögeln im Potenzialgebiet Hochstuckli (Quelle: BAFU und Schweizerische Vogelwarte Sempach).	63
Abbildung 46: Konfliktpotential zwischen Windenergieanlagen und Zugvögeln im Potenzialgebiet Hochstuckli (Quelle: BAFU und Schweizerische Vogelwarte Sempach).	63
Abbildung 47: Übersichtskarte Standort Rossberg.....	66
Abbildung 48: Nutzungen am Standort Rossberg.	67
Abbildung 49: Richtplanausschnitt Kanton Schwyz des Standorts Rossberg.....	68
Abbildung 50: Richtplanausschnitt Kanton Zug des Standorts Rossberg (Quelle: Richtplankarte Zug, Stand: 28. Juni 2018).....	69
Abbildung 51: Windverhältnisse 125 m ü. Boden am Standort Rossberg gemäss Windatlas Schweiz (Unsicherheit ± 1 m/s).	70
Abbildung 52: Potentielle Zufahrten zum Standort Rossberg.	71
Abbildung 53: Stromleitungen, Trafostationen und Unterwerke beim Standort Rossberg.	72
Abbildung 54: Mitigationsmassnahmen am Standort Rossberg.....	73
Abbildung 55: Antennenstandorte und Richtfunkstrecken beim Standort Rossberg.	75
Abbildung 56: Konfliktpotential zwischen Windenergieanlagen und Brutvögeln im Potenzialgebiet Rossberg (Quelle: BAFU und Schweizerische Vogelwarte Sempach).	76
Abbildung 57: Konfliktpotential zwischen Windenergieanlagen und Zugvögeln im Potenzialgebiet Rossberg (Quelle: BAFU und Schweizerische Vogelwarte Sempach).	76

Anhang

Anhang 1: Antwort Guichet Unique Windenergie vom 21.12.2018

Anhang 2: Stellungnahme von skyguide zu möglichen Betriebsstörungen der flugsicherungstechnischen Anlagen und Flugverfahren vom 29.10.2018

Anhang 3: Aktennotiz des Bundesamts für Zivilluftfahrt BAZL vom 21.12.2018

Anhang 4: Stellungnahme des Generalsekretariats VBS vom 07.11.2018

Anhang 5: Stellungnahme von MeteoSchweiz vom 30.08.2018