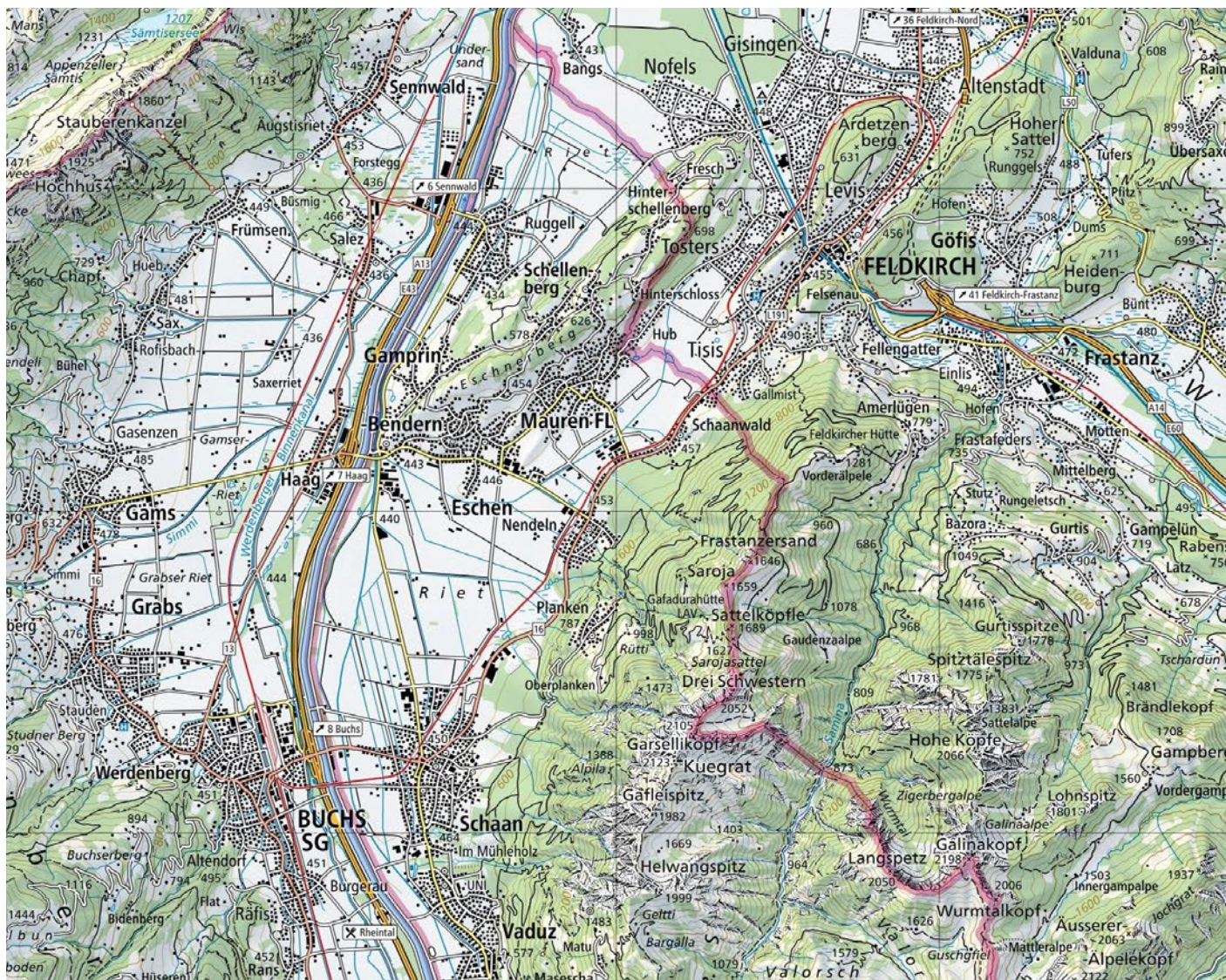




REGIERUNG
DES FÜRSTENTUMS LIECHTENSTEIN



Strategische Umweltprüfung (SUP) zur Festlegung von Windeignungsgebieten im Landesrichtplan des Fürstentums Liechtenstein

Planungs- und Umweltbericht

Entwurf zur öffentlichen Konsultation mit Frist bis 30. September 2026



Strategische Umweltprüfung (SUP) zur Festlegung von Windeignungsgebieten im Landesrichtplan des Fürstentums Liechtenstein



Planungs- und Umweltbericht

Entwurf zur öffentlichen Konsultation mit Frist bis 30. September 2026

Impressum

Herausgeberin	Regierung des Fürstentums Liechtenstein Ministerium für Inneres, Wirtschaft und Sport Postfach 684, 9490 Vaduz, www.regierung.li
Autorinnen und Autoren	Ministerium für Inneres, Wirtschaft und Sport Ministerium für Äusseres, Umwelt und Kultur Amt für Umwelt Amt für Hochbau und Raumplanung Amt für Volkswirtschaft Liechtensteinische Kraftwerke (LKW) Emch+Berger Revelio AG
Gestaltung	foxcom AG, Agentur für Kommunikation, Austrasse 24, 9490 Vaduz

Vaduz, 30. Juni 2026

Inhaltsverzeichnis

1	Anlass und Aufgabenstellung der Planung und der SUP	6
1.1	Anlass und Handlungsbedarf	6
1.2	Rechtsgrundlage und Aufgabenstellung	6
1.3	Beziehung zu anderen Plänen und Programmen	7
1.4	Schwierigkeiten und Unsicherheiten bei der Erstellung	7
2	Vorgehensweise bei der Planung und der SUP	8
2.1	Verfahrensrahmen und Ablaufstruktur	8
2.2	Zuständigkeiten, Organisation und Rollen	8
2.3	Beteiligung und grenzüberschreitende Aspekte	9
2.4	Interessenabwägung	9
2.5	Eintrag im Landesrichtplan	9
2.6	Abgrenzung zu nachgelagerten Verfahren	10
3	Kurzdarstellung des Inhalts der Planung	11
4	Planungsziele und integrierte Umweltziele	12
4.1	Einleitung	12
4.2	Planungsziele	12
4.3	Integrierte Umweltziele	13
4.4	Umgang mit Zielkonflikten und Aufträgen an nachgelagerte Verfahren	13
5	Ist-Zustand	14
5.1	Ausgangssituation und Herausforderungen der Planung	14
5.2	Entwicklung bei Nichtdurchführung der Planung (Nullvariante)	14
5.3	Umweltzustand	14
5.4	Übersicht Kartengrundlagen	16
6	Untersuchungsrahmen	17
7	Alternativenprüfung und -auswahl	18
7.1	Methodische Herleitung der Alternativen	18
7.2	Bewertung Nutzungsinteressen	20
7.3	Bewertung Schutzinteressen	26
8	Windeignungsgebiete im Landesrichtplan	50
8.1	Kumulative Beurteilung auf Stufe Landesrichtplan	50
8.2	Einstufung der Windeignungsgebiete	50
8.3	Windeignungsgebiete	52
9	Energiepotenzial der Windeignungsgebiete	56
10	Überwachungskonzept	57
10.1	Zweck und Einbettung	57
10.2	Grundsätze	57
10.3	Zuständigkeiten und Turnus	57
10.4	Monitoring-Set	58

Inhaltsverzeichnis

11	Nichttechnische Zusammenfassung	60
11.1	Ausgangslage und Zielsetzung	60
11.2	Vorgehen und Methodik	60
11.3	Zentrale Ergebnisse der Bewertung	60
11.4	Richtplankarte und Koordinationsstände	61
11.5	Auswirkungen auf die Umwelt	62
11.6	Überwachung	62
11.7	Gesamtbeurteilung	62
Anhang A		
Bericht zu Vögeln und Fledermäusen, nateco		63

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Ausschnitt zum nachgelagerten Verfahren aus dem vereinfachten Verfahrensablauf (siehe Anhang B des Untersuchungsrahmens)	10
Abbildung 2	Bewertungsmatrix	19
Abbildung 3	Ausschlussgebiete aufgrund von Transport und Logistik	20
Abbildung 4	Ausschlussgebiete aufgrund der Topografie	21
Abbildung 5	Zwischenstand Synthesekarte	22
Abbildung 6	Windverhältnisse	23
Abbildung 7	Zwischenstand Synthesekarte	25
Abbildung 8	Ausschlussgebiete aufgrund von Nähe zu Siedlungsgebieten	26
Abbildung 9	Zwischenstand Synthesekarte	27
Abbildung 10	Ausschluss- und Abwägungsgebiete sowie Gebiete mit ungenügender Datenlage aufgrund von Naturwerten	28
Abbildung 11	Zwischenstand Synthesekarte	30
Abbildung 12	Ausschluss- und Abwägungsgebiete aufgrund von Wildtierkorridoren	31
Abbildung 13	Zwischenstand Synthesekarte	32
Abbildung 14	Ausschluss- und Abwägungsgebiete aufgrund von Waldgebieten	33
Abbildung 15	Zwischenstand Synthesekarte	35
Abbildung 16	Ausschluss- und Abwägungsgebiete sowie als Zwischenergebnis eingestufte Gebiete aufgrund der Bodenfruchtbarkeit	36
Abbildung 17	Zwischenstand Synthesekarte	38
Abbildung 18	Ausschluss- und Abwägungsgebiete sowie als Zwischenergebnis eingestufte Gebiete aufgrund der Einstufung zu Oberflächengewässer und Grundwasser	39
Abbildung 19	Zwischenstand Synthesekarte	41
Abbildung 20	Ausschluss- und Abwägungsgebiete aufgrund von Kulturgütern und Ortsbildern	43
Abbildung 21	Zwischenstand Synthesekarte	45
Abbildung 22	Ausschluss- und Abwägungsgebiete aufgrund der landschaftlichen Beurteilung	47
Abbildung 23	Synthesekarte aller Schutzinteressen	49
Abbildung 24	Entscheidungsbaum zur Überführung der Bewertung in die Richtplankarte	52
Abbildung 25	Grundlagenkarte Wind für den Landesrichtplan mit Gebieten, welche als Vororientierung, Zwischenergebnis oder Festsetzung in den Landesrichtplan überführt werden	53

1 Anlass und Aufgabenstellung der Planung und der SUP

1.1 Anlass und Handlungsbedarf

| 6

Liechtenstein ist in hohem Masse von Energieimporten abhängig. Die Quote der Energieversorgung aus einheimischen Energieressourcen an der gesamten Energieversorgung (Elektrizität, Treib- und Brennstoffe) lag im Jahr 2024 bei 16.7 %¹. Gleichzeitig verpflichtet sich das Land im Rahmen der Energiestrategie 2030 und der Energievision 2050 zur deutlichen Reduktion der Treibhausgasemissionen (–55 % bis 2030 gegenüber 1990; Netto-Null bis 2050).

Im Jahr 2025 betrug der Netzausatz an Elektrizität 365 GWh². Die inländische Produktion deckte – unter Einbezug ausländischer Beteiligungen – rund 38 % des Verbrauchs. Zur Erhöhung der Versorgungssicherheit und zur Reduktion der indirekten Emissionsverlagerung ins Ausland ist eine Stärkung der inländischen erneuerbaren Stromproduktion erforderlich.

Windenergie stellt dabei eine systemisch relevante Ergänzung zu Wasserkraft und Photovoltaik dar, insbesondere aufgrund ihrer höheren Winterproduktion und der damit verbundenen saisonalen Ausgleichsfunktion.

Vor diesem Hintergrund hat die Regierung am 19. November 2024 beschlossen, Windeignungsgebiete im Landesrichtplan festzulegen und dazu eine strategische Umweltprüfung (SUP) durchzuführen.

Hierzu wurden ein Steuerungsausschuss und ein SUP-Team eingesetzt.

1.2 Rechtsgrundlage und Aufgabenstellung

Rechtsgrundlage der vorliegenden SUP ist das Gesetz über die strategische Umweltprüfung (SUPG)³, das die Richtlinie 2001/42/EG in nationales Recht umsetzt.

Ziel der SUP ist es, die voraussichtlich erheblichen Umweltauswirkungen bestimmter Pläne und Programme frühzeitig zu ermitteln, zu beschreiben und zu bewerten sowie Umweltaspekte in die Entscheidungsfindung einzubeziehen.

Gegenstand der vorliegenden Planung ist die Festlegung von Windeignungsgebieten im Landesrichtplan. Die SUP verfolgt dabei insbesondere folgende Ziele:

- Aufzeigen von fachlich fundierten Argumenten für die Planung
- frühzeitige Integration von Umweltaspekten in die Richtplanung
- systematische Prüfung von Alternativen durch transparente Abwägung zwischen Schutz- und Nutzungsinteressen
- Darstellung voraussichtlich erheblicher Umweltauswirkungen
- Dokumentation der Berücksichtigung von Umweltzielen
- Beteiligung der Öffentlichkeit sowie von betroffenen Stellen und Staaten

Die Planung auf Stufe Landesrichtplan ist strategischer Natur und entfaltet keine projektbezogene Wirkung. Es werden keine konkreten Anlagenstandorte festgelegt, sondern Eignungsräume ausgeschieden, die als fachliche Grundlage für spätere Detailplanungen und Bewilligungsverfahren dienen.

1 Energie 2024, Amt für Statistik. <https://www.statistikportal.li/de/themen/raum-umwelt-und-energie/energie>.

2 Dies entspricht der elektrischen Energie, die an das Verteilnetz abgegeben wurde.
Quelle: <https://www.lkw.li/hilfe-und-service/downloads/jahresbericht/energiedaten.html>.

3 Gesetz vom 15. März 2007 über die Strategische Umweltprüfung (SUPG), LGBl. 2007 Nr. 106.

1.3 Beziehung zu anderen Plänen und Programmen

Die Planung steht im Zusammenhang mit den folgenden Plänen und Programmen bzw. Strategien:

- Energiestrategie 2030
- Klimastrategie Liechtenstein 2050 / Netto-Null-Ziel 2050
- Landesrichtplan
- kommunale Nutzungsplanungen

Die Festlegung von Windeignungsgebieten im Landesrichtplan bildet die strategische Grundlage für nachgelagerte Verfahren (siehe [Kapitel 2.6](#)).

1.4 Schwierigkeiten und Unsicherheiten bei der Erstellung

Die Beurteilung des Nutzungsinteresses basiert u. a. auf modellierten Windleistungsdaten (200 m über Grund). Diese stellen eine strategische Entscheidungsgrundlage dar, können jedoch standortspezifische Windmessungen nicht ersetzen.

Bei einzelnen Schutzgütern bestehen Unsicherheiten zum Beispiel hinsichtlich:

- detaillierte Artenvorkommen
- tatsächlicher Verlauf der genutzten Wildtierkorridore
- projektspezifische Emissionen und schutzgüterbezogene Immissionswerte
- Fruchtfolgeflächen und Zerschneidung von wertvollem Kulturland

Diese Unsicherheiten werden transparent dokumentiert und in Form von Prüf- und Nacharbeitsaufträgen an nachgelagerte Verfahren weitergegeben.

2 Vorgehensweise bei der Planung und der SUP

2.1 Verfahrensrahmen und Ablaufstruktur

| 8

Die Festlegung von Windeignungsgebieten erfolgt als integriertes Planungs- und SUP-Verfahren gemäss SUPG und SUP-Handbuch der Regierung. Das Verfahren umfasst folgende Phasen:

1. Vorbereitung

- Aufgabenstellung und Gestaltungsspielraum
- Nutzen der SUP
- Beteiligung, Rückkopplung und externe Unterstützung
- Verfahrenskonzept
- Abstimmung mit betroffenen Behörden
- öffentliche Ankündigung des Verfahrens

2. Durchführung

- Definition von Planungs- und Umweltzielen
- Ausgangssituation, Beschreibung des Ist-/Umwelt-Zustands
- Alternativenprüfung
- Festlegung des Untersuchungsrahmens⁴
 - Alternativen, Untersuchungsraum
 - Bewertungsmethode
 - Durchführung von Konsultationen
- Prüfung und Auswahl von Alternativen
 - Überprüfen der Umweltauswirkungen
 - Optimierung der Alternativen
 - Auswahl der besten Alternative
- Konzeption der Überwachung
- Erstellung des Planungs- und Umweltberichts
 - Erstellung des Entwurfs des Planungs- und Umweltberichts
 - Durchführung von Konsultationen
 - Erstellung des endgültigen Planungs- und Umweltberichts
- Genehmigung und Bekanntmachen der Planung

3. Eintrag im Landesrichtplan

2.2 Zuständigkeiten, Organisation und Rollen

Die Durchführung erfolgt unter der Leitung des Steuerungsausschusses. Das SUP-Team verantwortet die fachliche Ausarbeitung des Planungs- und Umweltberichts.

Externe Expertisen wurden beigezogen für:

- Biodiversität (unter anderem Vögel und Fledermäuse)
- Landschaft
- Emissions- und Immissionsbeurteilung (unter anderem Schall und Schatten)
- GIS-Analysen
- Infrastruktur/Flugsicherheit
- Darstellung der Windeignungsgebiete inkl. Karte

Die strategische Verantwortung liegt bei der Regierung.

4 Der Untersuchungsrahmen wurde von der Regierung verabschiedet und bildet die verbindliche methodische Grundlage des vorliegenden Umweltberichts.

2.3 Beteiligung und grenzüberschreitende Aspekte

Die Beteiligung erfolgt in zwei Stufen:

1. öffentliche Konsultation des Untersuchungsrahmens
2. öffentliche Konsultation des Planungs- und Umweltberichts

Aufgrund möglicher grenzüberschreitender Umweltauswirkungen wurden die betroffenen Staaten informiert. Die Rückmeldungen der entsprechenden Stellen zum Untersuchungsrahmen wurden gemäss der Einstufung der Eingaben im vorliegenden Planungs- und Umweltbericht berücksichtigt.

2.4 Interessenabwägung

Die Alternativenprüfung erfolgt über eine Schutz-/Nutzungsmatrix (siehe [Kapitel 7.1](#)). Die Bewertung basiert auf:

- Nutzungsinteresse (Windleistung)
- Schutzinteresse (Schutzgüter gemäss SUPG)

Die nutzungsinteressenbezogene Bewertung erfolgt auf Basis der Windleistung. Dabei wird davon ausgegangen, dass die wirtschaftliche Umsetzung eines Windenergieprojekts ab einer Windleistung von 100 W/m² möglich ist. Die tatsächliche Wirtschaftlichkeit hängt zusätzlich stark von der Effizienz (Ertrag pro Anlage respektive Anlagentyp), der Erschliessbarkeit, der Topografie und dem Konfliktgrad mit Schutzinteressen ab. Die schutzgutbezogene Bewertung der Schutz- und Nutzungsinteressen erfolgt in mehreren aufeinander aufbauenden Schritten. Dabei erfolgt die Zusammenführung der Bewertungen zu einer Eignungskategorie unter einer gesamthaften planerischen Abwägung unter Berücksichtigung der kumulativen Wirkungen und strategischen Zielsetzungen. Diese Vorgehensweise stellt sicher, dass die Richtplanfestlegungen nicht schematisch aus Einzelbewertungen abgeleitet werden, sondern auf einer integralen, fachübergreifenden Beurteilung beruhen.

Die Matrix führt zu einer strategischen Einstufung in:

- Ausschluss für ungeeignete Gebiete (kein Eintrag im Landesrichtplan)
- Abwägungsfall für potenziell geeignete Gebiete (Vororientierung, Zwischenergebnis oder Festsetzung)
- geeignete Gebiete (Festsetzung)

Für Abwägungsfälle der potenziell geeigneten Gebiete ist in einem ergänzenden Schritt zu prüfen, ob diese Gebiete als Vororientierung, Zwischenergebnis oder als Festsetzung in den Landesrichtplan überführt werden. Die Matrix dient der räumlichen Konfliktransparenz. Sie ersetzt keine projektbezogene Prüfung der Gesetzeskonformität.

2.5 Eintrag im Landesrichtplan

Der Eintrag im Landesrichtplan entfaltet strategische Bindungswirkung für nachgelagerte Planungen.

Festsetzung bedeutet:

- Das Gebiet ist aus strategischer Sicht grundsätzlich geeignet.
- Die Einhaltung der Umweltgesetzgebung ist projektspezifisch nachzuweisen.

Zwischenergebnis bedeutet:

- Es bestehen offene fachliche Punkte.
- Diese sind vor einer allfälligen Festsetzung im Rahmen einer vertieften Prüfung zu klären.
- Eine SUP-Vorprüfung ist erneut erforderlich, wenn durch eine geplante Änderung eines Zwischenergebnisses voraussichtlich erhebliche Umweltauswirkungen entstehen oder sich die Grundlagen wesentlich ändern.

Vororientierung bedeutet:

- Der Koordinationsstand «Vororientierung» kennzeichnet Flächen, bei denen zum gegenwärtigen Zeitpunkt weder eine Festsetzung noch ein Zwischenergebnis sachgerecht ist, da wesentliche fachliche Grundlagen fehlen oder grundlegende Zielkonflikte noch nicht auf strategischer Ebene geklärt werden können.
- Vororientierungen entfalten keine Bindungswirkung und dienen ausschliesslich der Transparenz über potenziell weiter zu untersuchende Räume. Eine weitergehende planerische Konkretisierung macht eine erneute strategische Prüfung erforderlich, da damit voraussichtlich erhebliche Umweltauswirkungen verbunden sind oder sich die umweltrelevanten Grundlagen wesentlich ändern.

2.6 Abgrenzung zu nachgelagerten Verfahren

Nach der Richtplanfestlegung folgen:

- Entwurf Teilrevision Zonenplan und Bauordnung (Anpassungen der Nutzungsplanung) sowie Erarbeitung Umweltverträglichkeitsbericht (UVB)
- Genehmigungsverfahren Teilrevision Zonenplan und Bauordnung sowie Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP)
- Projektierung
- Baubewilligungsverfahren
- fachliche Zusatzbewilligungen (z. B. Luftfahrtbewilligung, Plangenehmigungsverfahren ESTI)

Die SUP nimmt diese Verfahren nicht vorweg. Insbesondere werden erst im UVP-Verfahren geprüft:

- konkrete Anlagentypen und Anlagendimensionen
- konkrete Anlagenstandorte (projektbezogene Standortfestlegungen, Layout)
- exakte Abstände
- Schall- und Schattenberechnungen
- artenschutzrechtliche Detailprüfungen
- Kompensationsmassnahmen

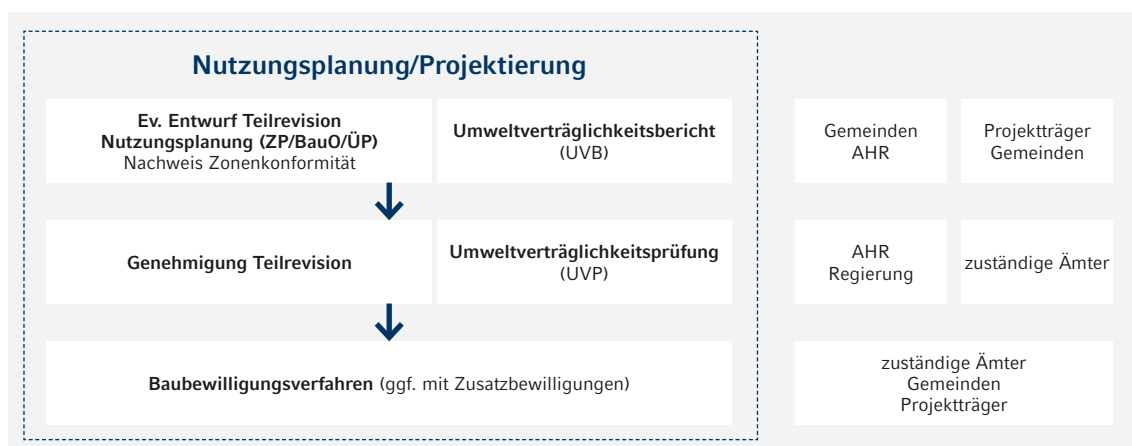


Abbildung 1 – Ausschnitt zum nachgelagerten Verfahren aus dem vereinfachten Verfahrensablauf (siehe Anhang B des Untersuchungsrahmens).

3 Kurzdarstellung des Inhalts der Planung

Die vorliegende Planung hat zum Ziel, im Landesrichtplan des Fürstentums Liechtenstein Windeignungsgebiete festzulegen. Damit wird eine strategische Grundlage geschaffen, um die inländische erneuerbare Stromproduktion zu stärken, die Versorgungssicherheit zu erhöhen und die Energieziele des Landes (2030/2050) zu unterstützen.

| 11

Die Ermittlung der geeigneten Räume erfolgt über die im Untersuchungsrahmen definierte Schutz-/Nutzungsmatrix. Grundlage sind einerseits die Nutzungsinteressen (Windleistung, Erschliessbarkeit) und andererseits die Schutzinteressen (Schutzgüter gemäss SUPG, Schutzstatus, sensible Räume). Beide Interessen werden einander in einer Bewertungsmatrix gegenübergestellt. Für die betreffenden Räume werden die Konflikte je Schutzgut bewertet und im Rahmen der Alternativenprüfung zu einem Koordinationsstand für den Landesrichtplan zusammengeführt.

Die Festsetzungen bilden die Grundlage für die nachfolgenden Nutzungsplanungen auf Gemeindeebene und die UVP auf Projektebene. Zwischenergebnisse enthalten definierte fachliche Nacharbeiten, die vor einer Festsetzung zu erfüllen sind. Vororientierungen kennzeichnen potenziell geeignete Räume mit wesentlichen offenen Punkten, die erst nach zusätzlicher strategischer Prüfung berücksichtigt werden können.

Die Planungsebene bleibt bewusst strategisch: Konkrete Auslegungen zu Abständen, Betriebsmodi, Schutzmassnahmen, Layouts oder Anlagentypen erfolgen erst im Rahmen der UVP und der kommunalen Nutzungsplanung. Die detaillierte Alternativenprüfung und die gebietsweise Entscheidungsbegründung sind in [Kapitel 7](#) dargestellt.

Für die strategische Beurteilung wurden Referenzparameter typischer Windenergieanlagen verwendet (Nabenhöhe, Rotordurchmesser, Leistungsbereich). Diese dienen der Abschätzung möglicher Auswirkungen und ersetzen keine projektbezogene Detailplanung und Optimierung. Wirtschaftliche Bewertungen sind nicht Gegenstand der SUP.

4 Planungsziele und integrierte Umweltziele

4.1 Einleitung

I 12

Die Festlegung von Windeignungsgebieten basiert auf einer strategischen Schutz-/Nutzungsabwägung.

Dieses Kapitel definiert den Zielrahmen, innerhalb dessen die Alternativenprüfung (Kapitel 7) erfolgt. Es unterscheidet zwischen:

- Planungszielen (energie- und raumplanerisch motiviert)
- Umweltzielen (schutzgutbezogen gemäss SUPG)

Die Zieldefinition erfolgt unabhängig von konkreten Standortentscheiden. Die Zuordnung zu Koordinationsständen (Festsetzung, Zwischenergebnis, Vororientierung) wird erst in Kapitel 7 vorgenommen.

4.2 Planungsziele

Ziele	Strategische Bedeutung (Richtplan)	Relevanz für Projektstufe (UVP/Nutzungsplanung)	Bezug/Grundlage
Strategische Festlegung geeigneter Windeignungsgebiete	Schaffung einer räumlichen Grundlage für erneuerbare Stromproduktion	Standortkonkretisierung, Layout, technische Optimierung	Landesrichtplan
Erhöhung der inländischen Stromproduktion	Beitrag zur Versorgungssicherheit und Winterstromproduktion	Ertragsnachweis, Anlagenwahl	Energiestrategie 2030
Frühzeitige Konfliktidentifikation	Transparente Schutz-/Nutzungsabwägung	Vertiefte Prüfungen in sensiblen Bereichen	SUPG/SUP-Handbuch
Methodische Transparenz	Einheitliche Bewertungslogik und Nachvollziehbarkeit	Dokumentation projektspezifischer Abklärungen	Untersuchungsrahmen

4.3 Integrierte Umweltziele

Schutzgut	Umweltziel (strategisch)	Strategische Berücksichtigung	Projektbezogene Konkretisierung
Gesundheit/Bevölkerung	Vermeidung unzulässiger Immissionen	Sensible Nutzungen früh identifizieren	Schall-, Schatten- und Lichtnachweise gemäss Fachrecht
Biodiversität	Schutz sensibler Lebensräume und Arten	Hochwertige Räume als konfliktträchtig behandeln	Artenerhebungen, Betriebsanpassungen, Monitoring
Wildtierkorridore	Sicherung funktionaler Bewegungsachsen	Engstellen und Hauptachsen besonders berücksichtigen	Nutzungserhebungen, Lenkungsmassnahmen
Wald/Schutzwald	Erhalt der Schutzfunktion und ökologischen Qualität	Schutzwald als hochsensiblen Raum einstufen	Rodungsprüfung, Ersatzmassnahmen
Boden	Schonung fruchtbarer Böden	Hohe Bodenqualität als gewichtiger Abwägungsfaktor zum Erhalt der landwirtschaftlichen Nutzflächen	Flächenminimierung, Rekultivierung
Wasser	Sicherung von Trinkwasser und Gewässerräumen	Schutzareale als sensibel behandeln	Schutzkonzepte, Bauauflagen
Luft/Klima	Beitrag zur Dekarbonisierung bei gleichzeitiger Vermeidung lokaler Beeinträchtigungen	Systemische Klimawirkung berücksichtigen	Baustellenmanagement
Kulturgüter	Schutz von Sichtbeziehungen und Ortsbildern	Sensible Sichtfelder früh prüfen	Visualisierungen, Gestaltungskonzept
Archäologie	Schutz archäologischer Funde	Archäologische Fundstellen, wenn möglich, meiden	Prüfung erforderlicher Vorabklärungen
Infrastruktur	Sicherstellung der Funktionsfähigkeit	Koordinationsbedarf identifizieren	Störungsprüfungen, Abstimmung Betreiber
Landschaft/Erholung	Erhalt landschaftlicher Eigenart	Visuelle Empfindlichkeit des Talraums berücksichtigen	Konzentration in wenigen Windparks, Freihaltung von grossen Teilen des Talraums

4.4 Umgang mit Zielkonflikten und Aufträgen an nachgelagerte Verfahren

Zwischen Planungszielen und Umweltzielen können Zielkonflikte auftreten, insbesondere in einem dicht genutzten Talraum.

Die Konflikte werden:

1. schutzgutbezogen identifiziert.
2. in der Alternativenprüfung transparent dokumentiert.
3. in eine schutzgutübergreifende Abwägung überführt.

Gebiete mit hoher Konfliktintensität werden entweder nicht weiterverfolgt oder mit klar definierten Prüfaufträgen an nachgelagerte Verfahren versehen.

Die Festlegung im Landesrichtplan setzt voraus, dass die Umweltziele grundsätzlich erreichbar erscheinen. Die Einhaltung der Fachgesetzgebung ist projektspezifisch nachzuweisen.

5 Ist-Zustand

5.1 Ausgangssituation und Herausforderungen der Planung

| 14

Dieses Kapitel beschreibt den aktuellen Umweltzustand im Planungsraum sowie bestehende Sensitivitäten und Entwicklungstrends. Die Darstellung erfolgt schutzgutbezogen und dient als fachliche Grundlage für die Alternativenprüfung in [Kapitel 7](#). Es werden keine Standortentscheidungen getroffen und keine Koordinationsstände festgelegt. Die Schutz-/Nutzungsabwägung erfolgt ausschliesslich in [Kapitel 7](#).

5.2 Entwicklung bei Nichtdurchführung der Planung (Nullvariante)

Ohne strategische Festlegung von Windeignungsgebieten im Landesrichtplan ist davon auszugehen, dass:

- keine koordinierte Windenergienutzung erfolgt.
- Projektanfragen punktuell und ohne übergeordnete räumliche Steuerung eingehen.
- die inländische Winterstromproduktion nicht substanziell gesteigert wird.
- die Importabhängigkeit bestehen bleibt.

Aus Umweltsicht ist festzuhalten:

- Die bestehenden Schutzgüter bleiben unverändert, jedoch ohne gezielte Konfliktsteuerung.
- Klimaschutzbeiträge aus zusätzlicher Windstromproduktion würden ausbleiben.
- Die Flächeninanspruchnahme für Windenergie würde ohne Richtplansteuerung potenziell konfliktträchtiger verlaufen.

Diese Entwicklung wird als Referenzzustand für die Beurteilung der Planung herangezogen.

5.3 Umweltzustand

Die folgende Tabelle beschreibt den Ist-Zustand der Umwelt im Planungsraum.

Sie konzentriert sich auf jene räumlichen Aspekte und Sensitivitäten, die für die strategische Abwägung relevant sind. Detailbewertungen erfolgen in den Kapiteln zur Alternativenprüfung sowie projektbezogen in der UVP.

Schutzgut	Räumliche Ausgangslage	Rechtlicher Status / Schutzregime	Umweltsensitivitäten/Konfliktindikatoren	Entwicklungstrends / bestehende Herausforderungen	Zentrale Datengrundlagen
Gesundheit Menschen/ Bevölkerung	Siedlungsband im Talraum mit hoher Nutzungsdichte, Streusiedlungen in Hanglagen	Bauzonen gemäss kommunaler Nutzungsplanung, Immissionsschutz gemäss USG ⁵ /LSV ⁶	Hohe Empfindlichkeit gegenüber zusätzlichen Immissionen (Lärm, Schatten, Licht) in Wohn-, Misch- und Kernzonen	Verdichtung im Talraum, steigende Sensibilität gegenüber technischen Infrastrukturen	Zonenpläne, Bevölkerungsstatistik, Lärmkarten
Biodiversität (Flora, Fauna, biologische Vielfalt)	Mosaik aus trockenen und feuchten Magerstandorten, Auen, Wiesen und Waldbereichen; ökologische Vernetzungsachsen entlang des Rheins	Naturschutzgebiete, Inventarflächen, Artenschutz gemäss NSchG ⁷ , grenznahe Natura-2000-Bezüge	Sensible Brut- und Lebensräume, funktionale Vernetzung, artspezifische Aktivitätsräume	Teilweise Biodiversitätsrückgang, ökologische Aufwertungsprogramme im Rheintal	Schutzgebietsdaten, Biodiversitätsmonitoring, Inventare, Fachgutachten durch die Firma nateco (Anhang A)
Wildtierkorridore	Regionale und überregionale Bewegungsachsen entlang Talraum und Hangfuss	Fachplanungen zur Wildtiervernetzung	Engstellen im Talraum, Störungsempfindlichkeit wandernder Arten	Zunehmende Fragmentierung durch Infrastruktur	Korridorkarten, Fachplan Wildtiervernetzung
Wald/Schutzwald	Waldflächen überwiegend an Hanglagen, Schutzwald in steileren Bereichen	Waldgesetz ⁸ , Schutzwald gemäss forstlicher Planung	Schutzfunktion gegen Naturgefahren, ökologische Strukturvielfalt	fehlende Verjüngung, klimawandelbedingte Waldveränderungen, Anpassungsbedarf	Waldkarten, Schutzwaldinventar
Boden/ Flächenhaushalt	Hoher Anteil landwirtschaftlich genutzter Flächen im Tal, begrenzte Flächenreserven	Landwirtschaftsgesetzgebung, Bodenschutz, Bodenbelastung, Flächenverbrauch	Hohe Bodenfruchtbarkeit im Talraum, Konkurrenz um Flächen	Anhaltender Siedlungsdruck, Flächenknappheit	Arealstatistik, Bodeneignungskarten
Wasser/ Grundwasser/ Gewässerräume	Grundwasservorkommen im Talraum, Rhein als prägendes Gewässersystem	Gewässerschutzgesetzgebung, Schutzzonen S1–S3, Gewässerräume	Trinkwasserschutz, Hochwasser- und Retentionsräume	Klimawandelbedingte Abflussveränderungen, Schutzanforderungen bleiben hoch	Grundwasserkarten, Gewässerraumfestlegungen
Kulturgüter/ Ortsbilder	Historische Ortskerne, prägende Sichtbeziehungen im offenen Talraum	Denkmalschutz, Ortsbildschutz, ISOS-Bezüge	Sensible Sichtachsen, identitätsprägende Landschaftsbezüge	Erhalt der Ortsbildqualität als politisches Ziel	Inventare, ISOS-Daten
Sachwerte/ Infrastrukturen	Dichtes Netz aus Verkehrs-, Energie- und Kommunikationsinfrastruktur	Fachgesetzliche Schutz- und Sicherheitsabstände	Funktionssicherheit kritischer Infrastrukturen	Zunehmende technische Vernetzung	Infrastrukturregister
Landschaft/ Erholung	Offene Rheintal-landschaft, markante Hangkulisse, hohe Erholungsnutzung	Landschaftsschutz, raumplanerische Leitbilder	Hohe visuelle Exponiertheit im Talraum, weite Sichtbeziehungen	Erholungsdruck steigt, Wahrnehmung technischer Anlagen sensibel	Landschaftsanalyse, Erholungsstudien

5 Umweltschutzgesetz (USG) vom 29. Mai 2008, LGBl. 2008 Nr. 199.

6 Lärmschutzverordnung (LSV) vom 14. Oktober 2008, LGBl. 2008 Nr. 253.

7 Gesetz vom 23. Mai 1996 zum Schutz von Natur und Landschaft (Naturschutzgesetz; NSchG), LGBl. 1996 Nr. 117.

8 Waldgesetz (WaldG) vom 25. März 1991, LGBl. 1991 Nr. 042.

Die vorstehende Darstellung beschreibt den aktuellen Umweltzustand im Planungsraum. Sie enthält keine Bewertung hinsichtlich der Eignung einzelner Flächen für Windenergieanlagen.

Die Identifikation von Sensitivitäten dient der Transparenz und bildet die fachliche Grundlage für die schutzgutübergreifende Alternativenprüfung in [Kapitel 7](#). Die Intensität möglicher Auswirkungen ist standort- und projektabhängig und wird im Rahmen nachgelagerter Verfahren vertieft geprüft.

5.4 Übersicht Kartengrundlagen

Schutzgut	Kartentitel/ Thema	Datengrundlage/ Quelle	Untersuchungs- raum	Zweck im SUP-Verfahren
Gesundheit/ Bevölkerung	Siedlungszonen und empfindliche Nutzungen	Zonenpläne, Nutzungsplanung	Landesgebiet	Identifikation empfindli- cher Nutzungen im Umfeld potenzieller Standorte
Gesundheit/ Bevölkerung	Abstandsanalyse zu Wohnzonen	GIS-Abstandsanalyse	Landesgebiet	Transparente Darstellung siedlungsnaher Bereiche
Biodiversität	Schutzgebiete und Inventarflächen	NSchG-Daten, Schutz- gebietsverordnungen	Landesgebiet	Darstellung gesetzlich ge- schützter Lebensräume
Biodiversität	Artenrelevante Räume (Vögel/Fledermäuse)	Fachgutachten, Monito- ringdaten, Naturschutz- gebiete (Liechtenstein und angrenzendes Ausland)	Landesgebiet + Randbereich (ca. 15 km)	Sichtbarmachung potenziell sensibler Aktivitätsräume
Wildtierkorridore	Regionale und über- regionale Vernetzungs- achsen	Fachplan Wildtierver- netzung	Landesgebiet	Darstellung funktionaler Bewegungsachsen
Wald/ Schutzwald	Waldflächen und Schutzwald	Forstliche Planungs- grundlagen	Landesgebiet	Übersicht über Wald- und Schutzfunktionen
Boden/ Landwirtschaft	Landwirtschaftliche Nutzflächen und Bodenqualität	Arealstatistik, Bodeneignungskarten	Landesgebiet	Darstellung landwirtschaft- lich wertvoller Flächen
Wasser/ Grundwasser	Grundwasserschutz- zonen S1–S3	Gewässerschutzdaten	Landesgebiet	Transparenz über Trink- wasserschutzbereiche
Wasser/ Gewässerräume	Gewässerräume und Retentionsflächen	Gewässerraumfest- legungen	Landesgebiet	Darstellung hydrologisch sensibler Bereiche
Landschaft	Landschaftsschutz- gebiete	Landschaftsschutzinventar	Landesgebiet	Darstellung landschaftlich sensibler Räume
Kulturgüter	Denkmalschutz- und Ortsbildinventare	Denkmalinventar, ISOS- Daten	Landesgebiet	Darstellung kulturhisto- risch sensibler Räume
Archäologie	Archäologische Fundstellen	Archäologische Schutz- gebiete (Stand April 2026)	Landesgebiet	Darstellung archäologisch sensibler Räume
Infrastruktur	Energie-, Richtfunk- und Verkehrsachsen	Infrastrukturregister	Landesgebiet	Identifikation technischer Koordinationsbedarfe
Windressource	Windleistungskarte (200 m über Grund)	Modellierte Windleistungs- daten	Landesgebiet	Abschätzung des energeti- schen Nutzungsinteresses

Die dargestellten Karten dienen der Beschreibung des Umweltzustands und der räumlichen Sensitivitäten im Planungsraum. Sie bilden die fachliche Grundlage für die schutzgutübergreifende Alternativenprüfung in [Kapitel 7](#). Die Karten enthalten keine Bewertung hinsichtlich der Eignung einzelner Flächen. Die Zuordnung zu Koordinationsständen erfolgt erst nach Abschluss der strategischen Abwägung.

6 Untersuchungsrahmen

Der Untersuchungsrahmen wurde von der Regierung mit Beschluss vom 31. März 2026 festgelegt und auf der Internetseite der Landesverwaltung veröffentlicht. Er konkretisiert gemäss SUPG und SUP-Handbuch:

- die zu prüfenden Schutzgüter,
- die Untersuchungsräume,
- die Datengrundlagen,
- die methodischen Grundannahmen und
- die Systematik der Alternativenprüfung.

Der Untersuchungsrahmen bildet die verbindliche methodische Grundlage für die Erarbeitung des vorliegenden Planungs- und Umweltberichts. Er trifft keine Standortentscheidungen und definiert keine Koordinationsstände – mit Ausnahme der im Kontext des Untersuchungsrahmens bereits vorgenommenen Bewertung der Bodenfruchtbarkeit in Funktion der Fruchtbarkeitsstufen.

Die Berücksichtigung der eingegangenen Stellungnahmen wurde ebenfalls im Untersuchungsrahmen dokumentiert.

7 Alternativenprüfung und -auswahl

7.1 Methodische Herleitung der Alternativen

| 18

Wie im Untersuchungsrahmen dargelegt, erfolgt die Alternativenprüfung nicht in Form einzelner Projektstandorte, sondern als flächendeckende strategische Schutz-/Nutzungsabwägung innerhalb des gesamten Landesgebiets Liechtensteins. Für die Beurteilung und Festlegung dieser Variante der Alternativenprüfung wird auf den Untersuchungsrahmen verwiesen. Die Einstufung der einzelnen Kriterien erfolgt gemäss Anhang A des Untersuchungsrahmens.

Innerhalb dieses Planungsraums erfolgt die Alternativenprüfung jedoch nicht flächendeckend, sondern auf Basis eines strategisch eingegrenzten Suchraums. Dieser Suchraum ergibt sich aus der Anwendung von fachlich begründeten Ausschlusskriterien (z. B. Topografie, gesetzlich geschützte Gebiete, Schutzwald, Trinkwasserschutzzonen, Vorsorgeabstände zu Siedlungen, Windverhältnisse).

Die Ausscheidung von Teilgebieten stellt keine planerische Vorfestlegung dar, sondern dient der frühzeitigen Identifikation von Bereichen, in denen eine Nutzung für Windenergieanlagen aus strategischer Sicht von vornherein ausgeschlossen ist. Die verbleibenden Flächen bilden die Grundlage für die nachfolgende schutz-/nutzungsbezogene Alternativenprüfung.

Die Alternativen bestehen aus unterschiedlichen räumlichen Kombinationen von:

- Nutzungsinteresse (Windleistung)
- Schutzinteressen (Schutzgüter gemäss SUPG)

Die final gewählte Variante der schutz- und nutzungsbezogenen Alternativen wird je Kriterium in Kapitel 7.3 aufgezeigt.

Die Bewertung erfolgt schrittweise:

1. Festlegung des potenziellen Nutzungsraums
2. schutzgutweise Sensitivitätseinordnung
3. Überlagerung der Kriterien
4. Gesamtsynthese
5. Ableitung eines Koordinationsstands

Die Bewertungsmatrix dient als strukturierendes Instrument zur transparenten Gegenüberstellung von Nutzungs- und Schutzinteressen auf strategischer Ebene.

Die in der Matrix dargestellten Eignungskategorien (geeignet, potenziell geeignet, nicht geeignet) stellen noch keine planerische Festlegung dar. Sie bilden vielmehr die fachliche Grundlage für die anschliessende schutzgutübergreifende Abwägung und die Ableitung der Koordinationsstände im Landesrichtplan.

Die endgültige Zuordnung zu einem Koordinationsstand erfolgt erst nach gesamthafter Betrachtung aller relevanten Schutzgüter, der räumlichen Ausdehnung der Konflikte sowie der strategischen Bedeutung für die Energieversorgung.

Die weitere Abstimmung innerhalb von Gebieten mit erhöhtem Konfliktpotenzial hat auf Stufe des konkreten Projekts in der nachgelagerten Phase der Prüfung der Umweltverträglichkeit zu erfolgen.

Schutzinteresse	Nutzungsinteresse			Legende
	Kleines Nutzinteresse	Mittleres Nutzinteresse	Grosses Nutzinteresse	
	100–150 W/m ²	150–200 W/m ²	>200 W/m ²	
Ausschlussgebiete	rot	rot	rot	rot Ausschluss: nicht geeignete Gebiete gelb Abwägungsfall: potenziell geeignete Gebiete mit erhöhtem Konfliktpotenzial grün geeignete Gebiete mit geringerem Konfliktpotenzial
Sehr wertvolle Gebiete	rot	rot	gelb	
Wertvolle Gebiete	rot	gelb	grün	
Untergeordnete Schutzinteressen	grün	grün	grün	

Abbildung 2 – Bewertungsmatrix.

7.2 Bewertung Nutzungsinteressen

| 20

7.2.1 Transporte und Logistik

Wie bereits im Untersuchungsrahmen aufgezeigt, ist aufgrund der Transportlogistik und der Einschränkungen durch den Tunnel Gnalp-Steg ein Bau von Windparks im Alpengebiet aktuell nicht realistisch. Das Gebiet östlich von Sareis könnte über Österreich erschlossen werden. Dies wäre aber mit erheblichem Aufwand verbunden. Dieser Bereich wird daher ebenfalls ausgeschlossen.

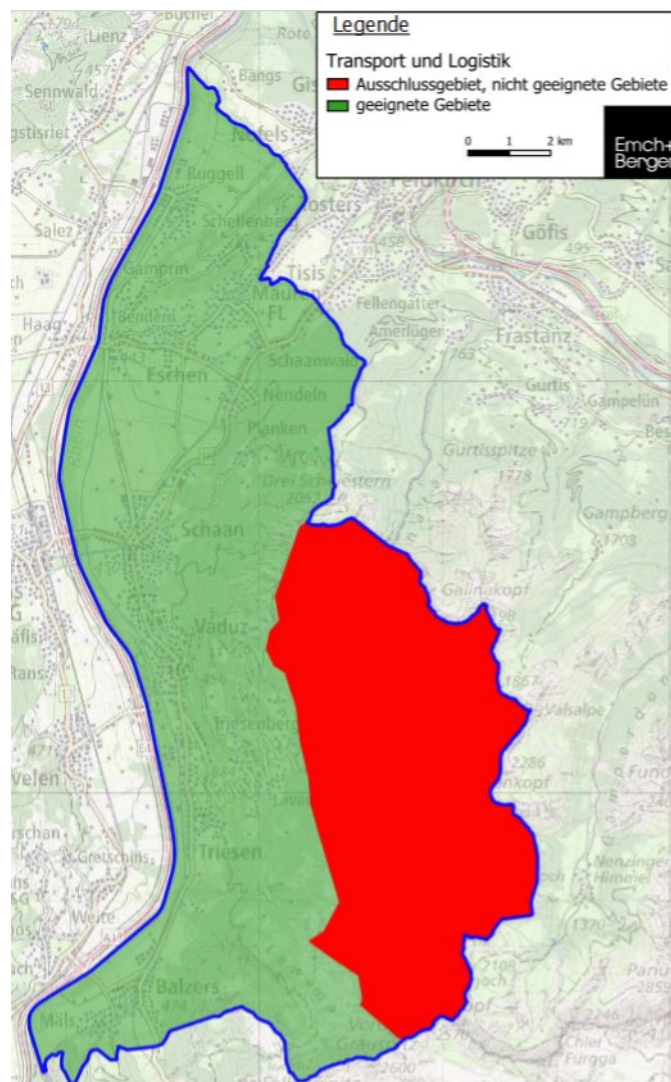


Abbildung 3 – Ausschlussgebiete aufgrund von Transport und Logistik.

Planungsziel (Nutzungsinteresse)			
Sicherstellung technischer Realisierbarkeit, Minimierung Erschliessungsaufwand, Vermeidung extremer Turbulenz			
Ausprägung/Schwellenwert	Kleines Nutzungsinteresse	Mittleres Nutzungsinteresse	Grosses Nutzungsinteresse
Hangneigung > 35° oder stark zergliedertes Relief	nicht geeignet	nicht geeignet	nicht geeignet
Hangneigung < 35°	geeignet	geeignet	geeignet

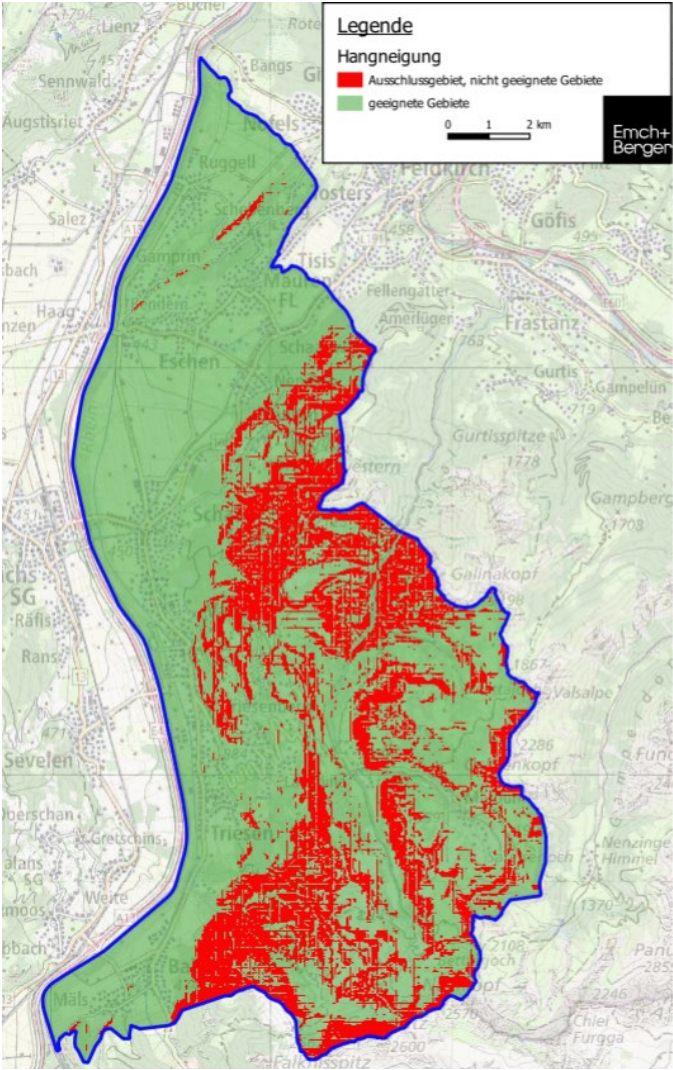


Abbildung 4 – Ausschlussgebiete aufgrund der Topografie.

Begründung

Die Topografie beeinflusst:

- Fundamentbau und Kranstellflächen
- Erschliessungsaufwand
- Bau- und Transportlogistik
- Turbulenz- und Strömungsverhältnisse
- Wirtschaftlichkeit

Sehr steile oder stark zergliederte Lagen führen zu einem unverhältnismässigen technischen Aufwand und erhöhter Turbulenzanfälligkeit. Solche Bereiche werden unabhängig vom Windpotenzial als nicht geeignet eingestuft. Mittlere Hangneigungen sind technisch realisierbar, jedoch mit erhöhtem Aufwand verbunden und daher im Rahmen eines konkreten Projekts in Abhängigkeit vom Nutzungsinteresse differenziert zu bewerten. Sanfte Hanglagen oder plateauartige Bereiche weisen eine hohe technische Eignung auf.

Prüfaufträge

Für geeignete Bereiche sind im Projektverfahren insbesondere zu prüfen:

- geotechnische Machbarkeit
- Stabilität der Fundamente
- Erschliessungskonzept
- Bauphasenmanagement
- Turbulenzanalyse auf Standortebeene
- Minimierung von Geländeeingriffen

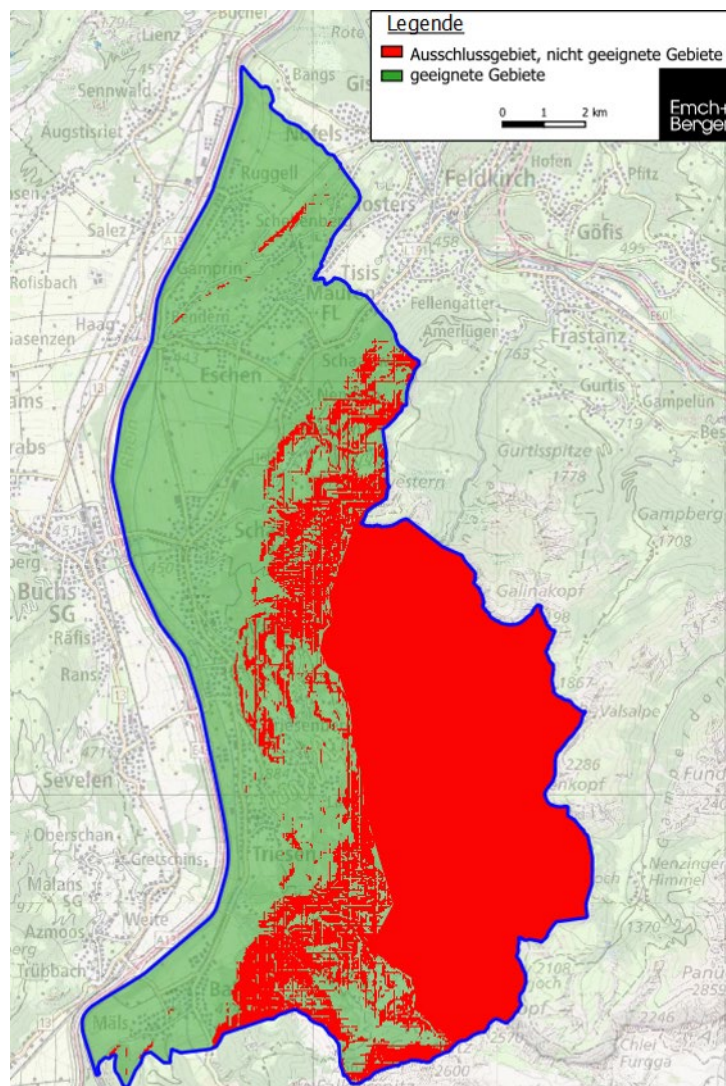


Abbildung 5 – Zwischenstand Synthesekarte.

Planungsziel (Nutzungsinteresse)	
Sicherstellung ausreichender Stromproduktion, wirtschaftlicher Betrieb, Beitrag zur Winterstromproduktion	
Ausprägung/Schwellenwert (200 m über Grund)	Einstufung
< 100 W/m ²	nicht geeignet
100–150 W/m ²	kleines Nutzungsinteresse
150–200 W/m ²	mittleres Nutzungsinteresse
> 200 W/m ²	grosses Nutzungsinteresse

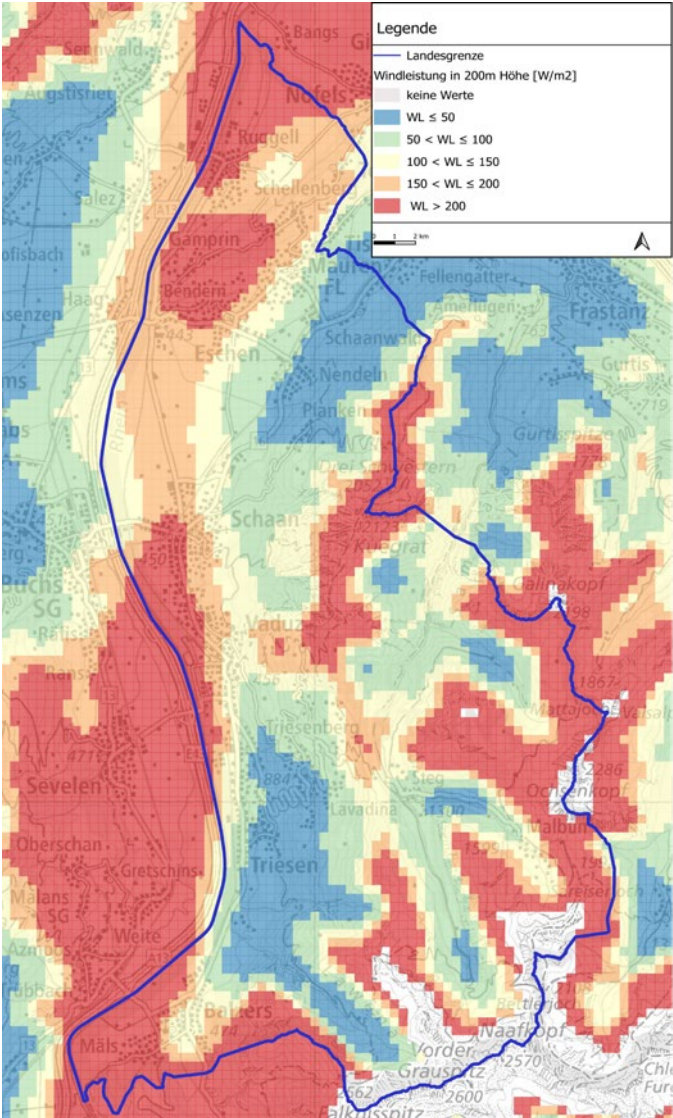


Abbildung 6 – Windverhältnisse.

Begründung

Die Windleistungsdichte in 200 m über Grund stellt die zentrale Kenngrösse für die energiewirtschaftliche Eignung eines Standortes dar.

- Unter 100 W/m^2 ist ein wirtschaftlicher Betrieb in der Regel nicht gegeben.
- Zwischen 100 und 200 W/m^2 ist eine Nutzung grundsätzlich möglich, jedoch stark standort- und anlagenabhängig.
- Über 200 W/m^2 besteht ein hohes energiewirtschaftliches Interesse, insbesondere im Hinblick auf Winterstromproduktion.

Die Einstufung erfolgt auf Grundlage des nationalen Windkatasters.

Prüfaufträge

- Standortbezogene Windmessungen (mind. 12 Monate)
- Turbulenzanalyse
- Ertragsprognose (P50/P90)
- Validierung mit Betriebsdaten vergleichbarer Standorte
- Prüfung saisonaler Verteilung (Winteranteil)

Synthese

Nur Flächen mit mindestens kleinem Nutzungsinteresse ($\geq 100 \text{ W/m}^2$) werden in die weitere Schutz-/Nutzungsabwägung einbezogen. Flächen mit $< 100 \text{ W/m}^2$ werden unabhängig von Schutzinteressen nicht weiterverfolgt.

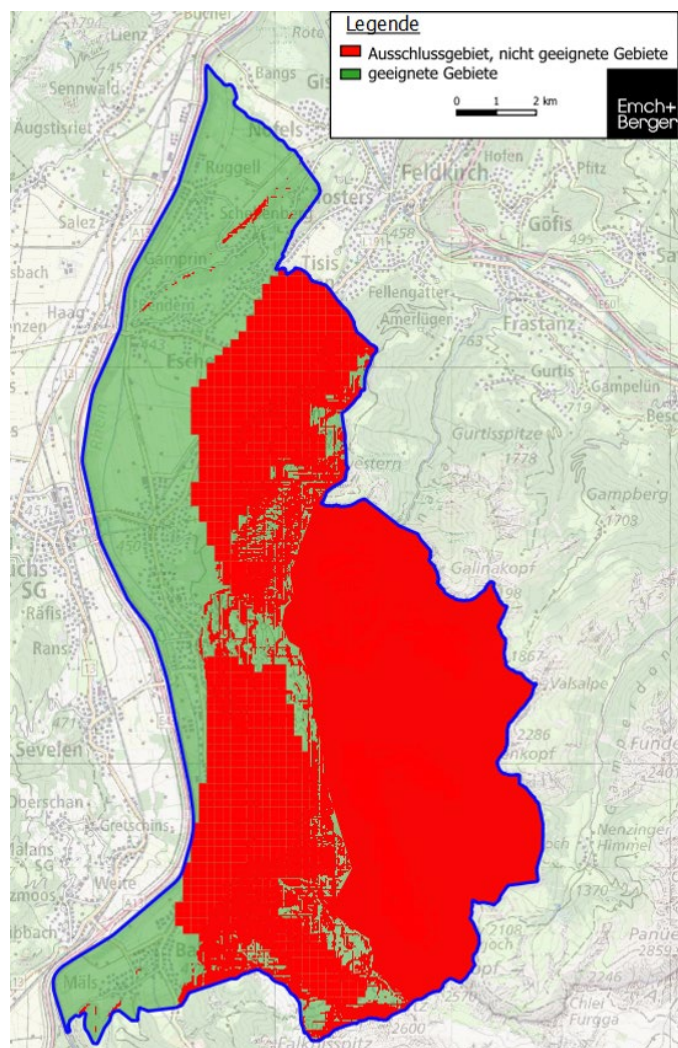


Abbildung 7 – Zwischenstand Synthesekarte.

7.3 Bewertung Schutzinteressen

7.3.1 Schutzgut: Gesundheit des Menschen

Planungsziel zum Schutzgut			
Minimierung von Immissionskonflikten bzgl. Schall, Schatten, Licht (Vorsorgeprinzip)			
Umweltauswirkung, vorsorgliche Massnahmen	Kleines Nutzungsinteresse	Mittleres Nutzungsinteresse	Grosses Nutzungsinteresse
Lage näher als 300 m zu Wohn-, Misch- und Kernzonen	nicht geeignet (unabhängig vom Wind)	nicht geeignet (unabhängig vom Wind)	nicht geeignet (unabhängig vom Wind)
Abstand > 300 m	geeignet	geeignet	geeignet

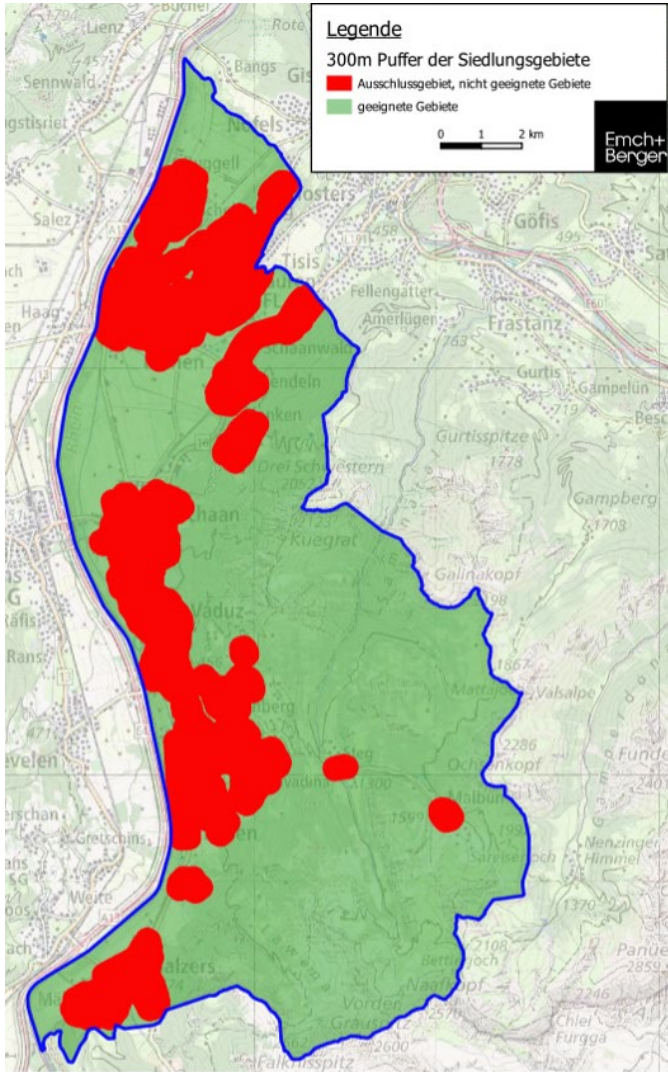


Abbildung 8 – Ausschlussgebiete aufgrund von Nähe zu Siedlungsgebieten.

Begründung

Die Bewertung des Schutzinteresses «Gesundheit des Menschen» erfolgt auf Basis einer GIS-gestützten Abstandsanalyse zu Wohn-, Misch- und Kernzonen. Der Abstand von 300 m stellt einen strategischen Vorsorgeabstand gemäss USG dar. Er dient der frühzeitigen Konfliktvermeidung im Landesrichtplan und ersetzt im Rahmen der UVP keine projektspezifische Lärmberechnung nach LSV. Die Einhaltung gesetzlicher Immissionsgrenzwerte ist unabhängig davon im Projektverfahren nachzuweisen. Im konkreten Projekt sind auch Streusiedlungen und einzelne bewohnte Gebäude zu berücksichtigen.

Prüfaufträge

- Lärmgutachten (inkl. Berücksichtigung aller bewohnten Gebäude)
- Massnahmen Licht (7-Punkte-Plan gemäss Vollzugshilfe «Empfehlungen zur Vermeidung von Lichtemissionen», BAFU, 2021)

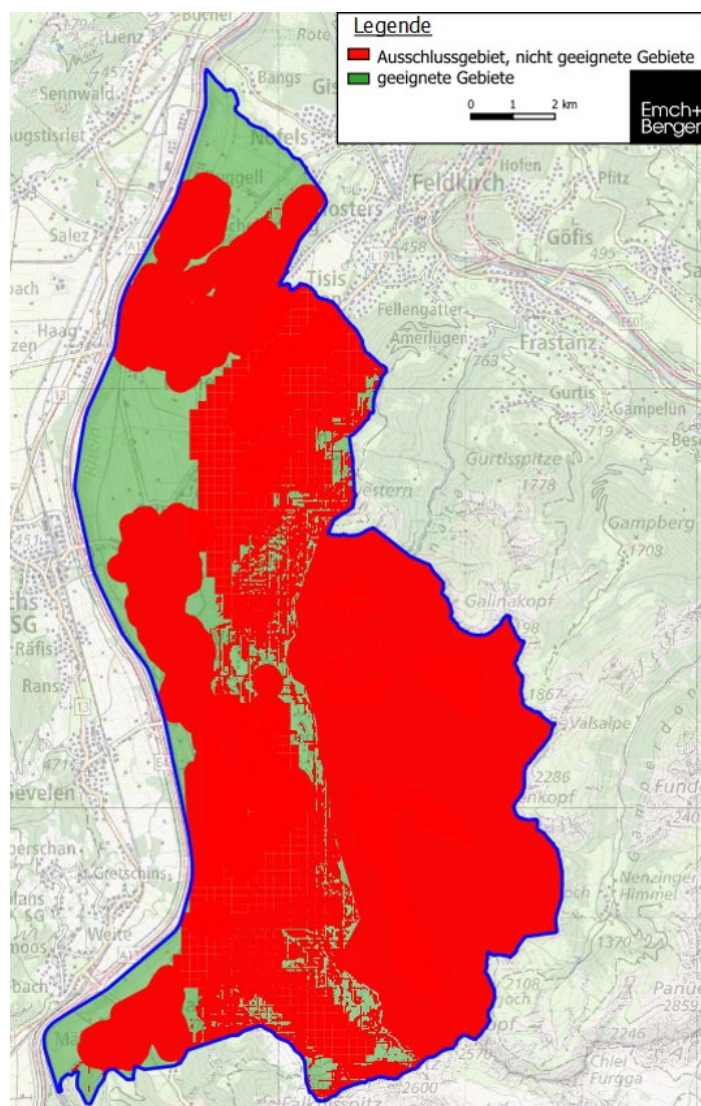


Abbildung 9 – Zwischenstand Synthesekarte.

Planungsziel zum Schutzgut			
Erhalt gesetzlich geschützter Gebiete, Sicherung populationsrelevanter Brut- und Aktivitätsräume, Vermeidung signifikanter Kollisionsrisiken			
Umweltauswirkung, vorsorgliche Massnahmen	Kleines Nutzungsinteresse	Mittleres Nutzungsinteresse	Grosses Nutzungsinteresse
Lage innerhalb gesetzlich geschützter Gebiete (NSchG, nationale Schutzgebiete)	nicht geeignet (unabhängig vom Wind)	nicht geeignet (unabhängig vom Wind)	nicht geeignet (unabhängig vom Wind)
Lage innerhalb sehr wertvoller Lebensräume/ Brutkernzonen/Fledermaus-Hotspots	nicht geeignet	nicht geeignet	potenziell geeignet
Lage innerhalb wertvoller Lebensräume / erweiterter Aktivitätsräume	nicht geeignet	potenziell geeignet	geeignet
Lage ausserhalb signifikanter Lebensräume/ Aktivitätsräume	geeignet	geeignet	geeignet

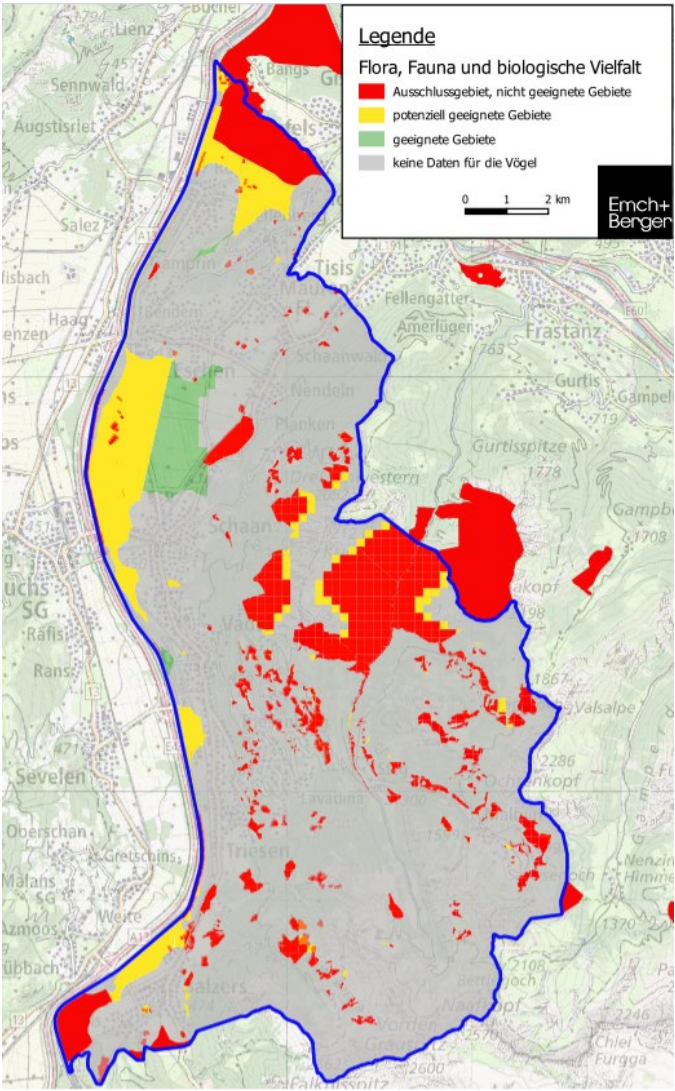


Abbildung 10 – Ausschluss- und Abwägungsgebiete sowie Gebiete mit ungenügender Datenlage aufgrund von Naturwerten.

Begründung

Die Bewertung des Schutzinteresses «Biodiversität inkl. Vögel/Fledermäuse» erfolgt auf Grundlage:

- gesetzlich geschützter Gebiete gemäss NSchG,
- inventarisierte Lebensräume,
- avifaunistischer Kern- und Brutgebiete,
- fachlicher Grundlagen aus Monitoring und Inventaren.

Gesetzlich geschützte Gebiete von nationaler Bedeutung werden unabhängig vom Nutzungsinteresse als nicht geeignet eingestuft, da dort erhebliche Beeinträchtigungen rechtlich nicht zulässig sind. Sehr wertvolle Lebensräume sowie Brutkern- und Aktivitätsschwerpunkte weisen eine hohe Sensitivität auf. Eine Nutzung ist dort nur bei grossem Nutzungsinteresse und unter strengen fachlichen Voraussetzungen erwägbar. Diese Abwägung in Bezug auf die Vögel erfolgte nicht über das gesamte Landesgebiet Liechtensteins, sondern im Bereich, der nicht bereits aufgrund anderer Beurteilungen ausgeschlossen wurde, berücksichtigt aber auch die grenznahen Gebiete und deren naturschützerische Kriterien (insbesondere in Vorarlberg). Diese Beurteilung stützt sich auf den Bericht der Firma nateco, siehe [Anhang A](#). In Bezug auf die Fledermäuse ist der Wissensstand zu punktuell, als dass er für eine Abwägung sinnvoll eingesetzt werden könnte. In wertvollen Lebensräumen, die auch von gewissen Fledermausarten bevorzugt werden, erfolgt die Einstufung gemäss Bewertungsmatrix in Abhängigkeit vom Nutzungsinteresse. Ausserhalb signifikanter Lebensräume sind artenschutzrechtliche Konflikte zwar nicht ausgeschlossen, jedoch grundsätzlich projektbezogen lösbar. Diese Beurteilung stützt sich ebenfalls auf den Bericht der Firma nateco, siehe [Anhang A](#). Im Rahmen des nachgelagerten UVP-Verfahrens ist pro Projektstandort eine Erhebung der Fledermausaktivitäten vorzunehmen und allfällige bekannte Kolonien sind in die Beurteilung der Standorteignung einfließen zu lassen. Gemäss diesen Resultaten und der geplanten Anlagenhöhe ist ein standortspezifisches Abschaltregime zu definieren.

Die strategische Bewertung ersetzt keine projektbezogene Artenschutzprüfung im UVP-Verfahren.

Prüfaufträge

Für potenziell geeignete oder geeignete Bereiche sind im Rahmen der Nutzungsplanung bzw. UVP insbesondere erforderlich:

Avifauna

- Brut- und Zugvogelmonitoring (mind. ein Jahreszyklus)
- bei heikler Ausgangslage gegebenenfalls Raumnutzungsanalyse (Höhenprofile, Flugkorridore)
- Kollisionsrisikoanalyse
- Standort- und Anlagenoptimierung

Fledermäuse

- Aktivitätserfassung (Detektoruntersuchung über Aktivitätsperiode)
- allfällige Identifikation von Hotspots in der Umgebung
- Prüfung betrieblicher Abschaltalgorithmen (z. B. windgeschwindigkeits- und temperaturabhängige Abschaltung in Funktion der Aktivität)
- Monitoring der Aktivität während der Betriebsphase (adaptives Management)

Allgemein

- Prüfung kumulativer Wirkungen durch das Land Liechtenstein
- Minimierung von Habitatverlust durch Standortoptimierung
- Bauzeitenregelung zur Vermeidung sensibler Phasen
- Dokumentation der Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen

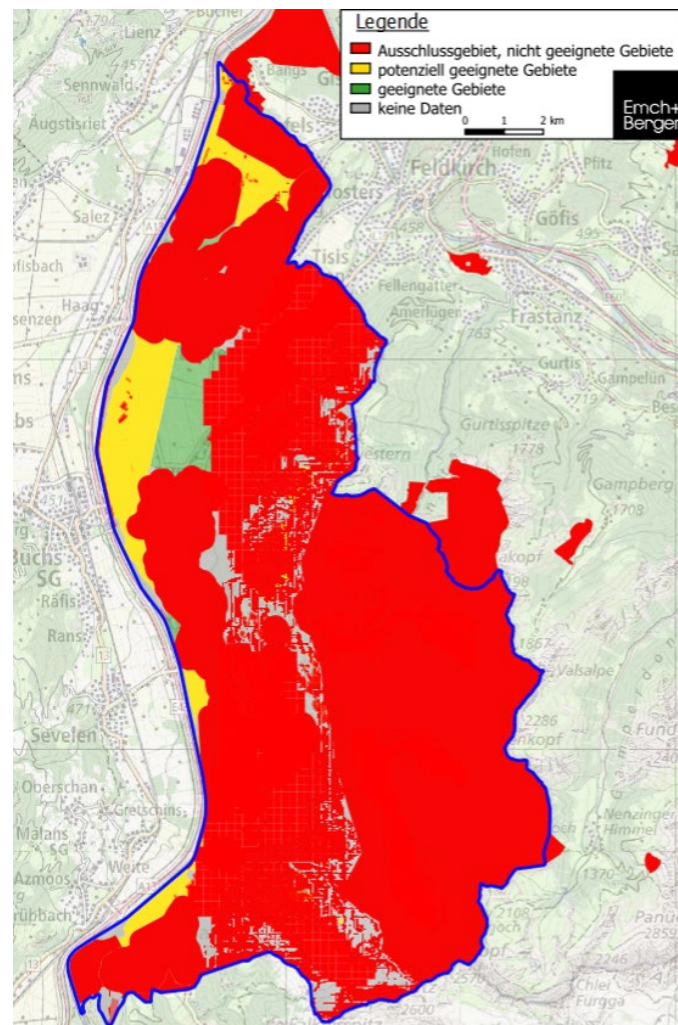


Abbildung 11 – Zwischenstand Synthesekarte.

Planungsziel zum Schutzgut			
Sicherung funktionaler Bewegungsachsen, Minimierung zusätzlicher Barrierewirkungen			
Umweltauswirkung, vorsorgliche Massnahmen	Kleines Nutzungsinteresse	Mittleres Nutzungsinteresse	Grosses Nutzungsinteresse
Lage innerhalb ausgewiesener Wildtierkorridore (gemäss Fachplanung und Landesrichtplan)	nicht geeignet	potenziell geeignet	geeignet
Lage ausserhalb ausgewiesener Wildtierkorridore	geeignet	geeignet	geeignet

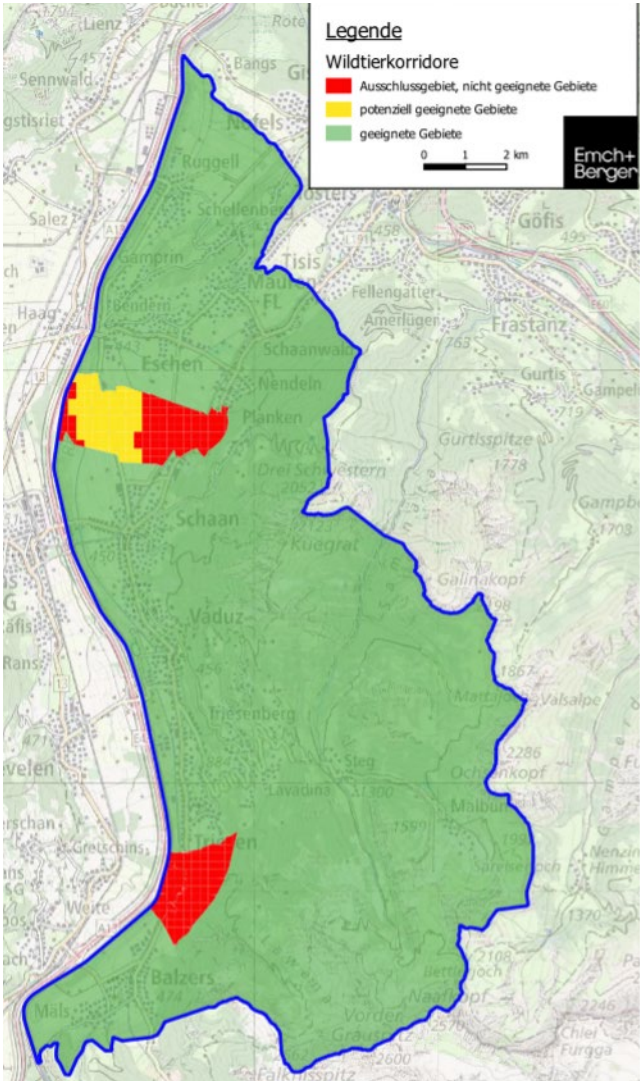


Abbildung 12 – Ausschluss- und Abwägungsgebiete aufgrund von Wildtierkorridoren.

Begründung

Die Bewertung basiert auf der Einstufung der Wildtierkorridore als «wertvolle Gebiete» gemäss Jagdgesetz⁹ und Landesrichtplan. Wildtierkorridore dienen der Sicherung funktionaler Bewegungsachsen zwischen Lebensräumen. Windenergieanlagen können durch Bautätigkeit, Infrastrukturschliessung und betriebliche Störungen eine Barrierewirkung entfalten. Da die Beeinträchtigung standortabhängig ist, erfolgt keine pauschale Ausschlussfestlegung. Die Abwägung richtet sich nach dem Nutzungsinteresse gemäss Bewertungsmatrix.

Prüfaufträge

Für Flächen innerhalb von Wildtierkorridoren sind im nachgelagerten Verfahren erforderlich:

- Prüfung der funktionalen Durchlässigkeit
- Analyse potenzieller Barriere- oder Meideffekte
- Optimierung der Standortanordnung
- Bauphasenmanagement
- Monitoring vor und nach Inbetriebnahme

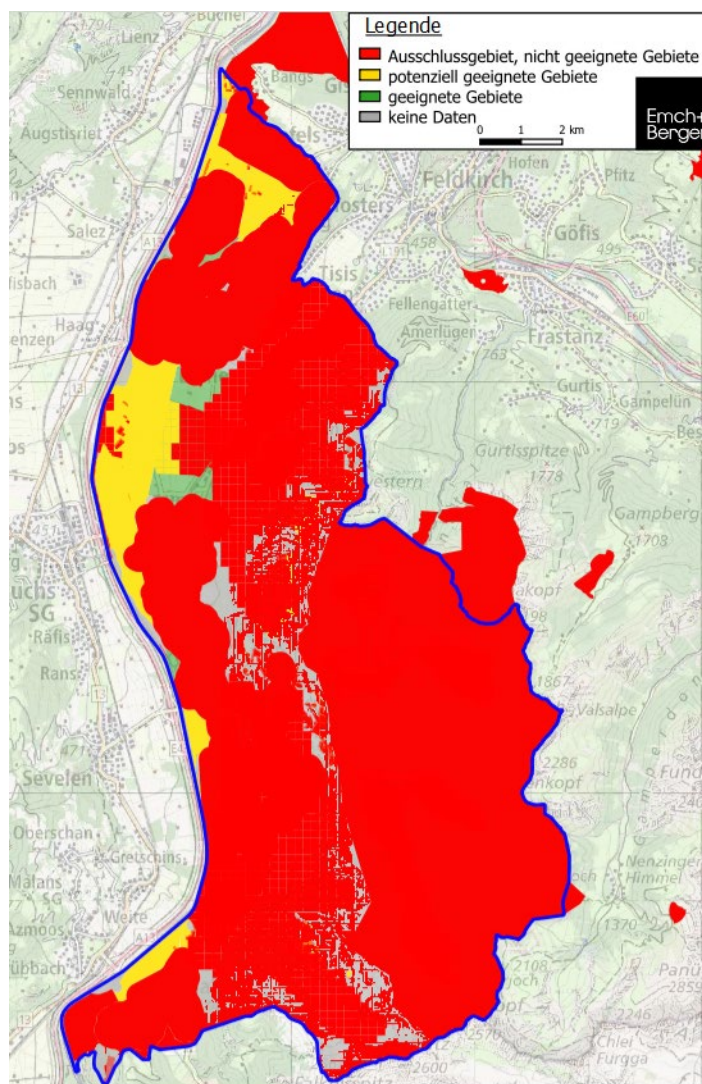


Abbildung 13 – Zwischenstand Synthesekarte.

⁹ Jagdgesetz vom 30. Januar 1962, LGBl. 1962 Nr. 004.

Planungsziel zum Schutzgut

Erhalt der Schutzfunktion des Waldes, Sicherung ökologischer Waldstrukturen, Minimierung von Rodungen

Umweltauswirkung, vorsorgliche Massnahmen	Kleines Nutzungsinteresse	Mittleres Nutzungsinteresse	Grosses Nutzungsinteresse
Lage innerhalb Schutzwald gemäss forstlicher Planung, Waldreservate, Sonderwaldflächen	nicht geeignet (unabhängig vom Wind)	nicht geeignet (unabhängig vom Wind)	nicht geeignet (unabhängig vom Wind)
Lage innerhalb sehr wertvoller Waldflächen (z. B. strukturreiche Bestände, Auenwaldreste, besondere Biotopstrukturen)	nicht geeignet	nicht geeignet	potenziell geeignet
Lage innerhalb weiterer Waldflächen ohne besondere Schutzfunktion	nicht geeignet	potenziell geeignet	geeignet
Lage ausserhalb Waldflächen	geeignet	geeignet	geeignet

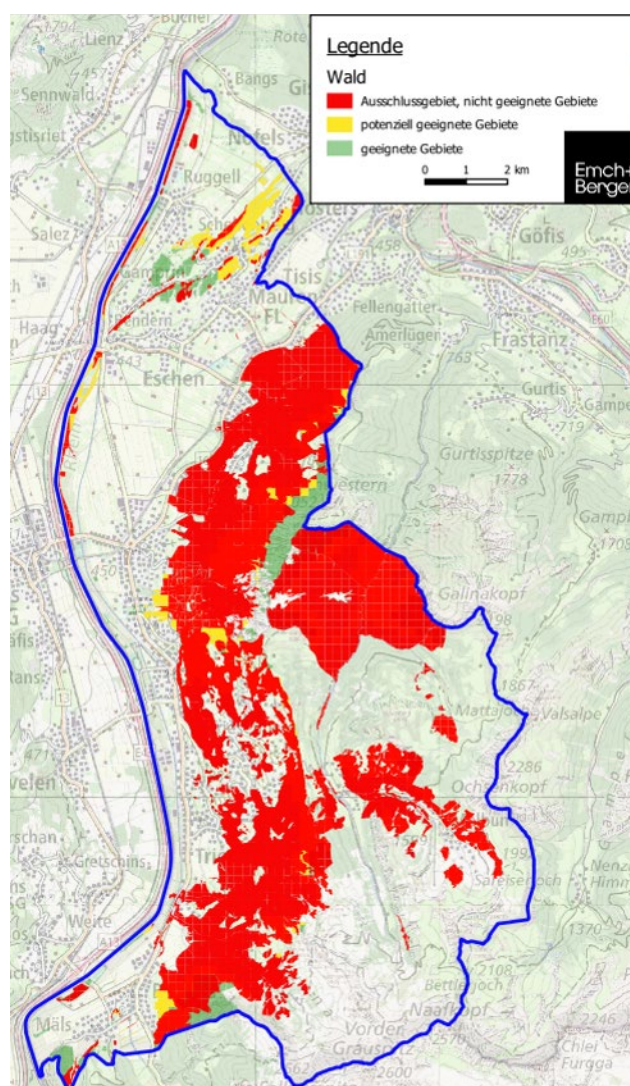


Abbildung 14 – Ausschluss- und Abwägungsgebiete aufgrund von Waldgebieten.

Begründung

Die Bewertung des Schutzinteresses «Wald/Schutzwald» erfolgt auf Basis der forstlichen Planungsgrundlagen und der gesetzlichen Schutzfunktion des Waldes gemäss Waldgesetz. Der Schutzwald erfüllt eine zentrale Schutzfunktion gegen Naturgefahren (insbesondere entlang der Talflanken) und wird strategisch unabhängig vom Nutzungsinteresse als nicht geeignet eingestuft. Sehr wertvolle Waldflächen weisen eine hohe ökologische Sensitivität auf (struktureiche Bestände, Auenwaldreste, besondere Lebensraumfunktionen). Eine Nutzung in Waldreservaten und Sonderwaldflächen ist ausgeschlossen. In anderen sehr wertvollen Gebieten ist eine Nutzung nur bei grossem Nutzungsinteresse und unter strengen fachlichen Voraussetzungen erwäglich. Weitere Waldflächen sind ökologisch relevant, jedoch in Abhängigkeit vom Nutzungsinteresse erwäglich. Waldflächen können durch Rodungsbedarf und Erschliessungen beeinträchtigt werden. Die strategische Bewertung ersetzt keine Rodungsprüfung gemäss Waldrecht.

Prüfaufträge

Für potenziell geeignete oder geeignete Bereiche im Wald sind im Rahmen der UVP und Nutzungsplanung insbesondere erforderlich:

- Prüfung des Rodungsbedarfs inkl. Variantenvergleich zur Minimierung
- Rodungs- und Ersatzkonzept gemäss Waldgesetz
- Prüfung alternativer Standorte/Standortgebundenheit gemäss Waldgesetz
- Analyse von Turbulenzeffekten auf Waldränder
- Optimierung der Erschliessung (Bündelung bestehender Wege)
- Minimierung dauerhafter Versiegelung
- Rekultivierungs- und Wiederbewaldungskonzept
- Koordination mit Forstbehörde

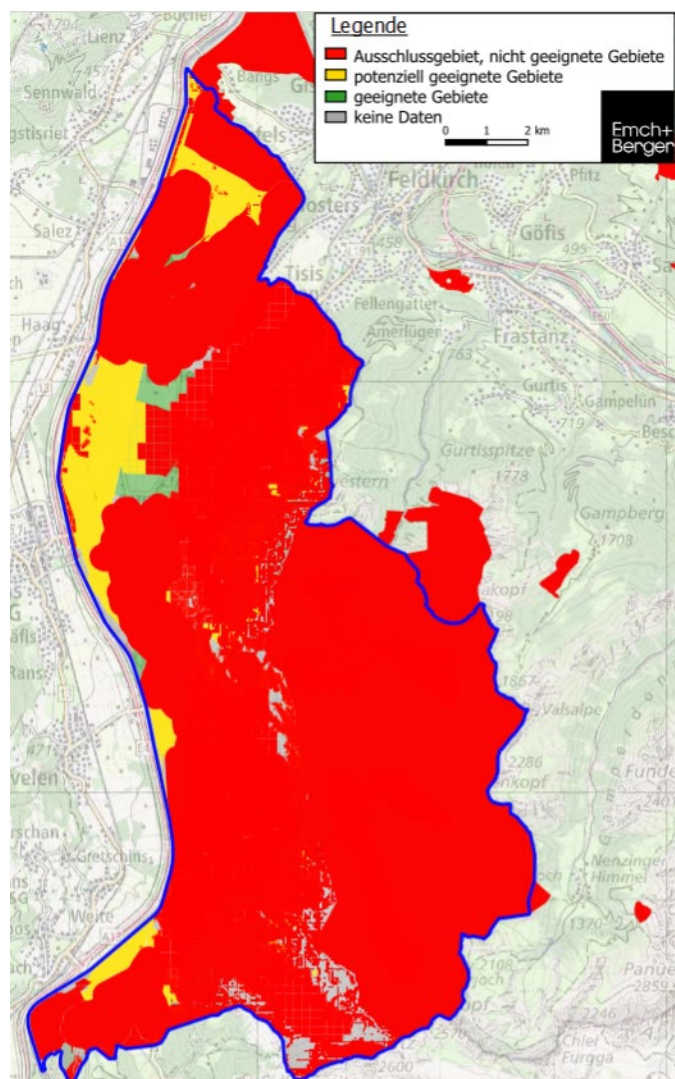


Abbildung 15 – Zwischenstand Synthesekarte.

Planungsziel zum Schutzgut Schonung fruchtbarer Böden, Minimierung dauerhafter Bodenversiegelung, Sicherung landwirtschaftlicher Produktionsflächen			
Umweltauswirkung, vorsorgliche Massnahmen	Kleines Nutzungsinteresse	Mittleres Nutzungsinteresse	Grosses Nutzungsinteresse
Lage innerhalb von Gebieten mit sehr hoher Bodenfruchtbarkeit (Talebene, ackerfähige Böden hoher Bonität, Fruchtbarkeitsstufe 1)	nicht geeignet	nicht geeignet	potenziell geeignet (Zwischenergebnis)
Lage innerhalb von Gebieten mit hoher bis sehr hoher Bodenfruchtbarkeit (Talebene, ackerfähige Böden hoher Bonität, Fruchtbarkeitsstufe 2 und 3)	nicht geeignet	potenziell geeignet (Zwischenergebnis)	geeignet
Lage innerhalb von Gebieten mit mittlerer Bodenfruchtbarkeit (BF 4-5) / intensiv genutzten Landwirtschaftsflächen	potenziell geeignet (Zwischenergebnis)	geeignet	geeignet
Lage innerhalb von Gebieten mit geringer Bodenfruchtbarkeit / bereits vorbelasteten Flächen, Lage ausserhalb landwirtschaftlicher Produktionsflächen (z. B. versiegelte oder geringwertige Flächen)	geeignet	geeignet	geeignet

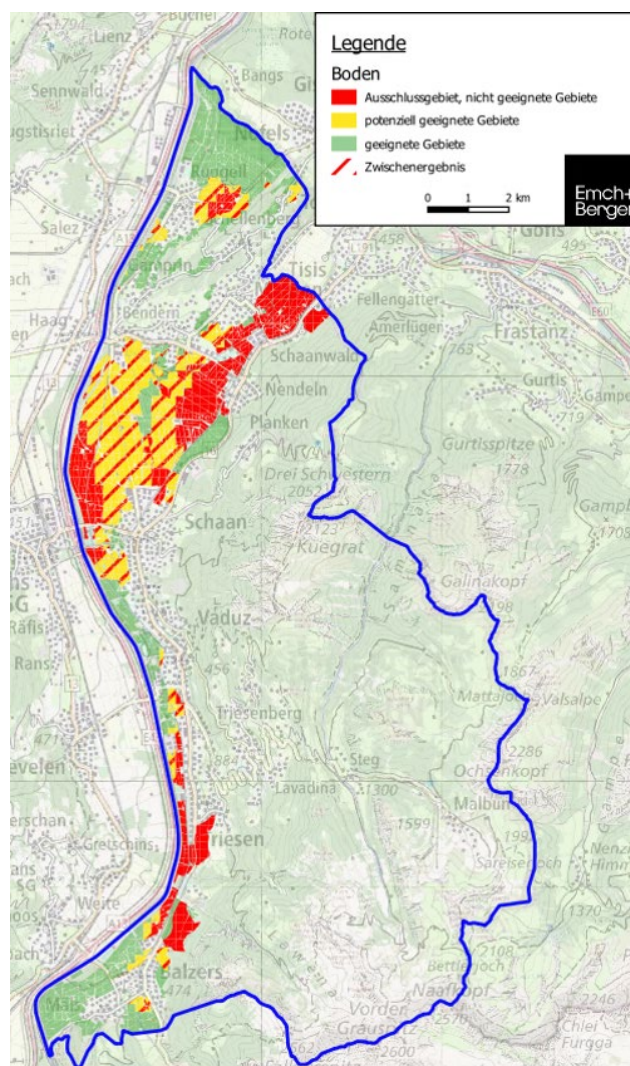


Abbildung 16 – Ausschluss- und Abwägungsgebiete sowie als Zwischenergebnis eingestufte Gebiete aufgrund der Bodenfruchtbarkeit.

Begründung

Die Bewertung des Schutzinteresses «Boden/Bodenfruchtbarkeit» erfolgt auf Grundlage der landwirtschaftlichen Bodeneignung und der Flächenstatistik. Sehr fruchtbare Böden im Talraum sind aufgrund ihrer hohen Produktionsfunktion und der begrenzten Flächenverfügbarkeit von besonderer Bedeutung für die Landwirtschaft. Eine dauerhafte Inanspruchnahme durch Fundamente, Kranstellflächen oder Erschliessungswege führt zu nicht oder nur eingeschränkt reversiblen Bodenverlusten. Bei geringem Nutzungsinteresse überwiegt das Schutzinteresse klar. Bei mittlerem bis hohem Nutzungsinteresse ist eine Abwägung möglich, sofern die Flächeninanspruchnahme minimiert und der Eingriff weitgehend reversibel gestaltet wird. Der Steuerungsausschuss kam bei der Abwägung der gelben Gebiete in Bezug auf die Bodenfruchtbarkeit (BF1, BF2 und BF3)¹⁰ zum Schluss, dass diese vorläufig als Zwischenergebnis einzustufen sind.

Bereiche mit geringerer Bodenfruchtbarkeit oder bereits vorbelastete Flächen weisen eine geringere Konfliktintensität auf.

Die strategische Bewertung ersetzt keine bodenschutzrechtliche Detailprüfung im Projektverfahren.

Prüfaufträge

Für potenziell geeignete oder geeignete Bereiche sind im nachgelagerten Verfahren insbesondere erforderlich:

- Flächenbilanz (dauerhafte vs. temporäre Inanspruchnahme)
- Minimierung der Fundament- und Erschliessungsflächen
- bodenkundliche Baubegleitung (gegebenenfalls Schadstoffmonitoring)
- Rekultivierungskonzept für temporäre Flächen
- Sicherstellung der landwirtschaftlichen Nutzbarkeit nach Bau
- Prüfung von Alternativstandorten mit geringerer Bodenqualität

¹⁰ Die Bodenfruchtbarkeit wurde auf Basis des Berichts «Entwicklungskonzept Natur und Landwirtschaft» vom Juni 2006 beurteilt. BF1 entspricht dabei Standorten mit besten Bodeneigenschaften und der Möglichkeit uneingeschränkten Fruchtwechsels, BF2 bezieht sich auf Standorte mit sehr guten Fruchtfolgeböden, unter BF3 fallen Standorte mit guten Fruchtfolgeböden, die aber meist nur noch für einfache Fruchtfolgen geeignet sind.

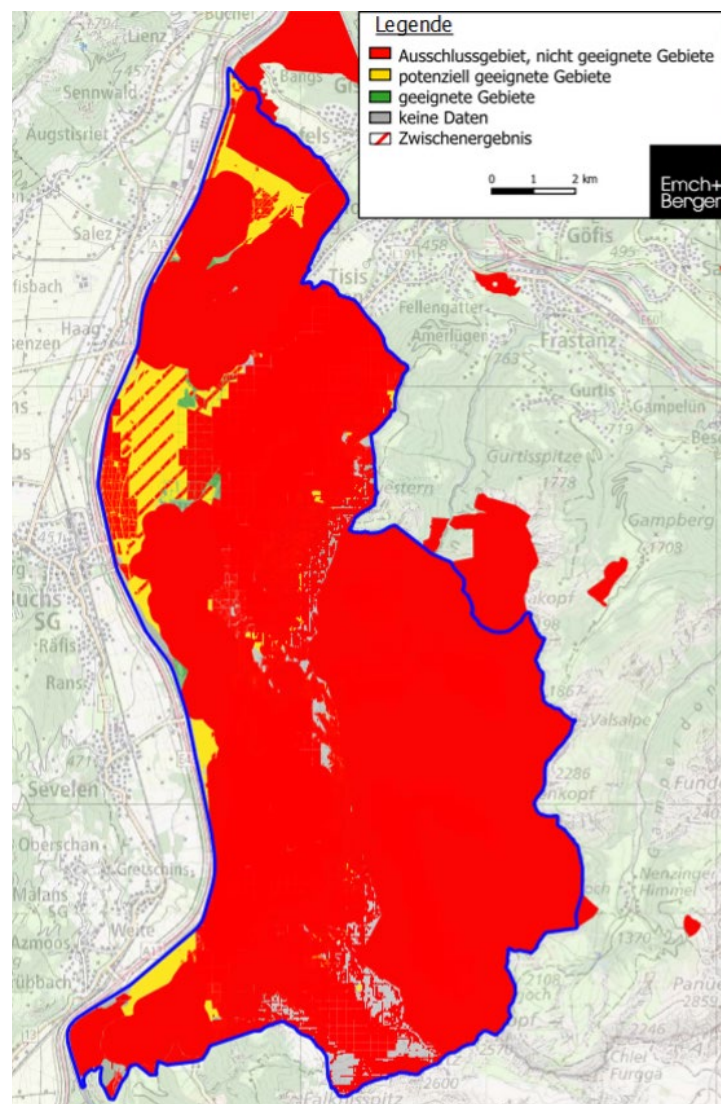


Abbildung 17 – Zwischenstand Synthesekarte.

Planungsziel zum Schutzgut			
Sicherung der Trinkwasserqualität, Schutz von Grundwasservorkommen, Erhalt natürlicher Gewässerräume und Retentionsflächen			
Umweltauswirkung, vorsorgliche Massnahmen	Kleines Nutzungsinteresse	Mittleres Nutzungsinteresse	Grosses Nutzungsinteresse
Lage innerhalb Grundwasserschutzzonen S1/S2, EKA-Perimeter	nicht geeignet (unabhängig vom Wind)	nicht geeignet (unabhängig vom Wind)	nicht geeignet (unabhängig vom Wind)
Lage innerhalb Grundwasserschutzzone S3, Gewässerraum Rhein	nicht geeignet	nicht geeignet	potenziell geeignet
Lage innerhalb ausgeschiedener Gewässerräume/ Retentionsflächen, Grundwasserschutzareale (Zwischenergebnis) und Grundwasserschutzgebiete	nicht geeignet	potenziell geeignet	geeignet
Lage ausserhalb von Schutzzonen und Gewässerräumen	geeignet	geeignet	geeignet

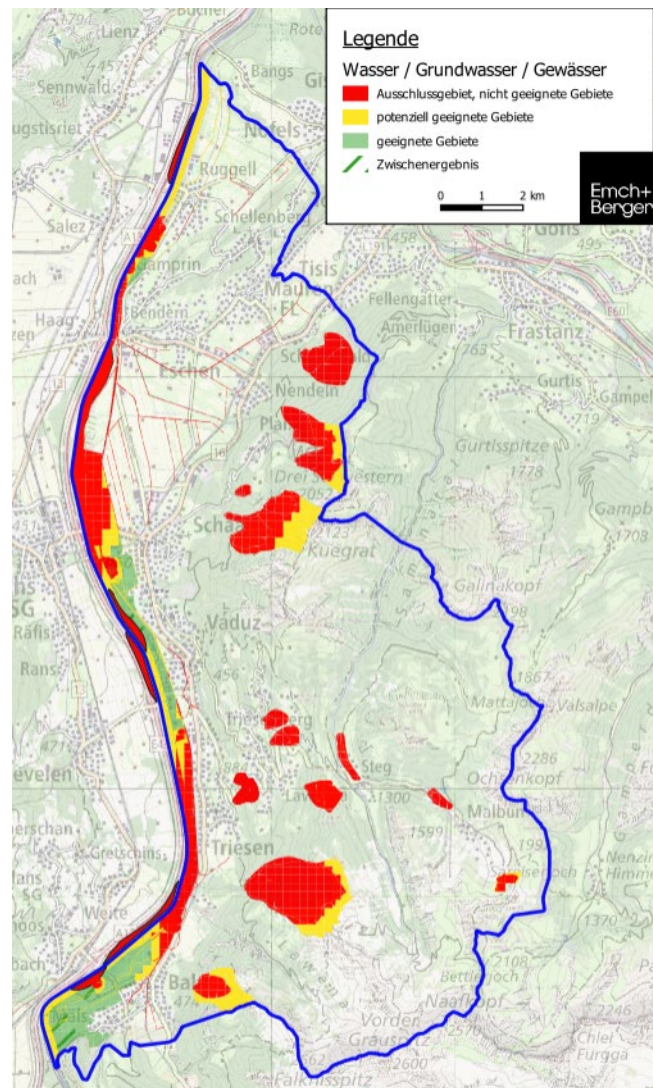


Abbildung 18 – Ausschluss- und Abwägungsgebiete sowie als Zwischenergebnis eingestufte Gebiete aufgrund der Einstufung zu Oberflächengewässer und Grundwasser.

Begründung

Die Bewertung des Schutzinteresses «Wasser» erfolgt auf Grundlage:

- der Grundwasserschutzzonen (S1–S3), Grundwasserschutzareale, Grundwasserschutzgebiete,
- der ausgeschiedenen Gewässerräume,
- des Entwicklungskonzepts Alpenrhein (EKA),
- der Retentions- und Hochwasserschutzflächen.

S1- und S2-Zonen dienen dem unmittelbaren Schutz von Trinkwasserfassungen. Eine bauliche Nutzung ist dort mit potenziellen Risiken für die Wasserqualität verbunden und wird daher unabhängig vom Nutzungsinteresse als nicht geeignet eingestuft. S3-Zonen und Gewässerräume weisen ebenfalls ein erhöhtes Schutzinteresse auf, jedoch ist eine Nutzung unter strengen Auflagen grundsätzlich erwägbar, insbesondere bei hohem Nutzungsinteresse. Ausserhalb von Schutz- und Gewässerräumen bestehen keine grundsätzlichen Ausschlussgründe, jedoch sind projektbezogene Schutzmassnahmen erforderlich. Die strategische Bewertung ersetzt keine gewässerschutzrechtliche Bewilligung im Projektverfahren.

Prüfaufträge

Für potenziell geeignete oder geeignete Bereiche sind im nachgelagerten Verfahren insbesondere erforderlich:

- hydrogeologische Standortabklärung
- Risikoanalyse für Stoffeinträge während Bau- und Betriebsphase
- Konzept zur Vermeidung von Boden- und Grundwasserverunreinigungen
- Nachweis der Vereinbarkeit mit der Gewässerschutzgesetzgebung
- Sicherstellung der Hochwasserschutz- und Retentionsfunktion
- Bauphasenmanagement (Treibstoffe, Beton, Baustellenentwässerung)

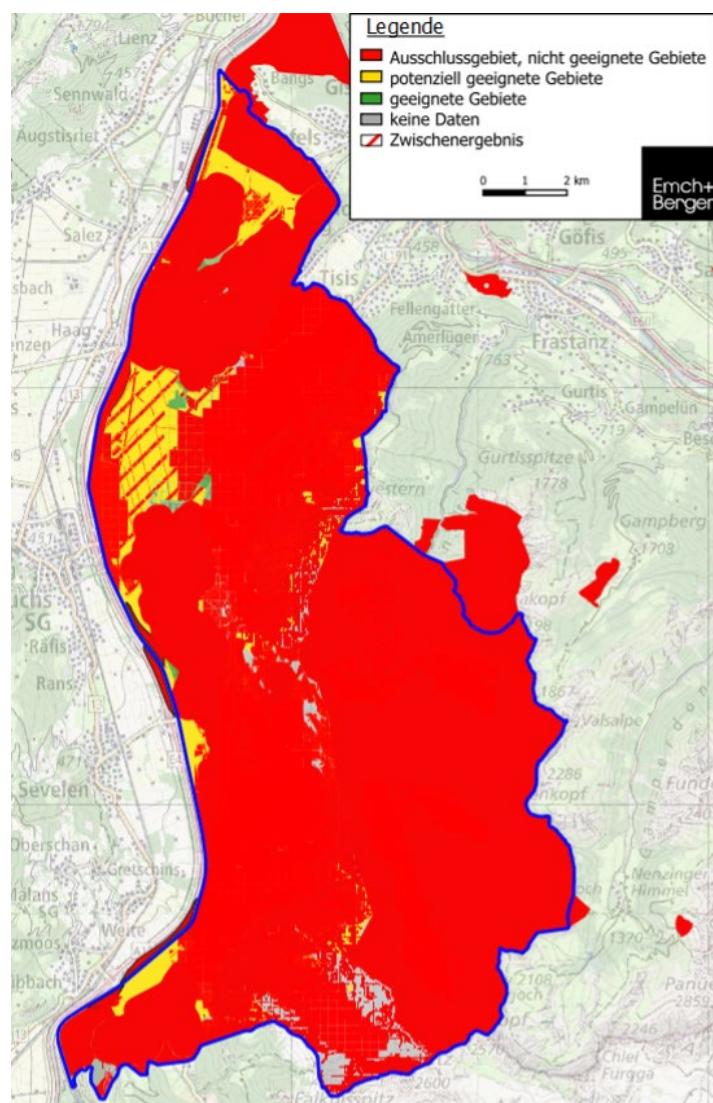


Abbildung 19 – Zwischenstand Synthesekarte.

Planungsziel zum Schutzgut Reduktion von Treibhausgasemissionen, Beitrag zur inländischen erneuerbaren Stromproduktion, Vermeidung lokaler Luftbelastungen			
Umweltauswirkung, vorsorgliche Massnahmen	Kleines Nutzungsinteresse	Mittleres Nutzungsinteresse	Grosses Nutzungsinteresse
Beitrag zur CO ₂ -Reduktion durch Stromproduktion	geeignet	geeignet	geeignet

Bewertungskarte

Für Luft und Klima ist keine eigenständige Ausschluss- oder Sensitivitätskarte erforderlich.

Die Darstellung erfolgt:

- indirekt über Windleistungskarte (Beitrag zur Klimawirkung)
- keine roten/gelben Zonen aus Schutzsicht

Begründung

Die Windenergienutzung leistet einen direkten Beitrag zur Reduktion von Treibhausgasemissionen und zur Erhöhung der inländischen erneuerbaren Stromproduktion. Strategisch sind keine flächenspezifischen Ausschlussgebiete aus klima- oder luftreinhaltungsrechtlicher Sicht definiert.

Temporäre Emissionen während der Bauphase sind insbesondere vor dem Hintergrund der technischen Entwicklungen der vergangenen Jahre (Abnahme von Emissionen in der Bauphase, Elektrifizierung der Baumaschinen) im Verhältnis zu den eingesparten Emissionen vernachlässigbar. Im Rahmen der Schutz-/Nutzungsabwägung wirkt das Schutzgut «Luft/Klima» grundsätzlich nutzungsunterstützend.

Prüfaufträge

Im nachgelagerten Verfahren sind insbesondere zu prüfen:

- Emissionsmanagement während Bauphase (Transport, Baustellenbetrieb)
- Optimierung der Transportlogistik
- Quantifizierung des CO₂-Einsparpotenzials
- Darstellung des Beitrags zur Energiestrategie

Synthesekarte

Luft/Klima führt zu keiner Verschärfung anderer Schutzgüter und kann in der Gesamtabwägung positiv berücksichtigt werden.

Planungsziel zum Schutzgut			
Erhalt kulturhistorisch bedeutender Objekte, Ensembles und Landschaftsräume, Schutz ortsbildprägender Strukturen			
Umweltauswirkung, vorsorgliche Massnahmen	Kleines Nutzungsinteresse	Mittleres Nutzungsinteresse	Grosses Nutzungsinteresse
Lage innerhalb schützenswerter Ortsbilder oder unmittelbar angrenzend an geschützte Einzeldenkmäler	nicht geeignet (unabhängig vom Wind)	nicht geeignet (unabhängig vom Wind)	nicht geeignet (unabhängig vom Wind)
Lage innerhalb archäologischer Schutzgebiete oder sensibler Sichtachsen	nicht geeignet	potenziell geeignet	geeignet
Lage innerhalb historischer Kulturlandschaften mit erhöhter Sensitivität	nicht geeignet	potenziell geeignet	geeignet
Lage ausserhalb signifikanter kulturhistorischer Schutzbereiche	geeignet	geeignet	geeignet

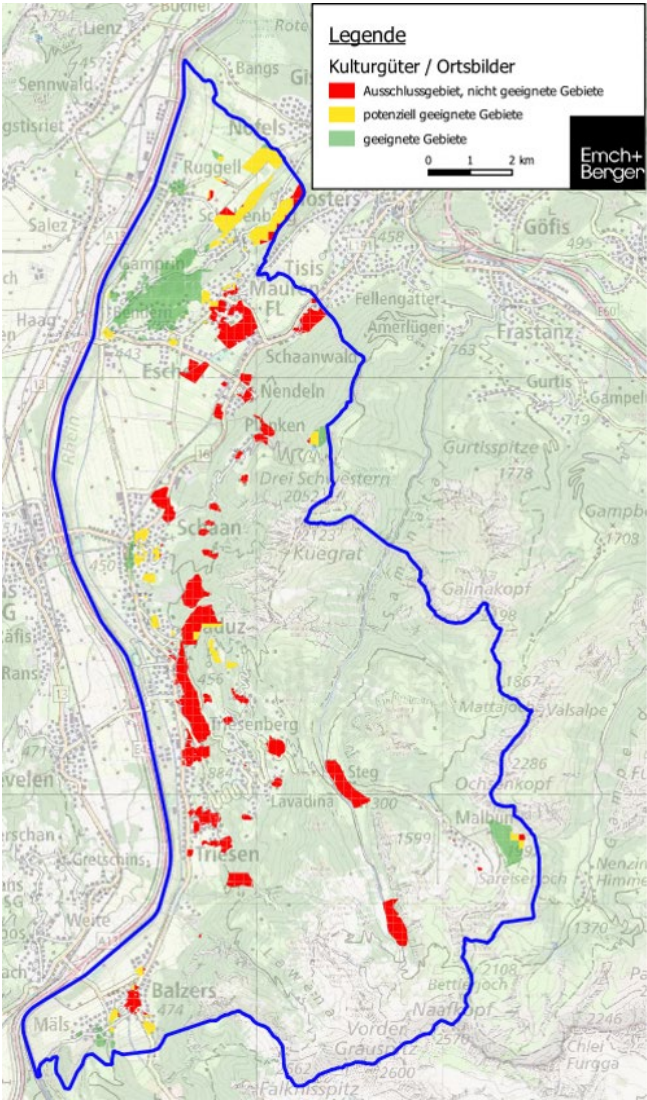


Abbildung 20 – Ausschluss- und Abwägungsgebiete aufgrund von Kulturgütern und Ortsbildern.

Begründung

Die Bewertung des Schutzinteresses «Kulturgüter/Ortsbild» erfolgt auf Grundlage:

- des Kulturgütergesetzes,
- inventarisierten Schutzobjekte und Ensembles,
- archäologischer Schutzgebiete (Stand April 2026),
- definierter Ortsbild- und Landschaftsschutzbereiche.

Schützenswerte Ortsbilder und unmittelbare Denkmalumgebungen werden unabhängig vom Nutzungsinteresse als nicht geeignet eingestuft, da erhebliche und irreversible Beeinträchtigungen zu erwarten wären. In archäologischen Schutzgebieten und sensiblen Sichtachsen ist die Beeinträchtigung stark standortabhängig. Dort erfolgt die Einstufung gemäss Bewertungsmatrix in Abhängigkeit vom Nutzungsinteresse. Historische Kulturlandschaften weisen eine erhöhte visuelle Sensitivität auf, sind jedoch grundsätzlich in Erwägung zu ziehen. Die strategische Bewertung ersetzt keine denkmalrechtliche Bewilligung oder visuelle Detailanalyse im Projektverfahren.

Prüfaufträge

Für potenziell geeignete oder geeignete Bereiche sind im nachgelagerten Verfahren insbesondere erforderlich:

- Sichtbarkeitsanalyse (ZVI – Zone of Visual Influence)
- Fotomontagen aus sensiblen Blickpunkten
- Beurteilung der visuellen Dominanz und Massstäblichkeit
- Abstimmung mit Denkmalpflegebehörde
- Prüfung alternativer Standortanordnungen
- allenfalls archäologische Vorabklärungen bei geplanten Bodeneingriffen innerhalb eines archäologischen Schutzgebiets

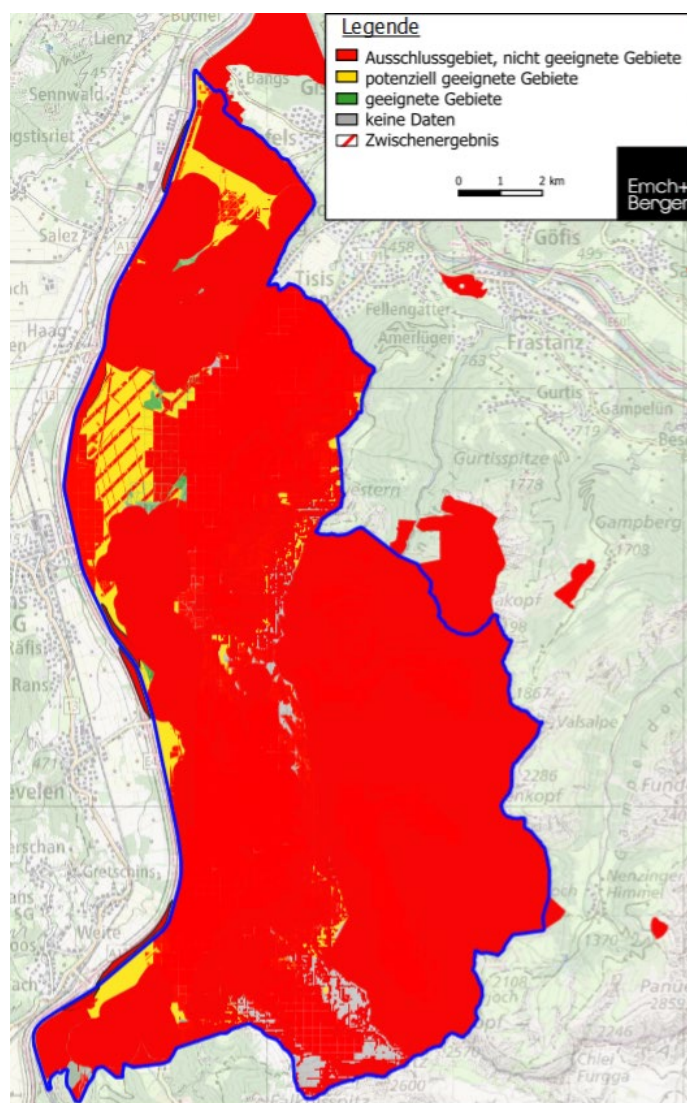


Abbildung 21 – Zwischenstand Synthesekarte.

Planungsziel zum Schutzgut Sicherung der Funktionsfähigkeit bestehender Infrastrukturen, Vermeidung von Sicherheitsrisiken und technischen Konflikten			
Umweltauswirkung, vorsorgliche Massnahmen	Kleines Nutzungsinteresse	Mittleres Nutzungsinteresse	Grosses Nutzungsinteresse
Lage innerhalb zwingender Sicherheitsabstände zu Hochspannungsleitungen, Gasleitungen oder sicherheitsrelevanten Anlagen	nicht geeignet (unabhängig vom Wind)	nicht geeignet (unabhängig vom Wind)	nicht geeignet (unabhängig vom Wind)
Lage ausserhalb relevanter Infrastrukturen	geeignet	geeignet	geeignet

Bewertungskarte

Aufgrund der teils kleinräumigen Strukturen und der möglichen Schutzmassnahmen für Infrastrukturen wird hier auf eine Bewertungskarte verzichtet.

Begründung

Die Bewertung des Schutzinteresses «Sachwerte/Infrastruktur» erfolgt auf Grundlage:

- bestehender technischer Infrastrukturen (Energie, Verkehr, Telekommunikation),
- gesetzlich oder technisch definierter Sicherheitsabstände,
- betriebstechnischer Anforderungen.

Innerhalb zwingender Sicherheitsabstände ist eine Nutzung unabhängig vom Nutzungsinteresse nicht geeignet, da technische oder sicherheitsrelevante Konflikte nicht ausgeschlossen werden können. In technischen Einflussbereichen (z. B. Richtfunkstrecken) ist die Konflikttintensität standortabhängig, und je nach Problemstellung können technische Lösungen umgesetzt werden, um den Konflikt zu entschärfen. Ausserhalb relevanter Infrastrukturkonflikte bestehen keine strategischen Ausschlussgründe. Die strategische Bewertung ersetzt keine technische Detailprüfung im Projektverfahren.

Prüfaufträge

Für geeignete Bereiche sind im nachgelagerten Verfahren insbesondere erforderlich:

- Abstimmung mit Infrastrukturbetreibern
- Prüfung der Einhaltung gesetzlicher Sicherheitsabstände
- technische Verträglichkeitsprüfung (z. B. elektromagnetische Beeinflussung)
- Nachweis der Betriebssicherheit angrenzender Anlagen
- Optimierung der Standortanordnung
- Sicherheit der angrenzenden Verkehrsinfrastrukturen

Planungsziel zum Schutzgut			
Erhalt landschaftsprägender Räume, Sicherung der Erholungsfunktion			
Umweltauswirkung, vorsorgliche Massnahmen	Kleines Nutzungsinteresse	Mittleres Nutzungsinteresse	Grosses Nutzungsinteresse
Lage innerhalb von Landschaftsschutzgebieten	nicht geeignet (unabhängig vom Wind)	nicht geeignet (unabhängig vom Wind)	nicht geeignet (unabhängig vom Wind)
Lage innerhalb national schützenswerter Landschaften (gemäss Art. 9 NSchG) und/oder exponierter Höhenlagen mit hoher Fernwirkung	nicht geeignet	potenziell geeignet	potenziell geeignet
Lage ausserhalb signifikanter Landschaftsschutzgebiete bzw. in vorbelasteten Räumen	geeignet	geeignet	geeignet

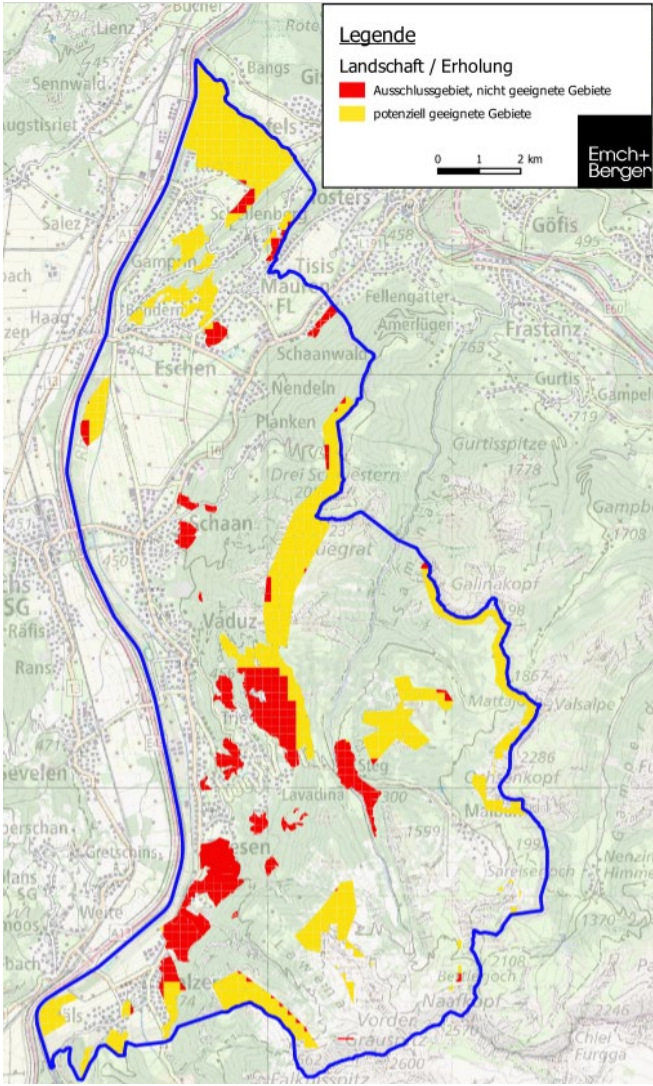


Abbildung 22 – Ausschluss- und Abwägungsgebiete aufgrund der landschaftlichen Beurteilung.

Begründung

Die Bewertung des Schutzinteresses «Landschaft/Erholung» erfolgt auf Grundlage:

- ausgewiesener Landschaftsschutzgebiete,
- landschaftsbildprägender Räume,
- Erholungs- und Freizeitnutzungen (Wandergebiete, Aussichtspunkte),
- visueller Exponiertheit und Fernwirkung.

Landschaftsschutzgebiete werden unabhängig vom Nutzungsinteresse als nicht geeignet eingestuft, da eine erhebliche visuelle Beeinträchtigung mit der Schutzintention nicht vereinbar wäre. In national schützenswerten Landschaften (gemäss Art. 9 NSchG) ist eine Nutzung nur bei hohem und mittlerem Nutzungsinteresse erwägbar. Ausserhalb dieser Gebiete besteht grundsätzlich keine strategische Ungeeignetheit. Die strategische Bewertung ersetzt keine projektbezogene Landschaftsbildanalyse im UVP-Verfahren.

Prüfaufträge

Für potenziell geeignete oder geeignete Bereiche sind im nachgelagerten Verfahren insbesondere erforderlich:

- Sichtbarkeitsanalyse (ZVI)
- Visualisierungen/Fotomontagen aus sensiblen Blickpunkten
- Bewertung der Fernwirkung
- Prüfung der Einbindung in die Topografie
- Standortoptimierung (Clusterbildung, Reduktion visueller Dominanz)
- Abstimmung mit Landschaftsplanung

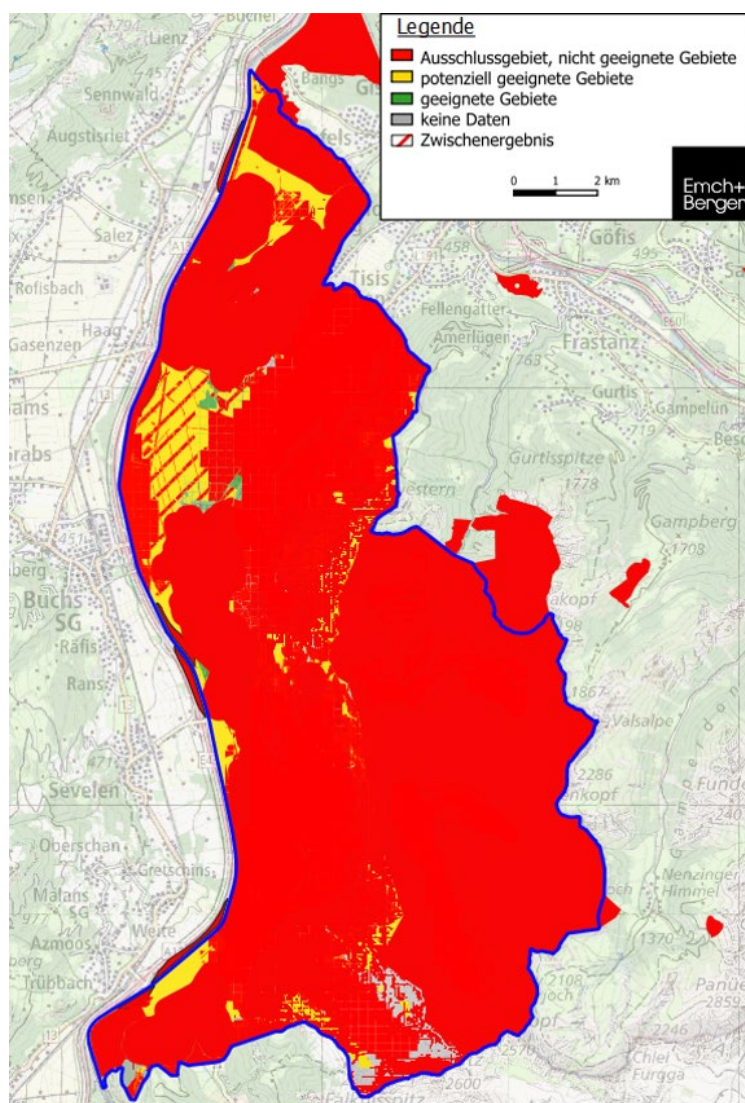


Abbildung 23 – Synthesekarte aller Schutzinteressen.

8 Windeignungsgebiete im Landesrichtplan

8.1 Kumulative Beurteilung auf Stufe Landesrichtplan

I 50

Kumulative Umweltauswirkungen werden auf Stufe des Landesrichtplans übergeordnet betrachtet, insbesondere im Hinblick auf das Landschaftsbild, die Biodiversität und die Infrastrukturen.

Es erfolgt jeweils eine kumulierte Betrachtung der verschiedenen Parameter. Dabei wird jeweils das stärkste Schutzinteresse berücksichtigt: Wenn ein Teilgebiet aufgrund eines spezifischen Schutzinteresses gemäss der Schutz-/Nutzungsmatrix als rot (nicht geeignetes Gebiet) eingestuft wird, wird diese Einstufung berücksichtigt, auch wenn für das gleiche Teilgebiet für andere Kriterien das Nutzungsinteresse überwiegen würde und es in ein grünes Gebiet fällt. Mit dieser Methodik wird sichergestellt, dass die Schutzinteressen in der kumulativen Betrachtung nicht abgeschwächt werden.

Bei konkreten Projekten werden kumulative Effekte zu bereits bestehenden Infrastrukturen im Rahmen der nachgelagerten Umweltverträglichkeitsprüfung beurteilt.

8.2 Einstufung der Windeignungsgebiete

Die in [Kapitel 7](#) dargestellte Schutz-/Nutzungsabwägung erfolgt auf Basis der Bewertungsmatrix ([Abbildung 2](#)) durch Überlagerung der Schutzinteressen mit dem jeweiligen Nutzungsinteresse (Windleistungsklassen).

Diese Eignungskategorien bilden die Grundlage für die Festlegung der Koordinationsstände in der Richtplankarte. Mit der Überlagerung der Schutzinteressen ergibt sich die in [Abbildung 23](#) dargestellte Synthesekarte aller Schutzgebiete, die für die nachfolgend beschriebene Einstufung der Windeignungsgebiete als Basis diene.

Umgang mit nicht geeigneten Flächen (rot)

Flächen, die im Rahmen der Bewertung als nicht geeignet eingestuft wurden, weisen überwiegende Schutzinteressen oder strategische Ausschlusskriterien auf (z. B. gesetzlich geschützte Gebiete, Schutzwald, Trinkwasserschutzzonen S1/S2, Vorsorgebereich von 300 m zu Siedlungen).

Diese Flächen werden nicht als Windeignungsgebiete in der Richtplankarte dargestellt.

Die Nichtdarstellung bedeutet keine eigenständige planerische Festlegung, sondern folgt unmittelbar aus der dokumentierten Schutz-/Nutzungsabwägung.

Umgang mit geeigneten Flächen (grün)

Flächen, die als geeignet eingestuft wurden, weisen:

- ein genügendes Nutzungsinteresse,
- keine überwiegenden Schutzinteressen und
- eine grundsätzlich gegebene technische Realisierbarkeit auf.

Diese Flächen werden in der Richtplankarte als:

- Windeignungsgebiet – Festsetzung
ausgewiesen.

Mit der Festsetzung wird festgehalten, dass aus strategischer Sicht keine grundsätzlichen Konflikte entstehen und eine weiterführende Planung möglich ist. Die Festsetzung begründet jedoch keine Baubewilligung. Die projektbezogene Prüfung erfolgt im nachgelagerten Verfahren.

Umgang mit potenziell geeigneten Flächen (gelb)

Flächen, die als potenziell geeignet eingestuft wurden, weisen ein relevantes, jedoch grundsätzlich abwägbares Konfliktpotenzial auf.

Typische Fälle sind:

- wertvolle Schutzinteressen bei hohem Nutzungsinteresse,
- landschaftlich sensible Räume,
- Wildtierkorridore,
- S3-Schutzzonen,
- Waldflächen ausserhalb des Schutzwaldes.

Für diese Flächen erfolgt eine situative planerische Einzelfallbeurteilung unter Berücksichtigung:

- der Konfliktintensität,
- der räumlichen Ausdehnung,
- der kumulativen Wirkung,
- der strategischen Bedeutung für die Energieversorgung,
- der Möglichkeit wirksamer Minderungs- und Vermeidungsmassnahmen.

Je nach Ergebnis dieser planerischen Gesamtwürdigung werden die Flächen entweder:

- als Festsetzung (wenn das Konfliktpotenzial als beherrschbar eingestuft wird),
- als Zwischenergebnis (wenn vertiefte Abklärungen oder Koordinationsschritte erforderlich sind) oder
- als Vororientierung (wenn vertiefte Abklärungen erforderlich sind und erhöhte Nutzungskonflikte zu erwarten sind)

in die Richtplankarte übernommen.

Wenn das Konfliktpotenzial als zu hoch eingestuft wird und die strategische Bedeutung für die Energieversorgung nicht genügend gegeben ist, werden diese Flächen als nicht geeignet eingestuft und entsprechend nicht in den Richtplan überführt.

Bedeutung der Koordinationsstände

Festsetzung

«Festsetzung» bezeichnet räumlich gesicherte Windeignungsgebiete, bei denen aus heutiger Sicht:

- keine überwiegenden Schutzinteressen entgegenstehen,
- die Konflikte als lösbar beurteilt werden können und
- eine weiterführende Planung erfolgen kann.

Zwischenergebnis

«Zwischenergebnis» kennzeichnet Gebiete mit grundsätzlich vorhandenem Windpotenzial, bei denen:

- noch vertiefte fachliche Prüfungen,
- Abstimmungen mit Fachstellen oder
- zusätzliche Entscheidungsgrundlagen erforderlich sind.

Vororientierung

«Vororientierung» kennzeichnet Gebiete mit grundsätzlich vorhandenem Windpotenzial, bei denen bestehende Nutzungskonflikte in Zukunft vertieft abzuklären sind.

Im Rahmen der vorliegenden SUP wurden sämtliche untersuchten Flächen entweder als nicht geeignet, als geeignet (Festsetzung) oder als potenziell geeignet (Zwischenergebnis/Vororientierung) eingestuft.

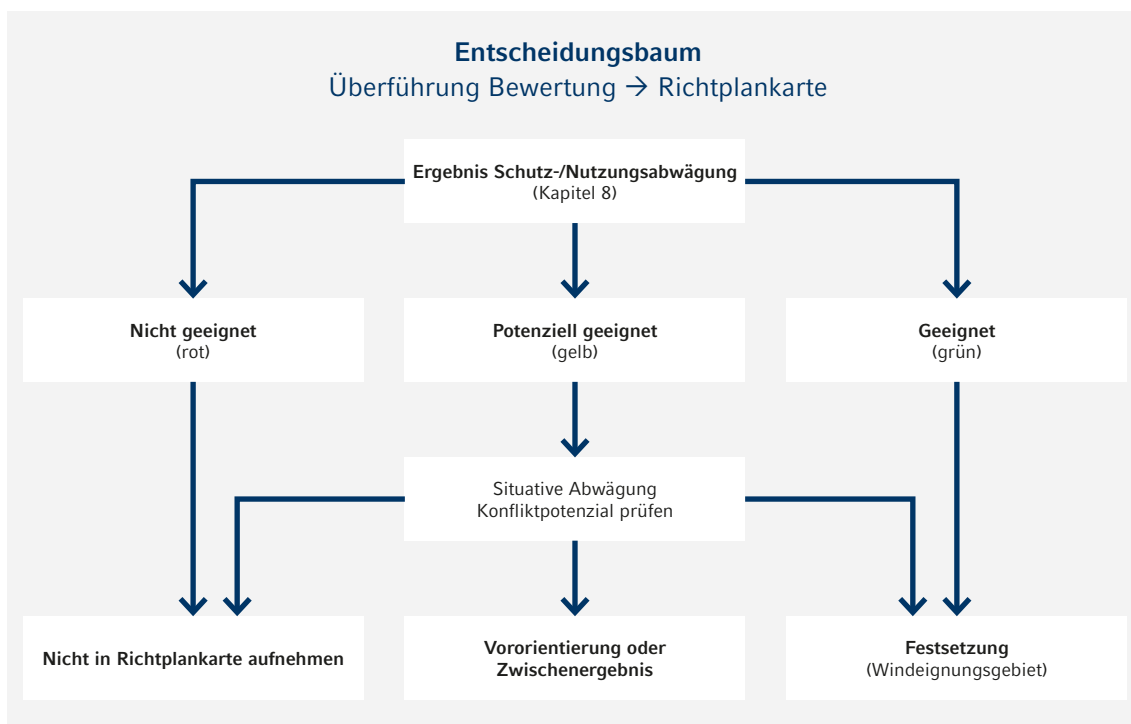


Abbildung 24 – Entscheidungsbaum zur Überführung der Bewertung in die Richtplankarte.

8.3 Windeignungsgebiete

Auf Basis der Synthesekarte ([Abbildung 23](#)) erfolgte die Überführung in die Grundlagenkarte Wind für den Landesrichtplan wie in [Abbildung 24](#) dargestellt. Diese Grundlagenkarte wird als Basis für die Überführung der beurteilten Gebiete in den Landesrichtplan dienen. Für diese Grundlagenkarte werden grüne Gebiete als Festsetzung überführt, bei gelben Gebieten erfolgt eine fallweise Abwägung, ob diese als Festsetzung, Zwischenergebnis oder Vororientierung oder gar nicht in den Richtplan aufgenommen werden. Nicht geeignete Gebiete werden für den Landesrichtplan ausgeschlossen.

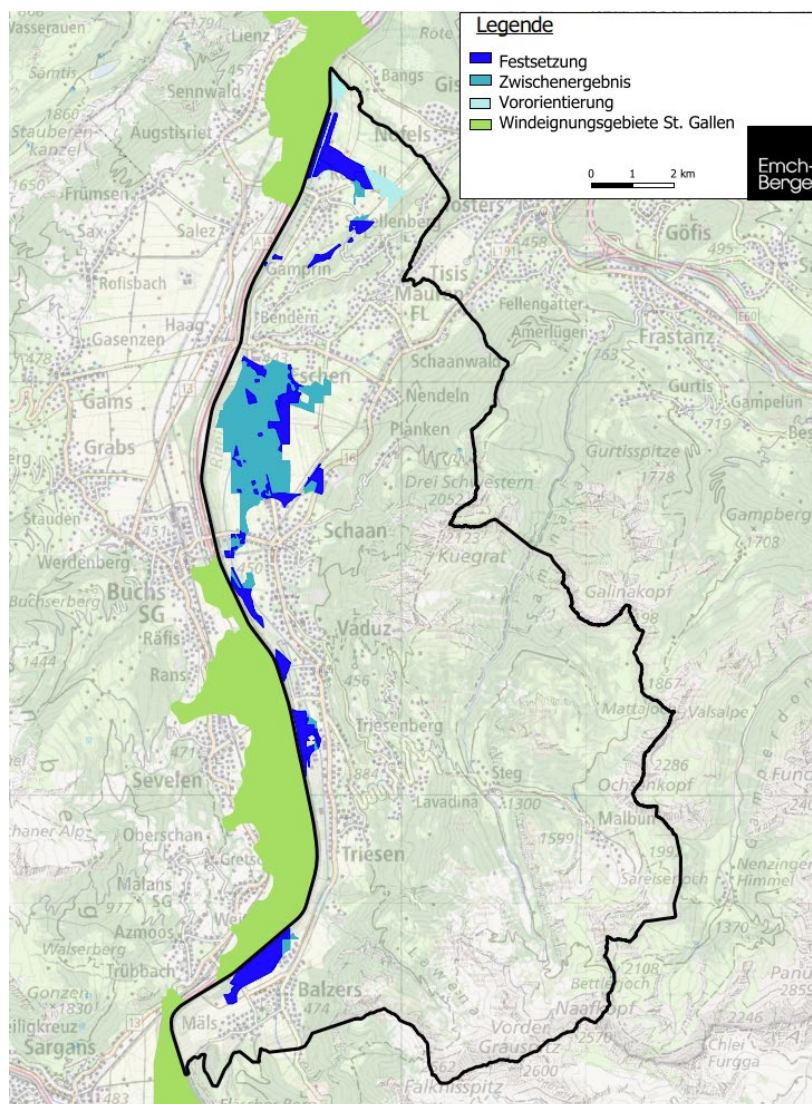


Abbildung 25 – Grundlagenkarte Wind für den Landesrichtplan mit Gebieten, die als Vororientierung, Zwischenergebnis oder Festsetzung in den Landesrichtplan überführt werden.

Die Prüfaufträge für die einzelnen Standorte richten sich nach den in [Kapitel 7](#) zu den verschiedenen Schutz- und Nutzungsinteressen aufgeführten Fragestellungen, die projektspezifisch entsprechend anzupassen sind. Öffentliche Interessen wurden im Rahmen der SUP gleichwertig miteinbezogen.¹¹

8.3.1 Balzers

Das Gebiet zeichnet sich durch gute Windverhältnisse aus, womit es ein hohes Nutzungsinteresse aufweist und bei den Schutzinteressen ein grösseres Konfliktpotenzial in Kauf genommen wird. Dies trifft unter anderem auf die Bodenfruchtbarkeit sowie den Vogel- und Fledermausschutz zu. Gegen Osten nimmt das Nutzungsinteresse ab, wodurch sich die Grenze mit höher gewichteten Schutzinteressen ergibt.

¹¹ In Liechtenstein wurden die Gebiete gemäss dem SUP-Gesetz beurteilt und die entsprechenden Gebiete in der Grundlagenkarte ausgewiesen. Die auf Schweizer Seite im kantonalen Richtplan ausgewiesenen Gebiete wurden nach dem in der Schweiz gültigen Verfahren ausgewiesen. Dabei kam keine SUP zur Anwendung, da dieses Verfahren in Liechtenstein auf einer in der Schweiz nicht umgesetzten EU-Richtlinie basiert.

Die Siedlungsgebiete im Süden ergeben die Begrenzung des Perimeters gegen Südosten.

Im Gebiet Balzers wird südlich und westlich angrenzend mit erhöhtem Konfliktpotenzial aufgrund von Vögeln gerechnet. Potenziell dürfte dies auch auf die Fledermäuse zutreffen. Das Konfliktpotenzial und die erforderlichen Massnahmen für Vögel und Fledermäuse sind innerhalb des Projektperimeters auf Stufe des konkreten Projekts genauer zu prüfen. Die Vereinbarkeit mit dem Heliport, der Starkstromleitung und der Gasinfrastruktur ist ebenfalls im konkreten Projekt zu prüfen.

Gegen Nordwesten grenzt das Gebiet an eine Grundwasserschutzzone sowie an einen für eine Rheinaufweitung vorgesehenen Bereich, der für die Nutzung von Windenergie ausgeschlossen wurde.

Der Grossteil des berücksichtigten Gebiets wird als Festsetzung in den Landesrichtplan eingetragen. Kleine Bereiche im Osten werden aufgrund des tieferen Nutzungsinteresses und der hohen Bodenfruchtbarkeit als Zwischenergebnis in den Landesrichtplan überführt.

Gegen Norden grenzt das Gebiet an ein im St. Galler Richtplan festgesetztes Windeignungsgebiet an.

8.3.2 Triesen-Vaduz

Die kleinräumigen Gebiete weisen entlang des Rheins und gegen Nordwesten gute Windverhältnisse auf. Gegen Osten und teils auch gegen Süden und Norden werden die Gebiete durch die Nähe zu Siedlungsgebieten begrenzt, gegen Westen bildet der Rhein die natürliche Grenze der Gebiete.

In Bezug auf Vögel und Fledermäuse wird mit einem mittleren bis tiefen Nutzungskonflikt gerechnet. Teilbereiche weisen gute bis sehr gute Bodenfruchtbarkeit auf, lokal sind Grundwasserschutzzonen zu berücksichtigen. Punktuell ist die Vereinbarkeit mit Kommunikationsinfrastrukturen zu prüfen.

Aufgrund der Bodenfruchtbarkeit und des Grundwasserschutzes wird ein Teil der hinsichtlich der Nutzungsinteressen interessanten Gebiete als Zwischenergebnis in den Landesrichtplan überführt. Dies trifft insbesondere auf die Gebiete mit Bodenfruchtbarkeitsstufe 1 im Norden zu. Im Süden sind aufgrund der Einstufung mit Bodenfruchtbarkeit 2 oder 3 ebenfalls gewisse Gebiete als Zwischenergebnis aufgeführt. Zwischen dem mittleren und dem nördlichen Teilbereich wurden Teilgebiete aufgrund des Schutzgutes Grundwasser als Zwischenergebnis geführt.

Gegen Westen grenzt das Gebiet an ein im St. Galler Richtplan festgesetztes Windeignungsgebiet an.

8.3.3 Schaan-Eschen

Das Gebiet weist mittlere Windverhältnisse auf, die sowohl gegen Osten als auch gegen Westen abnehmen. In diesem Gebiet finden sich verhältnismässig kleine Nutzungskonflikte, womit die Nutzungsinteressen trotz der nur mittleren Windverhältnisse überwiegen. Gegen Norden und Südosten wird der Perimeter durch die Nähe zu Siedlungsgebieten begrenzt, gegen Westen durch Schutzinteressen in Zusammenhang mit dem Rhein. In Teilbereichen im Südwesten wurde der Perimeter aufgrund der Bodenfruchtbarkeit ausgeschlossen, respektive grösstenteils aufgrund des Bodenschutzes nur als Zwischenergebnis eingestuft. Ausserdem wurde der Perimeter aufgrund der Wildtierkorridore und der abnehmenden Windverhältnisse begrenzt.

8.3.4 Schellenberg

Das Gebiet weist mittlere bis gute Windverhältnisse auf und wird rundherum durch die Nähe zu Siedlungsgebieten begrenzt. Aufgrund der Grösse des Gebiets wäre die Anzahl der Anlagen beschränkt. Durch die Lage auf einer Kuppe ist der Einfluss auf die Landschaft in diesem Gebiet am grössten, und die

Sichtbarkeit erstreckt sich über grössere Distanzen als bei den anderen Anlagen. Dieses Gebiet weist eine eher geringe landwirtschaftliche Nutzung mit vielen Strukturelementen auf, die auf einen erhöhten ökologischen Wert schliessen lassen. Im konkreten Projekt sind diese ökologischen Werte zu prüfen.

8.3.5 Ruggell Süd

Zwischen dem Siedlungsgebiet von Ruggell im Norden sowie von Gamprin im Süden und Osten verbleibt ein kleiner Teilbereich, der sich mit guten Windverhältnissen für den Bau einer einzelnen Anlage eignet. Im Westen wird dieser Bereich durch Schutzgebiete entlang des Rheins begrenzt. Durch die Nähe zum Bereich Schellenberg ist diese Anlage eine optische Fortführung des möglichen Windparks auf dem Schellenberg.

8.3.6 Ruggell Nord

Das Gebiet zeichnet sich durch gute Windverhältnisse aus, womit es ein hohes Nutzungsinteresse aufweist und bei den Schutzinteressen ein grösseres Konfliktpotenzial in Kauf genommen wird. Dies trifft unter anderem auf die Bodenfruchtbarkeit sowie den Vogel- und Fledermausschutz zu. Aufgrund des teils bedeutenden Vorkommens an Vögeln wird vorgeschlagen, angrenzend an die Gebiete mit hohem Schutzinteresse im Norden nur die Gebiete mit hohem Nutzungsinteresse als Windeignungsgebiete als Festsetzung in den Landesrichtplan zu überführen. Gegen Osten nimmt das Nutzungsinteresse ab, wodurch sich die Grenze mit höher gewichteten Schutzinteressen ergibt. Daher wurde dort nur der westliche Teil als Festsetzung in den Landesrichtplan aufgenommen.

Im südöstlichen Teil des Perimeters werden Gebiete aufgrund des Bodenschutzes teils ausgeschlossen, teils nur als Zwischenergebnis in den Landesrichtplan überführt. Die weiter gegen Osten angrenzende Fläche wurde als Vororientierung aufgenommen. Dort sind weitere Abklärungen zu den Naturwerten erforderlich. Im Nordwesten ergibt sich wegen der Nähe zu weiteren Naturwerten auf der österreichischen Seite sowie der kumulierten Schutzinteressen aus Naturwerten auf Liechtensteiner Seite und des potenziellen Konflikts mit Kommunikationsinfrastrukturen der Schweiz ein untergeordnetes Nutzungsinteresse, obwohl die Windverhältnisse sehr gut sind. Aufgrund der vorhandenen Naturwerte auf Liechtensteiner Seite sind ergänzende Abklärungen zur Vereinbarkeit mit den Naturwerten und den oben erwähnten Kommunikationsanlagen durchzuführen. Aus diesem Grund wurde dieses Gebiet im Nordwesten als Vororientierung in den Richtplan aufgenommen. Auf Schweizer Seite wurde angrenzend ein Windeignungsgebiet im St. Galler Richtplan festgesetzt.

Im Südosten in Richtung Schellenberg nehmen die Nutzungskonflikte aufgrund von Naturwerten ab, gleichzeitig sind die Nutzungskonflikte aufgrund des Bodenschutzes kleiner, womit dieser Bereich ebenfalls als Festsetzung in den Richtplan aufgenommen wird.

Gegen Süden wird der Perimeter durch die Nähe zu angrenzenden Siedlungsgebieten begrenzt.

Gegen Westen grenzt das Gebiet an ein im St. Galler Richtplan festgesetztes Windeignungsgebiet.

9 Energiepotenzial der Windeignungsgebiete

In diesem Kapitel wird das Energiepotenzial der ausgewiesenen Windeignungsgebiete auf Basis theoretischer Annahmen abgeschätzt. Dabei handelt es sich ausdrücklich um ein rein theoretisches Potenzial, das sich aus den räumlichen und technischen Rahmenbedingungen ergibt. Es wird davon ausgegangen, dass die Flächen optimal genutzt werden können, ohne weitere Einschränkungen durch wirtschaftliche, ökologische, rechtliche oder gesellschaftliche Faktoren.

| 56

Diese Darstellung ist nicht als Prognose für die tatsächliche Umsetzung zu verstehen. Insbesondere bedeutet das ausgewiesene Potenzial nicht, dass in der Praxis eine entsprechende Anzahl von Windenergieanlagen geplant, bewilligt oder realisiert wird. Reale Projekte unterliegen zahlreichen zusätzlichen Restriktionen, welche die effektive Nutzung des Potenzials deutlich reduzieren können. Das dargestellte Energiepotenzial dient somit primär als Vergleichs- und Orientierungsgrösse zur Einordnung der Windeignungsgebiete und bildet eine theoretische Obergrenze der möglichen Energieproduktion aus aktueller Sicht.

In den ausgewiesenen Windeignungsgebieten (Festsetzung und Zwischenergebnis, ohne Vororientierung) wird das theoretisch maximale Nutzungspotenzial der Windenergie wie folgt abgeschätzt:

	Festsetzung		Zwischenergebnis		Total	
	Anlagen [#]	Energie [GWh/a]	Anlagen [#]	Energie [GWh/a]	Anlagen [#]	Energie [GWh/a]
Balzers	2–3	14.5–21.8	0	0	2–3	14.5–21.8
Triesen-Vaduz	1–3	6.5–19.4	0–2	0–12.9	1–5	6.5–32.3
Schaan-Eschen	4–7	19.4–33.9	2–6	9.7–29.1	6–13	29.1–63
Schellenberg	1–3	6.5–19.4	0	0	1–3	6.5–19.4
Ruggell Süd	0–1	0–6.5	0	0	0–1	0–6.5
Ruggell Nord	2–3	12.9–19.4	0	0	2–3	12.9–19.4
Total	10–20	59.8–120.4	2–8	9.7–42	12–28	69.5–162.4

Obenstehende Auflistung ist eine theoretische Abschätzung. Ein Projekt erfüllt auch dann die Vorgaben der vorliegenden SUP, wenn im konkreten Projekt schliesslich nur einzelne Anlagen projektiert werden. Diese Abwägung der optimalen Anzahl der Anlagen ist im Rahmen des nachgelagerten Verfahrens aufzuzeigen.

10 Überwachungskonzept

| 57

10.1 Zweck und Einbettung

Die Überwachung dient der Beobachtung der erheblichen Umweltauswirkungen, die sich aus der Umsetzung der im Landesrichtplan festgelegten Windeignungsgebiete ergeben.

Ziel ist es:

- die Annahmen der SUP zu überprüfen,
- unvorhergesehene nachteilige Auswirkungen frühzeitig zu erkennen,
- gegebenenfalls geeignete Steuerungs- oder Anpassungsmassnahmen einzuleiten.

Die Überwachung erfolgt verhältnismässig und stützt sich so weit wie möglich auf bestehende Monitoringprogramme.

10.2 Grundsätze

Die Überwachung erfolgt gemäss folgenden Grundsätzen:

- Konzentration auf erhebliche und potenziell kumulative Auswirkungen
- Nutzung bestehender Datenquellen
- Vermeidung von Doppelspurigkeit zur projektbezogenen UVP
- transparente Dokumentation
- adaptive Steuerung bei Bedarf

Das Monitoring ersetzt keine projektbezogenen Fachabklärungen.

10.3 Zuständigkeiten und Turnus

Die Koordination der Überwachung erfolgt durch die zuständige Fachstelle für Raumplanung in Zusammenarbeit mit:

- Amt für Umwelt
- Denkmalpflege
- Projektträgern

Projektbezogene Monitoringdaten werden im Rahmen der Bewilligungsverfahren erhoben und dem Land zur Verfügung gestellt.

10.4 Monitoring-Set

Schutzgut	Indikator	Monitoringgegenstand	Ebene (Plan/Projekt)	Methode/ Datengrundlage	Turnus	Zuständigkeit	Reaktionsmechanismus
Gesundheit des Menschen	Abstand < 300 m realisiert	Einhaltung Vorsorgeabstand	Plan	GIS-Abgleich Bewilligungen	laufend	Raumplanung	Überprüfung Richtplan
	Schallimmissionen	Einhaltung Grenzwerte	Projekt	Schallmessungen	projektbezogen	Projektträger	Betriebsanpassung
	Schattenwurf	tatsächliche Exposition	Projekt	Berechnungsnachweis	projektbezogen	Projektträger	Abschaltzeiten
	Akzeptanzkonflikte	Beschwerden/ Rückmeldungen	Plan	Gemeindemeldungen	periodisch	Raumplanung	Evaluierung Standortstrategie
Biodiversität – Vögel	Kollisionsopfer	Mortalitätsrate	Projekt	Projektspezifische Beurteilung (z. B. Schlagopfersuche oder KI-basierte Analyse)	Projektspezifisch (z. B. jährlich in der Einführungsphase)	Projektträger	Abschaltregime
	Brutbestand sensibler Arten	Populationsentwicklung	Plan	Fachmonitoring	3–5 Jahre	Amt für Umwelt	Richtplanüberprüfung
	Zugaktivität	Höhenprofile	Projekt	Radar/Beobachtung	projektbezogen	Projektträger	Betriebsanpassung
Biodiversität – Fledermäuse	Aktivitätsintensität	Rotorbereichsnutzung	Projekt	Detektor-Monitoring	1–3 Jahre	Projektträger	Anpassung Abschaltalgorithmen
	Hotspot-Verlagerung	Raumverschiebung	Plan	Fachmonitoring	5 Jahre	Amt für Umwelt	Standortbewertung
Wildtierkorridore	Querungsfrequenz	Funktionsfähigkeit	Plan	Fotofallen/Spurenanalyse	3–5 Jahre	Jagdbehörde	Anpassung Richtplan
	Barrierewirkung Bauphase	Temporäre Störung	Projekt	Bauüberwachung	projektbezogen	Projektträger	Bauzeitenanpassung
Wald/Schutzwald	Rodungsfläche	Dauerhafte Inanspruchnahme	Projekt	Rodungsbilanz	einmalig	Forstbehörde	Ersatzaufforstung
	Schutzwaldfunktion	Stabilität	Plan	Naturgefahrenanalyse	5 Jahre	Forstbehörde	Anpassung Gebietsausweisung
Boden/ Bodenfruchtbarkeit	Dauerhafter Bodenverlust	Flächenbilanz	Plan	GIS-Analyse	5 Jahre	Raumplanung	Steuerung weiterer Standorte
	Rekultivierungserfolg	Wiederherstellung	Projekt	Bauabnahme	projektbezogen	Projektträger	Nachbesserung
	Bodenbelastung	Bodenschadstoffe	Projekt	Probennahme	5 Jahre	Projektträger	Nachbesserung
Wasser/ Grundwasser	Beeinträchtigung Schutzzonen	Einhaltung Auflagen	Projekt	Hydrogeologischer Bericht	projektbezogen	Amt für Umwelt	Zusätzliche Schutzauflagen
	Stoffeinträge Bauphase	Risikoanalyse	Projekt	Baustellenkontrolle	projektbezogen	Amt für Umwelt	Baustopp bei Verstößen



Schutzgut	Indikator	Monitoringgegenstand	Ebene (Plan/Projekt)	Methode/ Datengrundlage	Turnus	Zuständigkeit	Reaktionsmechanismus
Landschaft/ Erholung	Sichtbarkeit kumulativ	Veränderung Landschaftsbild	Plan	GIS-ZVI kumulativ	5 Jahre	Raumplanung	Anpassung weiterer Festsetzungen
	Besucherfrequenz	Nutzung Erholungsräume	Plan	Gemeindedaten	5 Jahre	Gemeinden	Evaluierung
Kulturgüter	Beeinträchtigung Sichtachsen	Visuelle Dominanz	Projekt	Fotomontagevergleich	projektbezogen	Denkmalpflege	Standortanpassung
	Archäologische Funde	Bodeneingriffe	Projekt	Baubegleitung	projektbezogen	Denkmalpflege	Grabung/Anpassung
Sachwerte/ Infrastruktur	Sicherheitsabstände	Einhaltung technischer Vorgaben	Projekt	Technische Prüfung	projektbezogen	Betreiber/ Behörde	Anpassung Planung
	Technische Störungen	Beeinflussung Richtfunk	Projekt	Messprotokoll	projektbezogen	Betreiber	Technische Korrektur
Luft/Klima	Energieertrag	Zielerreichung Energiesstrategie	Plan	Betriebsdaten	jährlich	Energiebehörde	Evaluation Ausbaupfad
	CO ₂ -Einsparung	Klimawirkung	Plan	Emissionsbilanz	jährlich	Energiebehörde	Strategische Anpassung
Windleistung	Windleistung	Windmessungen	Projekt	Windmessung	projektbezogen	Projektträger	Aufzeigen Wirtschaft- lichkeit, gegebenenfalls Anpassung Richtplan
Gesamtsystem	Kumulative Flächen- beanspruchung	Gesamtentwicklung	Plan	GIS-Synthese	5 Jahre	Raumplanung	Richtplanrevision
	Abweichung von Annahmen SUP	Validierung Prognosen	Plan	Gesamtevaluation	5 Jahre	Regierung	Anpassung Richtplan

11 Nichttechnische Zusammenfassung

I 60

11.1 Ausgangslage und Zielsetzung

Liechtenstein verfolgt das Ziel, den Anteil erneuerbarer Energien zu erhöhen und die inländische Stromproduktion zu stärken. Windenergie kann dazu einen Beitrag leisten, insbesondere zur Winterstromproduktion.

Der vorliegende Umweltbericht wurde im Rahmen einer SUP erstellt. Ziel der SUP ist es, die möglichen Umweltauswirkungen der geplanten Windeignungsgebiete frühzeitig zu untersuchen und in die Planung einzubeziehen.

Die SUP bildet die Entscheidungsgrundlage für die Aufnahme von Windeignungsgebieten in den Landesrichtplan.

11.2 Vorgehen und Methodik

Die Bewertung erfolgte in zwei Schritten:

1. Ermittlung des Nutzungsinteresses

Grundlage ist die Windleistung in 200 m Höhe über Grund. Es wurden drei Klassen unterschieden:

- geringes Nutzungsinteresse
- mittleres Nutzungsinteresse
- hohes Nutzungsinteresse

2. Bewertung der Schutzinteressen

Untersucht wurden insbesondere:

- | | |
|---|-------------------------------|
| – Gesundheit des Menschen | – Wasser und Grundwasser |
| – Biodiversität (inkl. Vögel und Fledermäuse) | – Landschaft und Erholung |
| – Wildtierkorridore | – Kulturgüter |
| – Wald und Schutzwald | – Sachwerte und Infrastruktur |
| – Boden und Bodenfruchtbarkeit | – Luft und Klima |

Die Schutz- und Nutzungsinteressen wurden mit einer Bewertungsmatrix systematisch gegeneinander abgewogen.

11.3 Zentrale Ergebnisse der Bewertung

Nicht geeignete Flächen

Flächen wurden als nicht geeignet eingestuft, wenn überwiegende Schutzinteressen vorliegen, insbesondere:

- gesetzlich geschützte Gebiete
- Schutzwald
- Trinkwasserschutzzonen S1/S2
- nationale Landschaftsschutzgebiete
- Vorsorgeabstand von 300 m zu Siedlungen

Die entsprechenden Flächen werden nicht als Windeignungsgebiete dargestellt und nicht in den Landesrichtplan übernommen.

Geeignete Flächen

Geeignete Flächen weisen:

- ausreichendes Windpotenzial
- keine überwiegenden Schutzkonflikte,
- grundsätzlich lösbare Auswirkungen auf.

Diese Gebiete werden im Landesrichtplan als Festsetzung ausgewiesen.

Potenziell geeignete Flächen

Potenziell geeignete Flächen weisen relevante, aber grundsätzlich abwägbare Konflikte auf, z. B.:

- wertvolle Landschaftsräume,
- Wildtierkorridore,
- Wald ausserhalb Schutzwald,
- S3-Grundwasserschutzzonen.

Je nach Konfliktintensität werden diese Gebiete als:

- Festsetzung, wenn die Konflikte als beherrschbar gelten, oder als
 - Zwischenergebnis, wenn vertiefte Abklärungen erforderlich sind,
- in den Richtplan übernommen.

Sofern – aufgrund der kumulativen Konfliktintensität – das Schutzinteresse höher gewichtet wurde als das Nutzungsinteresse, wird die Fläche nicht in den Richtplan aufgenommen.

11.4 Richtplankarte und Koordinationsstände

Die Richtplankarte unterscheidet drei Koordinationsstände:

Festsetzung

Gebiete, bei denen aus heutiger Sicht keine überwiegenden Schutzinteressen entgegenstehen.

Zwischenergebnis

Gebiete mit grundsätzlichem Potenzial, bei denen weitere fachliche Abklärungen notwendig sind.

Nicht geeignete Flächen werden nicht dargestellt.

Vororientierung

Gebiete mit grundsätzlichem Potenzial, bei denen weitere fachliche Abklärungen notwendig sind. Die Abwägung zwischen Schutz- und Nutzungsinteressen erfordert eine vertiefte Prüfung.

11.5 Auswirkungen auf die Umwelt

Die möglichen Umweltauswirkungen betreffen insbesondere:

- visuelle Veränderungen des Landschaftsbildes,
- mögliche Auswirkungen auf Vögel und Fledermäuse,
- lokale Eingriffe in Boden und Wald,
- temporäre Bauemissionen.

Durch geeignete Standortwahl, technische Optimierung und betriebliche Massnahmen können viele Auswirkungen reduziert werden.

Die konkrete Umweltprüfung erfolgt zusätzlich im Rahmen der projektbezogenen Bewilligungsverfahren.

11.6 Überwachung

Die Umsetzung der Windeignungsgebiete wird überwacht. Dabei werden insbesondere:

- Biodiversität,
- Wildtierkorridore,
- Landschaft,
- Boden- und Flächeninanspruchnahme,
- Energieertrag und Klimawirkung

periodisch überprüft.

Bei unerwarteten negativen Auswirkungen kann der Landesrichtplan angepasst werden.

11.7 Gesamtbeurteilung

Die SUP zeigt, dass:

- die Nutzung von Windenergie in Liechtenstein grundsätzlich möglich ist,
- jedoch nicht flächendeckend realisierbar ist,
- eine sorgfältige Abwägung zwischen Energieproduktion und Schutzinteressen erforderlich ist.

Die Richtplankarte stellt einen ausgewogenen Kompromiss dar zwischen:

- dem Ausbau erneuerbarer Energien und
- dem Schutz von Natur, Landschaft und Bevölkerung.

Die SUP stellt sicher, dass Umweltbelange frühzeitig und systematisch berücksichtigt wurden.

Anhang A

Bericht zu Vögeln und Fledermäusen, nateco

Vögel und Fledermäuse - SUP Windenergie Liechtenstein



Fachliche Bewertungsgrundlagen

November 2025

Im Auftrag der Regierung des Fürstentums Liechtenstein
Im Rahmen der Strategischen Umweltprüfung „Windenergie Liechtenstein“

Inhalt

1	Einleitung	3
2	Bewertung Vögel	5
2.1	Brutvögel	5
2.1.1	Einschätzung der WEA-Empfindlichkeit	6
2.1.2	Schutzverantwortung	7
2.2	Einschätzung pro Gebiet auf Basis der Auswertung	8
2.2.1	Gebiet: Ruggell	9
2.2.2	Nördlich Schaan	14
2.2.3	Kleingebiete zwischen Vaduz und Triesen	16
2.2.4	Balzers	19
2.3	Gastvögel	24
2.4	Zugvögel	24
3	Fledermäuse	26
3.1	Zusammenfassung Fachgespräch Fledermäuse	26
3.2	Hinweise für nachgelagerte Planung und fachliche Interpretation aus dem Fachgespräch	27
4	Literatur	28
	Impressum	28

1 Einleitung

Zur Erarbeitung einer fachlichen Grundlage für die Berücksichtigung der Artengruppen Vögel und Fledermäuse wurden vorhandene Daten systematisch ausgewertet. Dazu gehörten eine Datenbankabfrage zu Vogelarten sowie die Einbeziehung von Kenntnissen zum Vorkommen von Fledermäusen über Interviews mit Fachpersonen.

Auf dieser Basis konnte für Vögel eine erste Einschätzung des möglichen Konfliktpotenzials der Prüfgebiete vorgenommen werden. Zeigen die Auswertungen Hinweise auf eine nationale Bedeutung – etwa durch eine hohe Artenvielfalt oder das Vorkommen besonders sensibler Arten – sind diese Gebiete als verletzlich einzustufen und in der Interessenabwägung als mögliche Ausschlussgebiete zu betrachten. Gebiete mit geringerem Konfliktpotenzial erscheinen aus Sicht der Vogelarten grundsätzlich für eine Planung geeignet, sofern die relevanten Arten in der Projektierung berücksichtigt und entsprechende Schutzauflagen umgesetzt werden.

Für Fledermäuse stehen weniger flächendeckende Informationen zur Verfügung. Dennoch konnten Vorkommen und fachliches Wissen festgehalten werden, die für die weitere Planung und die nächsten Schritte von Bedeutung sind. Auch diese Hinweise sind in die Interessenabwägung einzubeziehen. Hintergrund ist, dass Windenergieanlagen durch Flächenbeanspruchung, zusätzliche Erschliessungen und den Betrieb einen bedeutenden Einfluss auf Vögel und Fledermäuse haben können.

Ein zentrales Anliegen war die differenzierte Betrachtung der Teilräume. Das Projektgebiet wurde daher in vier Teilgebiete unterteilt: Ruggell, Schaan, Kleingebiete zwischen Vaduz und Triesen sowie Balzers (vgl. Abbildung 1).

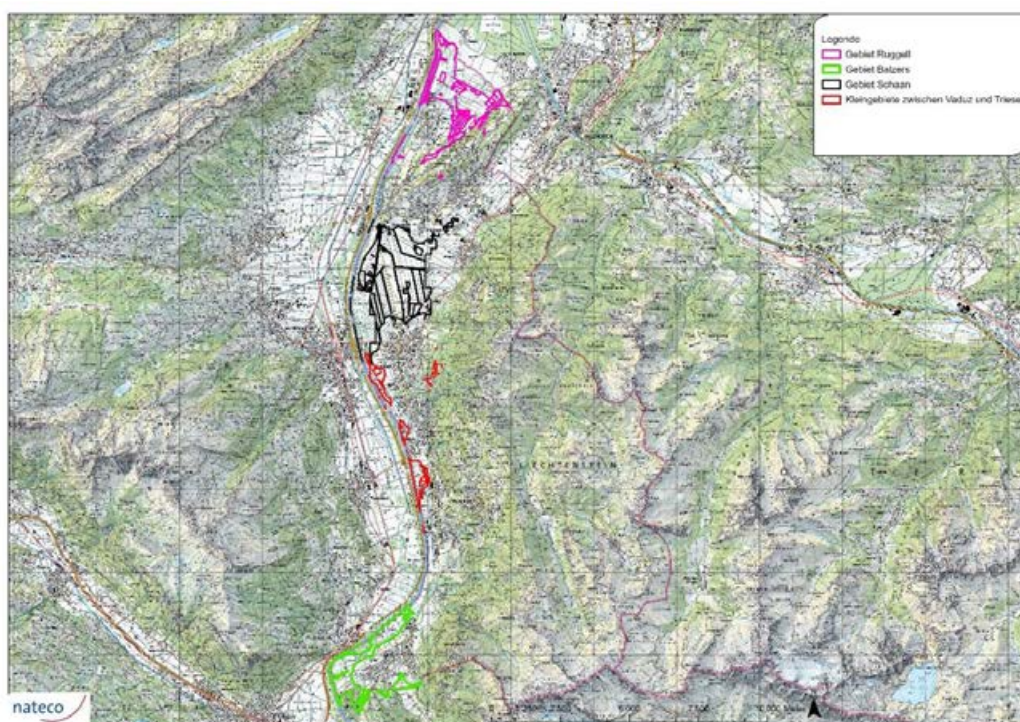


Abbildung 1: Teilgebiete.

Dieses Dokument beschreibt die Prüfung der Grundlagen und die Bewertung des der Gebiete betreffend Windenergieplanung, um das Konfliktpotenzial dieser Artengruppen angemessen in die SUP einzubeziehen. Ziel ist es, belastbare Informationen zur Präsenz gefährdeter und windkraftsensibler Arten zu gewinnen und die Prüfräume hinsichtlich des Konfliktpotenzials zu bewerten.

Die Analyse stützt sich auf bestehende Datengrundlagen, darunter:

- Datenbank Ornitho
- Brutvogelatlas der Naturkundlichen Forschung im Fürstentum Liechtenstein (2019)
- Säugetiere der Naturkundlichen Forschung im Fürstentum Liechtenstein (2011)
- Infoblätter und Dokumente des Vereins Fledermausschutz

Ergänzend erfolgten Fachgespräche mit einem Experten aus dem Fledermausbereich (Silvio Hoch) sowie eine datenbasierte Bewertung aus Sicht des Vogelschutzes. Eigene Felderhebungen waren nicht vorgesehen; es wurde eine Auswertung verfügbarer Informationen vorgenommen.

Ein besonderer Fokus liegt auf der Identifikation relevanter Konflikte für Vögel und Fledermäuse, insbesondere im Hinblick auf Gefährdungen durch Windenergie (z. B. Kollisionsrisiken, Störungsempfindlichkeit). Für die Artengruppe Vögel werden die Konfliktniveaus pro Art und Standort systematisch dargestellt, um konfliktärmere und konfliktintensivere Gebiete vergleichend zu identifizieren. Die Bewertung erfolgt anhand von Kriterien wie Vorkommen, Gefährdungsstatus und Windkraftsensibilität. Eine Abstimmung mit den zuständigen Fachstellen und Behörden wird empfohlen, um die Einschätzungen zu prüfen, zu ergänzen und abzusichern.

Für Fledermäuse werden die vorhandenen Daten und die Aussagen aus den Fachgesprächen zu einer Schutzwürdigkeit begründeten Bewertung zusammengeführt. Auch mögliche Einflussfaktoren wie die Auswirkungen des Klimawandels werden dokumentiert, damit sie in der SUP berücksichtigt werden können.

Schliesslich werden Hinweise für die Projektplanung aufgeführt, etwa zu möglichen Massnahmen oder Monitoringsansätzen, die zur umweltverträglichen Realisierung beitragen können.

2 Bewertung Vögel

2.1 Brutvögel

Die Datenabfrage erfolgte über den Datensatz „Windstandard“ von ornitho.ch (Schweizerischer Vogelwarte). Innerhalb eines 6-km-Radius um die untersuchten Gebiete wurden relevante Nachweise windkraftsensibler Brutvogelarten ausgewertet. Punktuell wurden auch grössere Betrachtungsradien einbezogen, etwa bis zu 15 km bei Arten wie z.B. dem Bartgeier, für den auch weiter entfernte Brutnachweise möglicherweise in Graubünden vorkommend von Bedeutung sein können.

Für die Bewertung wurden insbesondere sichere Brutnachweise seit 2013 berücksichtigt. Die Einstufung der Windkraftsensibilität erfolgte auf Basis der Empfehlungen für windkraftsensible Arten (Werner et al., 2019). Ergänzend wurde die Synopsis von Müller et al. (2015) konsultiert, die den aktuellen Wissensstand zur Sensibilitätsgrad von Arten gegenüber Windenergie zusammenfasst. Die Daten wurden systematisch mittels GIS ausgewertet.

Die Auswertung zeigt ein insgesamt hohes Artenvorkommen im Rheintal, jedoch mit einer heterogenen Nachweisedichte. In Teilbereichen – etwa entlang des Rheins, im Ruggeller Riet und in angrenzenden Kilometer-Quadraten – liegen zahlreiche Nachweise vor, während andere Gebiete eine deutlich geringere Nachweisedichte aufweisen. Dies weist jedoch nicht zwingend auf ein tatsächliches Fehlen von Arten oder eine geringere Lebensraumqualität (z. B. naturnahe, strukturreiche Habitate) hin, sondern kann auch mit der Nachweisedichte bzw. Erfassungsintensität zusammenhängen. Insgesamt liegen damit tausende von Nachweisen vor, die eine wertvolle Grundlage für die Prüfung darstellen.

Im Zentrum der Bewertung standen windkraftsensible Arten gemäss Werner et al. (2019). Zusätzlich floss der Gefährdungsstatus einzelner Arten in die Einschätzung ein. Bereiche, für die auf Basis dieser Grundlagen empfohlene Mindestabstände gelten, wurden ebenfalls berücksichtigt.

Tabelle 1: Beschreibung der Kategorisierung für Vogel-Konfliktpotenzial.

Kategorie	Beschreibung der Kategorie	Bewertung für Planung
1. Hoch kritisch	Gebiete mit national bedeutsamen Vorkommen oder besonderen Schutzwerten. Diese Flächen sind aus Sicht des Vogelschutzes besonders sensibel.	Planung grundsätzlich vermeiden. Falls dennoch in der Interessenabwägung festgelegt, sind von Anfang an umfangreiche Schutzmassnahmen (z. B. zeitweise Abschaltungen) einzuplanen.
2. Erhöhte kritisch	Teilbereiche mit hoch relevanten Vorkommen von in störungssensible und windenergieempfindliche Arten vorkommen. Schlüsselarten wie Weissstorch, Uhu, Schwarzmilan oder Baumfalke können hier ein erhebliches Konfliktpotenzial verursachen.	Eine Planung in Vereinbarkeit mit dem Vogelschutz scheint grundsätzlich möglich. Allerdings sind artenschutzrechtliche Abklärungen erforderlich, und es sollten projektbezogene Optimierungen sowie begleitende Massnahmen vorgesehen werden.
3. Mässig kritisch	Kleinräumige Gebiete mit relevanten, aber weniger konfliktträchtigen Vorkommen sensibler Arten, zum Beispiel Brutvorkommen grosser Greifvögel wie des Uhus. Das Konfliktpotenzial ist zwar vorhanden, fällt jedoch im Vergleich zu höher eingestuften Gebieten geringer aus.	Eine Planung ist grundsätzlich möglich. Allerdings sind artenschutzrechtliche Abklärungen erforderlich, und es sollten projektbezogene Optimierungen sowie begleitende Massnahmen vorgesehen werden
4. Gering kritisch	Gebiete mit geringen Vorkommen an Arten mit hoher Schutzverantwortung oder Sensibilität.	Planung gut möglich. Es sind lediglich Standardabklärungen im Rahmen des Bewilligungsverfahrens erforderlich.

2.1.1 Einschätzung der WEA-Empfindlichkeit

Zur Einschätzung der WEA-Empfindlichkeit wurde die Kategorisierung von (Müller et al., 2015) herangezogen. Dabei wurden alle WEA-sensiblen Arten hinsichtlich ihres Kollisionsrisikos sowie ihrer Störungsempfindlichkeit bewertet. Nach fachlicher Einschätzung sind Vogelarten, die mit Windenergieanlagen kollidieren können, stärker gefährdet als solche, die primär störungsempfindlich sind. Daher wurde das Kollisionsrisiko entsprechend höher gewichtet.

Für einzelne Arten, die in der Arbeit von (Müller et al., 2015) nicht berücksichtigt wurden – konkret den Wiedehopf und den Graureiher – erfolgte eine ergänzende fachliche Einschätzung durch nateco. Als Grundlage hierfür dienten unter anderem die aktuellen Kollisionsmeldungen aus der Datenbank von Dürr et al. für Europa (Dürr, 2025).

Tabelle 2: Punkteskala für die Abschätzung der WEA-Empfindlichkeit. Punktwerte grösser oder gleich 8 werden als „Sehr hoch“ eingestuft. Werte zwischen 6 und 7 entsprechen der Einstufung „Hoch“, zwischen 4 und 5 „Mittel“, zwischen 2 und 3 „Gering“ und alle Werte darunter gelten als „Unauffällig“.

Risiko	+++	++	+
Kollision	6	4	2
Störung	3	2	1

2.1.2 Schutzverantwortung

Im Rahmen der Einschätzung des Konfliktpotenzials wurde auch die Schutzverantwortung (SV) für relevante Brutvogelarten bewertet. Zur Einordnung wurde eine Punkteskala verwendet, die auf der Artwertmethode des Kantons Zürich basiert und für die Situation in Liechtenstein angepasst wurde (Fachstelle Naturschutz Kanton Zürich, 2025) – Grundprinzip: Je höher die Punktzahl, desto grösser ist die Schutzverantwortung für die jeweilige Art.

In die Bewertung eingeflossen sind sowohl der Gefährdungsstatus auf europäischer Ebene als auch jener für Liechtenstein. Dabei gilt: Je stärker eine Art sowohl in Europa als auch in Liechtenstein gefährdet ist, desto höher fällt die Schutzverantwortung aus. Entsprechend geringer ist die Schutzverantwortung, wenn eine Art ausschliesslich in Liechtenstein gefährdet ist. Besonders hoch ist die Schutzverantwortung bei Arten, die sowohl auf europäischer Ebene als auch in Liechtenstein gefährdet sind. In Liechtenstein betrifft dies insbesondere den Kiebitz, der auch europaweit als gefährdet eingestuft wird.

Für Europa wurde die Einstufung der International Union for Conservation of Nature (IUCN, 2025) Einstufung verwendet.

Tabelle 3: Punkteskala für die Abschätzung der Schutzverantwortung im Fürstentum Liechtenstein. CR = vom Aussterben bedroht; EN = stark gefährdet; VU = gefährdet; R = Art mit Restriktionen; NT = potenziell gefährdet; LC = nicht gefährdet.

Gefährdungsgrad	CR, EN	VU, R	NT,	LC
Europa (IUCN, 2025)	5	4	3	0
Liechtenstein (Willi, 2019)	4	3	2	0
Grösse des Verbreitungsareals	>6%	2-6%	<2%	
	0	1	2	
Anteil im Rheintal	60-100 %	20-60 %	0-20 %	
	2	1	0	

Gefährdungsstatus

Arten, die in Liechtenstein und/oder Europa als gefährdet gelten, werden als besonders schutzwürdig eingestuft. Dabei gilt:

- Je höher der Gefährdungsgrad, desto mehr Punkte werden vergeben.
- Der europäische Status richtet sich nach den Kategorien der Roten Liste Europas (z. B. CR = vom Aussterben bedroht, EN = stark gefährdet).

- Der nationale Status orientiert sich an der Roten Liste Liechtensteins. Die Kombination mit dem europäischen Status ermöglicht eine Einordnung in einem überregionalen Kontext.

Grösse des Verbreitungsareals

Arten mit einem kleinen Gesamtverbreitungsgebiet gelten als besonders empfindlich gegenüber Eingriffen in Lebensräume. Arten mit einem sehr kleinen Areal (weniger als 2 % der Fläche Liechtensteins) erhalten entsprechend höhere Punktwerte.

Anteil des Vorkommens im Rheintal

Eine besonders hohe Verantwortung besteht, wenn ein grosser Teil der liechtensteinischen Population im Rheintal vorkommt. Da Eingriffe in diesem Raum direkt auf die Populationsentwicklung wirken, verdienen solche Arten eine erhöhte Beachtung bei der Planung.

2.2 Einschätzung pro Gebiet auf Basis der Auswertung

Seit 2013 wurden in allen Prüfbereichen insgesamt 5133 Nachweise erfasst, darunter 484 sichere Brutnachweise. Die Auswertung legt den Schwerpunkt auf diese sicheren Brutnachweise, bezieht jedoch auch alle weiteren Arten mit ein. Besonders viele Nachweise stammen aus der Talebene, vor allem entlang des Rheins. Auffällig hohe Dichten zeigen sich insbesondere im Raum Ruggell sowie im Bereich Balzers.

Unter Einbezug der empfohlenen Schutzabstände nach Werner et al. (2019) sowie der von nateco ergänzten Aktionsräume für gefährdete Arten (blau dargestellt) ergibt sich eine weitgehende Flächendeckung innerhalb der Prüfbereiche. Für eine präzisere Einschätzung ist jedoch eine differenzierte Betrachtung der einzelnen Teilgebiete erforderlich.

Hinweis fachlicher Diskussion zur tatsächlichen Empfindlichkeit des Uhus

Der Uhu fällt in der Schutzverantwortung und im Konfliktpotenzial hoch aus und tritt in mehreren Prüfräumen als relevanter Konfliktfaktor auf. Zwar gilt er als windkraftsensibel, doch wird wissenschaftlich und fachlich sich gefragt, ob seine Empfindlichkeit geringer sein könnte, da er oft in niedriger Flughöhe unterwegs ist. Studien zeigen, dass das tatsächliche Kollisionsrisiko allerdings stark von der Topografie abhängt: In Flachlandschaften fliegt der Uhu meist bodennah, im Bergland dagegen regelmässig in Rotorhöhe. Für Liechtenstein ist aufgrund der reliefierten Topografie ein erhöhtes Konfliktpotenzial möglich, auch wenn es sich nicht eindeutig abgrenzen lässt. Zusätzlich bestehen indirekte Risiken durch Bauaktivitäten oder Betrieb. In der Schweiz als Nachbarland nimmt der Bestand gebietsweise zu, wodurch die Art regelmässiger auftritt; Förderungsbemühungen konzentrieren sich auf Population in den Alpen. Für Liechtenstein sollte die Situation durch lokale Kenntnisse genauer erhoben werden. Daten aus der europäischen Kollisionsdatenbank (Dürr) zeigen sich mit 46 nachgewiesenen Kollisionen europaweit und damit auf Platz 69 von 181 gemeldeten Arten mit Kollision, was auf eine gewisse Empfindlichkeit, jedoch keine besonders hohe Betroffenheit hinweist.

Laufende Forschungsprojekte, etwa in Norwegen, streben an das Verständnis verbessern. Klare Schlussfolgerungen zum tatsächlichen Kollisionsrisiko lassen sich derzeit aber noch nicht ziehen. Das Gewicht des Uhus in der Planung ist daher von den zuständigen Behörden festzulegen.

2.2.1 Gebiet: Ruggell

Datengrundlage und Arteninventar

Im Gebiet Ruggell liegen seit 2013 insgesamt 3441 Vogelnachweise vor. Davon sind 251 Nachweise windkraftsensibel oder gefährdete Arten mit sicherer Brut: 209 windkraftsensibel und 42 gefährdete Arten.

Innerhalb des Gebiets wurden – bezogen auf die empfohlenen Abstandsempfehlungen für windkraftsensibel Arten nach Werner et al. (2019) – folgende Arten dokumentiert:

3x(x = Anzahl Meldungen) Wiedehopf, 2x Feldlerche, 2x Rotmilan, 171x Weissstorch, 12x Waldohreule, 1x Uhu, 1x Steinadler, 46x Schwarzmilan, 15x Kiebitz, 52x Graureiher. Bei weiteren gefährdeten Arten in einem geschätzten Aktionsraum sind vertreten: 1x Wasserralle, 1x Teichrohrsänger, 1x Rohrammer, 4x Pirol, 3x Orpheusspötter, 7x Neuntöter, 1x Kuckuck, 1x Kleinspecht, 2x Eisvogel, 46x Braunkehlchen, 14x Flussregenpfeifer, 2x Flusssuferläufer, 1x Gartenrotschwanz, 1x Gelbspötter.

Die Nachweise konzentrieren sich räumlich vor allem auf den Bereich Unter Riet bei Ruggeller Riet, den Bereich um die Schneckenäule Naturschutzgebiet nördlich von Ruggell sowie entlang des Rheins. Deutlich weniger Nachweise liegen aus den Gebieten Oberriet und Schellenberg vor.

Hinweis aufgrund einer Frage des SUP-Teams zu Sennwald: Das Windeignungsgebiet Sennwald auf der gegenüberliegenden Rheinseite von Ruggell in St. Gallen in der Schweiz gilt im Vergleich zum Gebiet Ruggell als weniger konfliktreich. Ein wesentlicher Grund dafür ist das Fehlen einer Weissstorchkolonie direkt im Gebiet. Zudem ist die Dichte potenzieller Konfliktbereiche im Talraum, insbesondere in den vom Rhein entfernten Bereichen und im Gebiet dort mit Tankareal und Gewerbegebieten, deutlich niedriger als in den natur- und landwirtschaftlich geprägten Gebieten in Ruggell.

Nachfolgend werden die Vorkommen windkraftsensibler Arten genauer erläutert. Dabei werden auch deren Schutzverantwortungswert sowie ihre jeweilige Empfindlichkeit gegenüber Windkraftnutzung berücksichtigt. Auch gefährdete Arten und deren Relevanz für die Bewertung werden nachstehend beschrieben.

Arten mit hoher WEA-Empfindlichkeit (kritisch):

- Feldlerche (SV: 8¹): Hohes Kollisionsrisiko und nationale Schutzverantwortung, da sie ausschliesslich im Ruggeller Riet vorkommt und in Liechtenstein vom Aussterben bedroht ist.
- Rotmilan (SV: 2): Hohes Kollisionsrisiko, flächendeckend im Gebiet vertreten.
- Schwarzmilan (SV: 2): Hohes Kollisionsrisiko, flächendeckend im Gebiet vertreten.
- Weissstorch (SV: 3): Mittelstarke Empfindlichkeit; eine im Prüfgebiet gelegene Kolonie erhöht das Konfliktpotenzial deutlich.

Arten mit hoher Schutzverantwortung (ergänzend stark relevant):

- Kiebitz (SV: 12): Trotz geringer WEA-Empfindlichkeit wird der Kiebitz als besonders schutzbedürftig eingestuft, da er im Zentrum des Gebiets brütet und eine sehr hohe nationale Schutzverantwortung besteht.

Weniger konfliktträchtige Arten:

- Wiedehopf (SV: 7), Wachtelkönig (Verantwortungswert: 7) und Waldohreule (Verantwortungswert: 7): Trotz hoher Schutzverantwortung wird das Konfliktpotenzial als gering eingeschätzt, da die WEA-Empfindlichkeit als niedrig oder unauffällig bewertet wurde.
- Uhu (SV 7): Trotz hoher WEA-Empfindlichkeit wird der Uhu im konkreten Fall nicht als kritisch eingestuft, da eine deutliche Habitats-Zerschneidung durch den Rhein besteht und er den Prüfbereich offenbar nicht regelmässig nutzt.

Die Vielzahl an Horst- und Bodenbrütern innerhalb des empfohlenen Mindestabstands (Werner et al., 2019) – teils sogar im Zentrum des Gebiets – führt zu einem hohen Konfliktpotenzial.

Von dem Konflikt grösstenteils ausgeschlossen wäre der Bereich bei Schellenberg. Keine der relevanten Arten (Kiebitz, Feldlerche, Weissstorch, Rotmilan) sollte dieses Gebiet gross tangieren.

Gefährdete vorkommenden Arten (nicht per se Windkraft sensible Arten)

Wasserralle (SV: 8), Teichrohrsänger (SV: 6), Rohrammer (SV: 6), Pirol (SV 6), Orpheusspötter (SV 7), Neuntöter (SV: 7), Kuckuck (SV: 4), Kleinspecht (SV 6), Eisvogel (SV 6), Braunkehlchen (SV 7), Flussregenpfeifer (SV 5), Flussuferläufer (SV 8), Gartenrotschwanz (SV 6), Gelbspötter (SV 6).

¹ Erarbeiteter Schutzverantwortungswert (SV) für das Fürstentum Liechtenstein. Je höher der Wert, umso mehr Verantwortung. Dieser Wert dient dazu Arten gezielt zu berücksichtigen, die generell als weniger konfliktträchtig im Zusammenhang mit Windenergieanlagen gelten, aufgrund ihrer geringen Bestände jedoch eines besonderen Schutzes bedürfen.

Tabelle 4: Einschätzung der WEA-Empfindlichkeit. Die Einschätzung basiert auf (Müller et al., 2015). Dabei wurde die Kollisionsgefährdung höher gewichtet als die Störungsempfindlichkeit. Die blau hinterlegten Zeilen kennzeichnen Arten, die als potenziell problematisch eingestuft werden. Grau hinterlegte Arten gelten als WEA-empfindliche Art, werden jedoch aufgrund der Lage ihrer Brutplätze im konkreten Fall als unproblematisch bewertet.

Art	Kollision	Störung	WEA- Empfindlichkeit	Bemerkung
Uhu (7)	+++	++	sehr Hoch	teilweise im empfohlene Mindestabstand von (Werner et al., 2019), jedoch erscheint der Uhu in diesem Prüfraum nicht besonders gefährdet da es eine Habitaterschneidung zum Rhein gibt.
Feldlerche (8)	+++		Hoch	Einziges vorkommen in Liechtenstein. Es sind zwei sichere Bruten bekannt und die Schutzverantwortung ist mit 8 relativ hoch.
Rotmilan (2)	+++		Hoch	Flächendeckend vertreten
Schwarzmilan (2)	+++		Hoch	im gesamten Gebiet stark vertreten, aktiv in Feuchtstrukturen
Weissstorch (3)	++		Mittel	Flächendeckend. Nutzt Feuchtgebiete zur Nahrungssuche. Allerdings gibt es im Prüfgebiet eine Kolonie des Weissstorchs, die das Konfliktpotenzial wesentlich erhöht.
Graureiher (5)	+		Gering	Flächendeckend vertreten
Wachtelkönig (7)		++	Gering	Störungsempfindlich, Brut in Gebiet vorhanden
Kiebitz (12)		+	Unauffällig	Brut im Zentrum, sehr hohe Schutzverantwortung
Waldohreule (7)		+	Unauffällig	Flächendeckend vorhanden
Wiedehopf (7)		+	Unauffällig	Nur sporadisch vertreten

Gebietsbeurteilung

Die Einschätzung des Konfliktpotenzials im Untersuchungsraum reicht von hochkritisch mit nationaler Bedeutung (für einzelne Teilgebiete) über erhöht-kritisch (für bestimmte Bereiche) bis gering-kritisch (für ein Teilgebiet).

Im Norden des Prüfraums, entlang der Grenze zu Österreich, insbesondere im Bereich des Ruggeller Riets und der Flächen Under Riet (Nr. 1 in der Abbildung 2), zeigt sich eine deutliche Häufung von Vogelarten, darunter zahlreiche windkraftsensible oder geschützte Arten. Innerhalb eines Umkreises von 500 m um das Ruggeller Riet ist das Konfliktpotenzial daher als deutlich erhöht einzustufen. Auch im Umfeld der Weissstorchkolonie, insbesondere innerhalb

eines 1-km-Radius um das Naturschutzgebiet Schneckenäule beim Mölibach, besteht ein klar kritisches Konfliktrisiko (1. Kategorie [Kat.] hochkritisch) und wäre als von nationaler Bedeutung zu betrachten.

Die übrigen Abschnitte des Teilbereichs weisen insgesamt ein geringeres Konfliktpotenzial auf. In den Gebieten Ober-Riet (Nr. 2 in der Abbildung 2) und Schellenberg (Nr. 4 in der Abbildung 6) ist das Risiko aus Sicht des Vogelschutzes im Vergleich zu anderen Bereichen etwas geringer ausgeprägt (d.h. Kategorie 3. mässig kritisch für Ober-Riet und 4. gering kritisch für Schellenberg).

Das kleine Teilgebiet südlich von Ruggell (Nr. 5 in der Abbildung 2) liegt in der Nähe von Lebensräumen gefährdeter Arten entlang des Rheins. Wenn jedoch sichergestellt werden kann, dass diese sensiblen Lebensräume nicht direkt betroffen sind, wäre das Gebiet trotz eines erhöhten Konfliktniveaus grundsätzlich als Kategorie 3. mässig konfliktreich zu kategorisieren und dadurch als potenziell geeignet einzustufen.

Unter Berücksichtigung der empfohlenen Mindestabstände sowie relevanter Pufferzonen ergibt sich insgesamt die Einschätzung, dass insbesondere der Bereich Schellenberg und Ober-Riet ein vergleichsweise geringes Konfliktpotenzial aufweist.

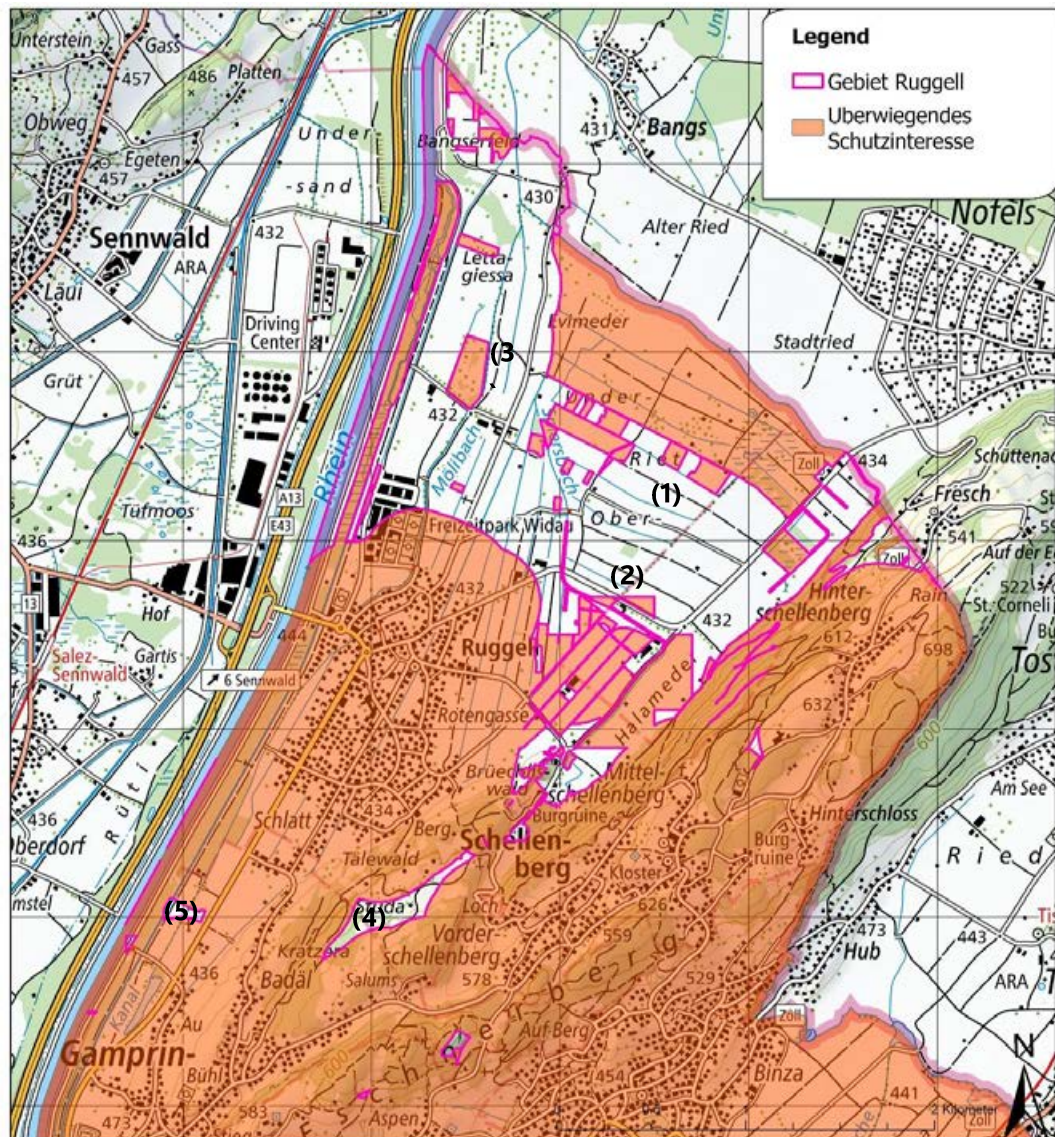


Abbildung 2: Gebiet Ruggell eingeteilt in 5 Teilgebiete: (1) Unter Riet; (2) Ober Riet; (3) Schneckenäule; (4) Schellenberg; (5) Teilgebiet südlich von Ruggell.

Planungsempfehlungen

Angeichts der Vorkommen (Anzahl und Verteilung), der Lebensraumqualität sowie der grossflächigen Ausdehnung geeigneter Strukturen ist dieses Gebiet als kritisch einzustufen. In den Teilgebieten Ober-Riet (2) und Schellenberg (4) und evtl. südlich von Ruggell (5) wäre eine Planung aus Sicht des Vogelschutzes denkbar.

Falls das Gebiet schlussendlich für die Windplanung in Betracht gezogen und als geeignet bewertet wird, wären bedeutende Schutzmassnahmen hinsichtlich der Vogelwelt erforderlich – unter anderem zum Schutz der Weissstörche.

Würde beispielsweise ein Detektionssystem eingesetzt, könnte dies aufgrund häufiger Aktivität zu regelmässigen Abschaltungen führen, sodass fraglich ist, ob der daraus resultierende

Ertragsverlust noch vertretbar wäre. Alternativ wäre auch eine mögliche Umsiedlung der Kolonie zu prüfen.

Die intensiv landwirtschaftlich genutzten Flächen wären am ehesten für Windenergiestandorte geeignet. Allerdings müsste die Flugaktivität in angrenzenden wertvollen Landschaftsstrukturen und Lebensräumen sorgfältig geprüft werden.

2.2.2 Nördlich Schaan

Datengrundlage und Arteninventar

Im Gebiet Nördlich von Schaan liegen seit 2013 insgesamt 672 Vogelnachweise vor. Davon sind 15 Nachweise windkraftsensibel oder gefährdete Arten mit sicherer Brut: 10 windkraftsensibel Arten und 5 gefährdete Arten.

Im Bereich des Gebiets sind in den empfohlenen Abstandsempfehlungen (Werner et al, 2019) folgende Arten vertreten: 1x Wiedehopf, 44x Weissstorch, 1x Waldohreule, 1x Uhu, 5x Baumfalke, 5x Schwarzmilan, 28x Graureiher. Bei weiteren gefährdeten Arten in einem geschätzten Aktionsraum sind vertreten: 2x Zwergtaucher, 1x Teichrohrsänger, 3x Schleiereule, 7x Pirol, 2x Kleinspecht, 5x Eisvogel, 36x Flussregenpfeifer.

Artspezifische Bewertung der WEA-sensiblen Brutvögel

Nachfolgend sind genaue Erläuterungen der Vorkommen, deren Schutzverantwortungswert und Windkraftsensibilität der nachgewiesenen windkraftsensiblen Arten aufgeführt. Erläuterungen zu gefährdeten Arten sind ebenfalls unten beschrieben.

Im betrachteten Bereich sind mehrere windkraftsensibel Brutvogelarten mit unterschiedlicher WEA-Empfindlichkeit vertreten. Besonders hervorzuheben sind dabei:

Arten mit hoher WEA-Empfindlichkeit:

- Uhu (SV: 7): Sehr hohe WEA-Empfindlichkeit durch Kollisionsrisiko und Störung, Vorkommen im Einflussbereich des Projektgebiets.
- Baumfalke (SV: 6): Mittlere WEA-Empfindlichkeit, flächendeckend vertreten.
- Weissstorch (SV: 3): Mittlere WEA-Empfindlichkeit, Vorkommen im Gebiet.
- Schwarzmilan (SV: 2): Hohe WEA-Empfindlichkeit, jedoch nur am Gebietsrand vertreten.

Arten mit hoher Schutzverantwortung (ergänzend relevant):

- Wachtelkönig (SV: 7): Störungsempfindlich, jedoch mit geringer Kollisionsgefährdung; Vorkommen angrenzend nördlich.
- Weitere Arten wie Graureiher (SV: 5), Wiedehopf (SV: 7) (geringe WEA-Empfindlichkeit) sind zwar vorhanden, aber aufgrund der Lage der Brutplätze und geringerer Empfindlichkeit im Zusammenhang mit WEA als unproblematisch einzustufen.

WEA-sensible Brutvögel

Tabelle 5: Einschätzung der WEA-Empfindlichkeit. Die Einschätzung basiert auf (Müller et al., 2015). Dabei wurde die Kollisionsgefährdung höher gewichtet als die Störungsempfindlichkeit. Die blau hinterlegten

Zeilen kennzeichnen Arten, die als potenziell problematisch eingestuft werden. **Grau hinterlegte Arten** gelten als WEA-Empfindliche Art, werden jedoch aufgrund der Lage ihrer Brutplätze im konkreten Fall als unproblematisch bewertet.

Art	Kollision	Störung	WEA- Empfindlichkeit	Bemerkung
Uhu (7)	+++	++	sehr Hoch	Östlich im Einflussbereich.
Schwarzmilan (2)	+++		Hoch	Am Gebietsrand vertreten (westlich)
Baumfalke (6)	++		Mittel	Westlich vertreten
Weissstorch (3)	++		Mittel	vertreten
Graureiher (5)	+		Gering	Kolonie östlich des Gebiets.
Wachtelkönig (7)		++	Gering	Nördlich angrenzend vorhanden. störungsempfindlich
Wiedehopf (7)		+	Unauffällig	Im Randbereich; relevante Art aufgrund geringer Populationsdichte

Vorkommen Gefährdete Arten (die aber nicht per se windkraftsensibel sind)

Zwergtaucher (6), Schleiereule (8), Pirol (6), Kleinspecht (6), Eisvogel (6), Flussregenpfeifer (5)

Gebietsbeurteilung

Einschätzung: Mässig bis erhöht kritisch je nach Teilgebiet

Im Vergleich zu anderen Prüfbereichen ist die Anzahl dieser relevanten Arten geringer, was die Gesamteinstufung leicht relativiert. Dennoch bleibt das Konfliktpotenzial beachtlich, da einige der vertretenen Arten – insbesondere Weissstorch, Uhu, Schwarzmilan und Baumfalke – als WEA-empfindlich gelten. Die Kombination aus ihrer Präsenz und der Habitatsqualität im Gebiet rechtfertigt daher weiterhin eine Einschätzung im Bereich „mässig bis erhöht kritisch“.

Dieses Gebiet ist – aufgrund der Bewertung und des Vorkommens – im Hinblick auf den Vogelschutz zu berücksichtigen. Es weist jedoch keine nationale Bedeutung im Sinne des Vogelschutzes auf und sollte daher nicht grundsätzlich von der Windenergieeignungsplanung ausgeschlossen werden.

Mögliche Räumliche Differenzierung des Konfliktpotenzials innerhalb des Prüfraums

In Teilgebieten mit grösserem Abstand zum Rhein zeigen die vorhandenen Daten insgesamt geringere Nachweise und eine niedrigere Dichte an Vogelvorkommen. Im Bereich entlang des Rheins (Nr. 1 in der Abbildung 3) besteht hingegen ein erhöhtes Konfliktpotenzial (Kat. 2. Erhöhtes Konfliktpotenzial), insbesondere durch den möglichen Verlust von Lebensräumen gefährdeter Arten.

Das weiter östlich gelegene Gebiet (Nr. 2 in der Abbildung 3) besteht eher ein mässiges Konfliktpotenzial (Kat. 3. Mässiges Konfliktpotenzial) wird voraussichtlich überwiegend als Jagdlebensraum oder für Flugkorridore genutzt. Die Relevanz dieser Nutzungen sollte im Rahmen

der nachgelagerten Planungsphase vertieft untersucht werden. Dabei sind geeignete Massnahmen zur Eingrenzung von Auswirkungen sowie Optimierungsansätze zu definieren.

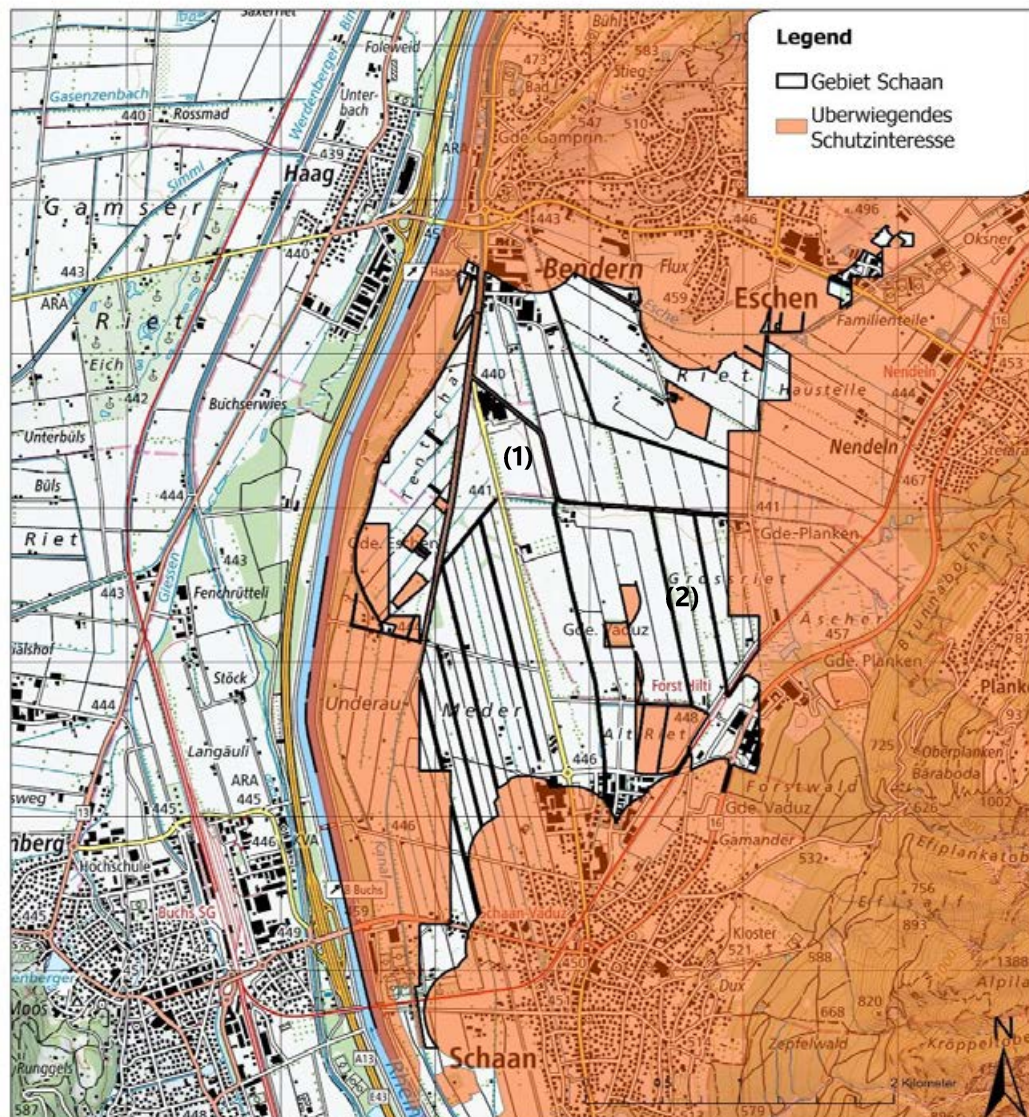


Abbildung 3: Gebiet nördlich von Schaan. (1) Teilbereich Rhein; (2) Restliches Gebiet.

Planungshinweise

In strukturreichen Teilbereichen mit hoher Habitatsqualität – etwa Feuchtflächen, Feldgehölze oder extensiv genutzten Offenlandstrukturen – sollte eine Standortplatzierung möglichst vermieden werden und stattdessen bereits von anderen Infrastrukturen nahe und intensiv bewirtschaftete Flächen mit möglichst wenigen natürlichen Strukturen zu bevorzugen. Die potenzielle Raumnutzung durch störungssensible Arten könnte in diesen Abschnitten zu erhöhtem Konfliktpotenzial führen. Eine detaillierte Betrachtung des Habitatsverlust und der artspezifischen Raumnutzung wird für die nächsten Planungsschritte empfohlen.

2.2.3 Kleingebiete zwischen Vaduz und Triesen

Datengrundlage und Arteninventar

In den Kleingebieten zwischen Vaduz und Triesen liegen seit 2013 insgesamt 221 Vogelnachweise vor. Davon sind 15 Nachweise windkraftsensibel oder gefährdete Arten mit sicherer Brut: 0 windkraft-sensibel Arten und 15 gefährdete Arten. In den empfohlenen Abstandsempfehlungen (Werner et al, 2019) sind folgende Arten vertreten: 1x Wiedehopf, 1x Rotmilan, 3x Uhu, 1x Steinadler, 3x Baumfalke. Bei gefährdeten Arten in einem plausiblen Aktionsraum sind vertreten: 1x Wendehals, 1x Reiherente, 6x Eisvogel, 52x Flussregenpfeifer und 2x Gartenrotschwanz.

Artspezifische Bewertung der WEA-sensiblen Brutvögel

Nachfolgend sind genaue Erläuterungen der Vorkommen, deren Schutzverantwortungswert und Windkraftsensibilität der nachgewiesenen windkraftsensiblen Arten aufgeführt. Erläuterungen zu gefährdeten Arten sind ebenfalls unten beschrieben.

- Uhu (SV: 7): Sehr hohe WEA-Empfindlichkeit. Zwei dokumentierte Bruten nahe dem Gebiet, Mindestabstand wird tangiert.
- Rotmilan (SV: 2): Hohe Kollisionsgefährdung, teilweise im Gebiet vertreten.
- Baumfalke (SV: 6): Mittlere WEA-Empfindlichkeit, westlich vertreten.

Weniger konfliktträchtige Arten:

- Steinadler (SV: 3): Sehr hohe WEA-Empfindlichkeit (hohes Kollisions- und Störungsrisiko). Obwohl aktuell keine Brut in direkter Umgebung ist, befindet sich das Gebiet am Rande des Einflussbereichs. Momentan besteht kein Risiko für erkennbares erhöhtes Risiko Steinadler.

Die Gebiete liegen überwiegend innerhalb der empfohlenen Mindestabstände, was die Rahmenbedingungen als konfliktträchtig einstuft

Tabelle 6: Einschätzung der WEA-Empfindlichkeit. Die Einschätzung basiert auf (Müller et al., 2015). Dabei wurde die Kollisionsgefährdung höher gewichtet als die Störungsempfindlichkeit. Die blau hinterlegten Zeilen kennzeichnen Arten, die als potenziell problematisch eingestuft werden. Grau hinterlegte Arten gelten als WEA-Empfindliche Art, werden jedoch aufgrund der Lage ihrer Brutplätze im konkreten Fall als unproblematisch bewertet.

Art	Kollision	Störung	WEA-Empfindlichkeit	Bemerkung
Steinadler (3)	+++	+++	sehr Hoch	Teilweise im Einflussbereich, aktuell keine Brut rund um das Gebiet
Uhu (7)	+++	++	sehr Hoch	Zwei dokumentierte Bruten in der Nähe (Vaduz und Sevelen); Mindestabstand tangiert.
Rotmilan (2)	+++		Hoch	Teilweise vertreten
Baumfalke (6)	++		Mittel	Westlich vertreten

Vorkommen gefährdeter Arten (nicht per se windkraftsensibel):

Wendehals (7), Eisvogel (6), Flussregenpfeifer (5), Gartenrotschwanz (6)

Einschätzung des Gebiets grundsätzlich

Einschätzung: Mässig kritisch

Dieses Gebiet ist – aufgrund der Bewertung und des Vorkommens – im Hinblick auf den Vogelschutz zu berücksichtigen. Es weist jedoch keine nationale Bedeutung im Sinne des Vogelschutzes auf und sollte aus Sicht des Vogelschutzes daher nicht von der Windenergieeignungsplanung ausgeschlossen werden.

Hinweise auf eine mögliche Differenzierung des Konfliktpotenzials innerhalb des Prüfraums bzw. in Teilgebieten:

Die betrachteten kleineren Gebiete weisen relevante Vorkommen grosser Greifvögel auf, unter anderem des Uhus (SV: 7) mit zwei dokumentierten Bruten in unmittelbarer Nähe (Vaduz und Sevelen). Für den Uhu ist vor allem das Gebiet rund um Vaduz relevant, während bei Schaan kein Konflikt besteht.

Alle betrachteten Teilgebiete liegen entlang des Rheins – eine Lage, die insbesondere im Hinblick auf gefährdete Arten und potenziellen Lebensraumverlust sorgfältig berücksichtigt werden muss. Ein grösserer Abstand zu den sensiblen Naturräumen entlang des Rheins wäre aus naturschutzfachlicher Sicht in der weiteren Planung zu bevorzugen.

Im nördlichen Kleingebiet (Nr. 1 in der Abbildung 4) könnte der vom Rhein weiter entfernte Abschnitt ebenfalls mit einem etwas geringeren Konfliktpotenzial verbunden sein (Kat. 4 gering kritisch bis 3. mässig kritisch).

Im mittleren Teilbereich (Nr. 2 in der Abbildung 4) deuten die vorliegenden Daten auf eine geringere Dichte an Vogelvorkommen hin. Entsprechend erscheint dieses Gebiet aus Sicht des Vogelschutzes weniger konfliktbelastet (Kat. 4 gering kritisch bis 3. mässig kritisch).

Im südlichen Bereich (Nr. 3 in der Abbildung 4) ist eine potenzielle Relevanz durch Brutvorkommen an den Hanglagen gegeben. Gleichzeitig ist das Gebiet durch Siedlungsstrukturen durchsetzt. Besonders relevant sind hier jedoch die bevorzugten Jagdlebensräume mit direkter Anbindung an den Rhein. Auch wenn sich möglicherweise der südlichste Abschnitt dieses Teilgebiets besser eignen könnte, weist dieser Bereich im Vergleich zu den mittleren und nördlichen Teilräumen ein insgesamt höheres Konfliktpotenzial auf (Kat. 2. Erhöht kritisch).

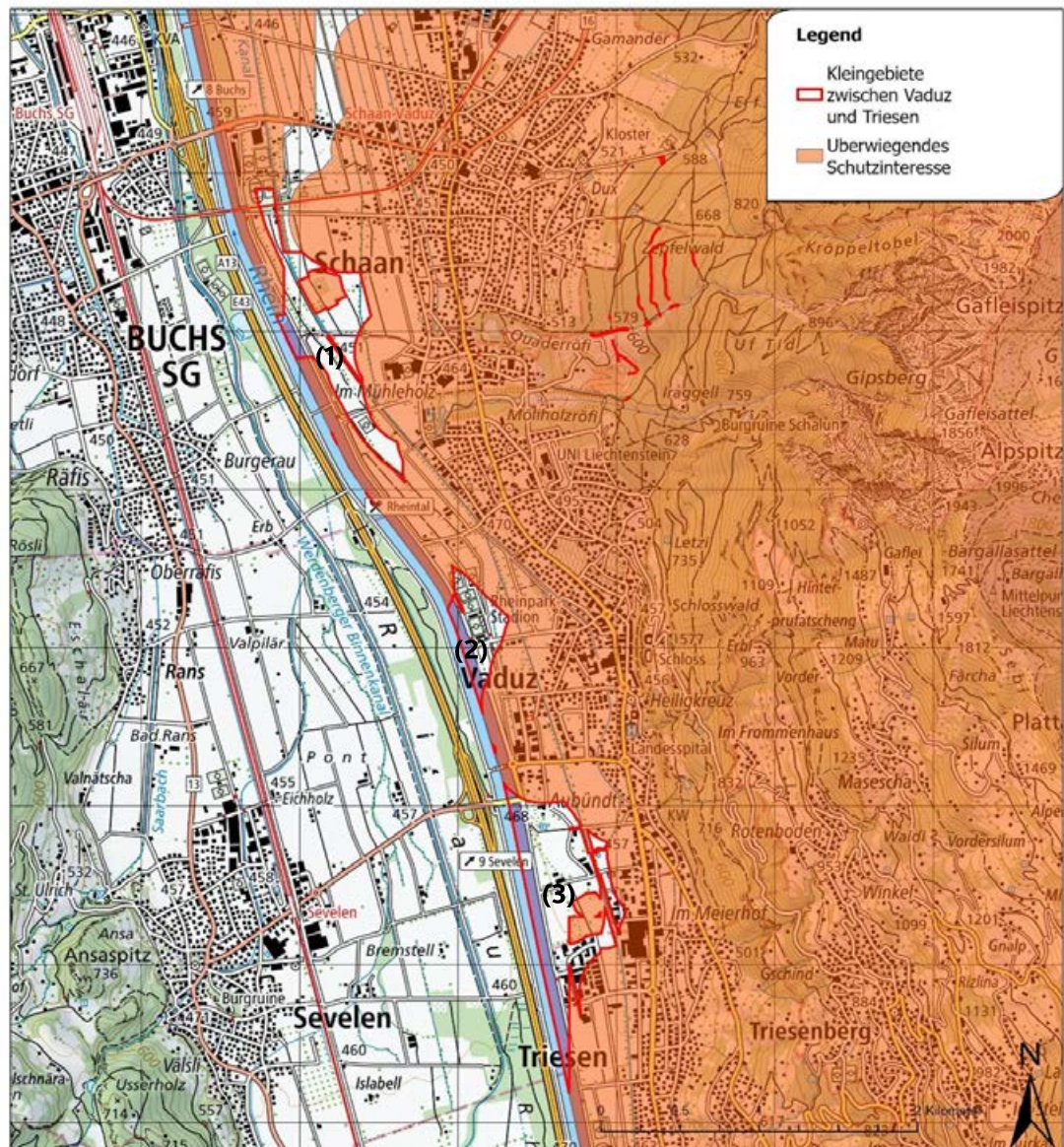


Abbildung 4: Kleingebiete zwischen Triesen und Vaduz: (1) nördliches Teilgebiet; (2) mittleres Teilgebiet; (3) südliches Teilgebiet.

Planungshinweise

Für diese Kleinräume ist aufgrund ihrer Lage im Talraum und der Nähe zu Siedlung, Verkehrsachsen und bestehenden Infrastrukturen eine differenzierte Bewertung erforderlich. In Teilbereichen – vor allem mit strukturarmer, intensiv genutzter Fläche – könnte sich bei sorgfältiger Planung ein geringeres Konfliktpotenzial ergeben. In angrenzenden, naturnahen Strukturen (z. B. Auwald, Ufervegetation, Brachen) ist jedoch eine erhöhte Sensibilität anzunehmen. Hier sollte eine genaue standortbezogene Abklärung erfolgen, um potenzielle Auswirkungen auf sensible Arten möglichst frühzeitig auszuschliessen.

2.2.4 Balzers

Datengrundlage und Arteninventar

Im Gebiet Balzers wurden seit 2013 insgesamt 779 Vogelnachweise dokumentiert. Davon entfallen 61 Nachweise auf sicher brütende Arten. Unter diesen befinden sich 32 windkraftsensibile oder gefährdete Arten mit bestätigter Brut: 6 windkraftsensibile Arten und 26 gefährdete Arten.

In den Abstandsempfehlungen vom (Werner et al, 2019) sind folgende Arten vertreten: 1x Alpensegler, 4x Wiedehopf, 1x Rotmilan, 67x Wanderfalke, 14x Uhu, 1x Steinadler. Bei gefährdeten Arten in einem plausiblen Aktionsraum sind vertreten: 24x Dohle sowie weitere erkennbare Nachweise gemäss Brutvogelatlas.

Arten mit hoher WEA-Empfindlichkeit (Kritisch):

- Steinadler (SV: 3): Sehr hohe WEA-Empfindlichkeit. Das Gebiet ist teilweise im Einflussbereich; Horst-Standorte reagieren empfindlich auf visuelle Störungen, was die Störungsempfindlichkeit weiter erhöht.
- Uhu (SV: 7): Sehr hohe WEA-Empfindlichkeit. Aktiv im Gebiet, insbesondere im felsstrukturierten Umfeld des Ellhorns, mit Brut- und Jagdaktivitäten im Nahbereich – hohe Konflikthanfälligkeit.
- Wanderfalke (SV: 5): Sehr hohe WEA-Empfindlichkeit. Stark vertreten im Gebiet, mit gesamtem Raum innerhalb des 3-km-Mindestabstands. Die Jagdflüge im unteren Luftraum erhöhen das Kollisionsrisiko besonders.
- Rotmilan (SV: 2): Hohe WEA-Empfindlichkeit. Brut im Gebiet und Nähe zu bedeutendem Schlafplatz erhöhen das Konfliktpotenzial deutlich. Flugverhalten im mittleren bis oberen Luftraum birgt zusätzliches Kollisionsrisiko.
- Alpensegler (SV: 8): Mittlere WEA-Empfindlichkeit. Im südöstlichen Bereich befindet sich eine grosse Kolonie, was zu potenziellen Konflikten führen kann. Am Ellhorn besteht eine kleine Kolonie mit mehr als neun Revieren. Ab einer Koloniegrösse von zehn Brutpaaren wird laut Werner et al. (2019) ein Mindestabstand von einem Kilometer empfohlen.

Weniger konfliktrträgliche Arten:

- Wiedehopf (7): Trotz hoher Schutzverantwortung wird das Konfliktpotenzial als gering eingeschätzt.

Tabelle 7: Einschätzung der WEA-Empfindlichkeit. Die Einschätzung basiert auf (Müller et al., 2015). Dabei wurde die Kollisionsgefährdung höher gewichtet als die Störungsempfindlichkeit. Die blau hinterlegten Zeilen kennzeichnen Arten, die als potenziell problematisch eingestuft werden. Grau hinterlegte Arten gelten als WEA-Empfindliche Art, werden jedoch aufgrund der Lage ihrer Brutplätze im konkreten Fall als unproblematisch bewertet.

Art	Kollision	Störung	WEA-Empfindlichkeit	Bemerkung
Steinadler (3)	+++	+++	sehr Hoch	Teilweise im Einflussbereich; als Horst-Standorte empfindlich gegenüber visuellen Störungen.
Uhu (7)	+++	++	sehr Hoch	Aktiv im Gebiet und im felsstrukturierten Umfeld des Ellhorns; sowohl Brut- als auch Jagdaktivitäten im Nahbereich möglich.
Wanderfalke (5)	+++	++	sehr Hoch	Stark vertreten im Gebiet; gesamter Raum innerhalb des 3-km-Mindestabstands. Aufgrund seiner Jagdflüge im unteren Luftraum gilt er als besonders kollisionsgefährdet.
Rotmilan (2)	+++		Hoch	Brut im Gebiet; Nähe zum bedeutenden Schlafplatz verstärkt Konfliktpotenzial deutlich. Flugverhalten im mittleren bis oberen Luftraum birgt zusätzliche Risiken.
Alpensegler (8)	++		Mittel	Grössere Kolonie im südöstlichen Bereich; hohe Kollisionsgefährdung aufgrund schneller Flugmanöver im Rotorbereich
Wiedehopf (7)		x	Unauffällig	Deutlich vertreten („Ballung“); besonders konfliktträchtig durch seine enge Bindung an strukturreiche Offenflächen mit hoher Störungsempfindlichkeit. Lebensraumverlust stellt das Hauptproblem dar, kann aber durch sorgfältige Standortwahl teilweise gemindert werden.

Vorkommen gefährdeter Arten

Wendehals (SV7), Reiherente (SV: 11, im Mindestabstand), Eisvogel (SV: 6), Dohle (SV:7), Flussregenpfeifer (5), Flussuferläufer (8)

Gebietsbeurteilung

Einschätzung: Hoch kritisch (südliches und östlichen Teilgebiet) bis erhöht kritisch (nördliche Teilgebiet)

Balzers weist das höchste Konfliktpotenzial aller betrachteten Gebiete auf. Mehrere windkraft-sensible Grossvogelarten – darunter Wanderfalke, Uhu und Steinadler – treten regelmässig

auf, insbesondere entlang des markanten Felskamms beim Ellhorn, der als hochwertiger Brutlebensraum gilt. Auch zahlreiche Nachweise gefährdeter Arten unterstreichen die hohe naturschutzfachliche Bedeutung des Gebiets und erhöhen die Relevanz des Lebensraumverlusts. Es wird erwartet, dass sie vom Brutplatz in Ellhorn das Gebiet auch um Balzers vor allem vom Alpengler, Uhu und Wanderfalke als Jagdlebensraum nutzen und dies etwas weniger wahrscheinlich vom Steinadler, welche eher in Hangaufwinden und Thermik segeln und eher Berglagen, steinige Hänge und Waldlichtungen als Jagdhabitat brauchen.

Zusätzlich wurde im Südosten eine grössere Kolonie des Alpenglers dokumentiert. Die Kombination aus strukturell wertvollem Lebensraum (z. B. Felswände, Flussauen, Feuchtstrukturen), intensiver Nutzung durch sensible Arten, Flugaktivität sowie der Nähe zu einem bedeutenden Rotmilanschlaflplatz bei Sargans führt zu einer sehr hohen Konflikteinstufung.

Balzers liegt innerhalb eines ausgeprägten Talschnitts, der gemäss unserer Einschätzung als Zugkorridor und Lebensraum für Grossvögel dient. Diese Talstruktur begünstigt einerseits die Raumnutzung ziehender und jagender Arten, erhöht aber zugleich deren Stör- und Kollisionsanfälligkeit gegenüber Windenergieanlagen. Das Gebiet ist daher als konfliktträchtigster Standort im gesamten Untersuchungsraum zu bewerten.

Dieses Gebiet weist eine nationale Bedeutung im Sinne des Vogelschutzes auf und sollte daher für die Windenergieeignungsplanung als sehr kritisch angesehen werden.

Hinweise auf eine mögliche Differenzierung des Konfliktpotenzials innerhalb des Prüfraums bzw. in Teilgebieten:

Fachlich betrachtet weist der südliche Bereich von Balzers, in direkter Linie zum Ellhorn (Nr. 1 in der Abbildung 5), ein kritisches Konfliktpotenzial (Kat. 1 hoch kritisch) auf. Die Daten deuten auf eine intensivere Nutzung durch Wanderfalken und Uhus hin, was diesen Teilbereich besonders sensibel macht. Auch das kleinere östlich gelegene Teilgebiet (Nr. 2 in der Abbildung 5) liegt in unmittelbarer Nähe zu einem bekannten Uhu-Standort und dürfte als Jagdgebiet ebenfalls relevant sein und ist erhöht kritisch (1. Hoch kritisch).

Im Gegensatz dazu deutet die Datengrundlage im nördlichen Teil des Gebiets entlang des Rheins (Nr. 3 in der Abbildung 5) auf ein insgesamt etwas geringeres Konfliktpotenzial hin. Unter der Voraussetzung einer sorgfältigen Planung könnte dieser Bereich mit einem geringeren Konflikt eingestuft werden (Kat. 2. Erhöhte kritisch).

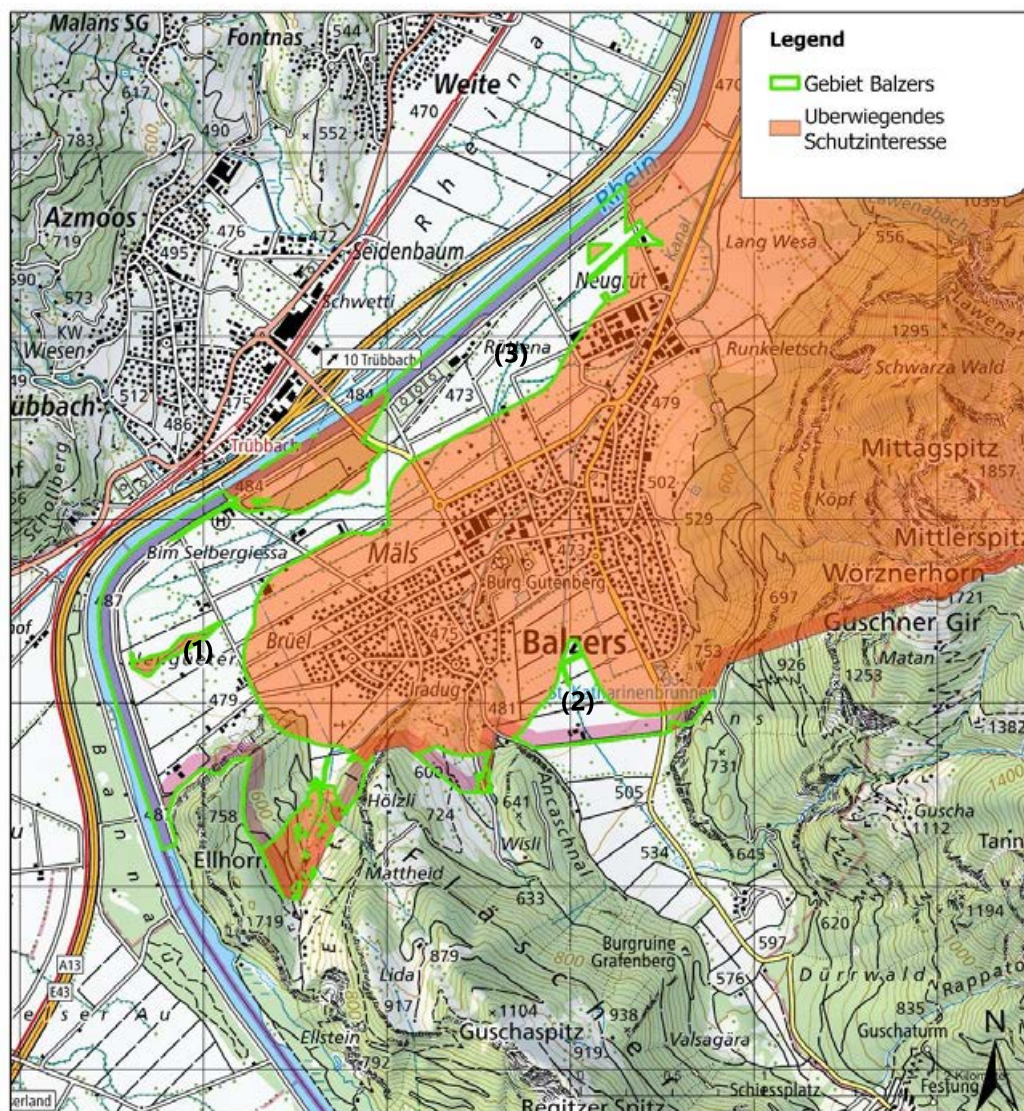


Abbildung 5: Gebiet Balzers wird in 3 Teilbereiche eingeteilt: (1) Nahe Ellhorn; (2) östliches Teilgebiet; (3) nördliches Teilgebiet nahe Rhein.

Planungshinweise

Die Planung von Windenergie in diesem Gebiet stellt ein Konflikt für den Vogelschutz dar ist möglichst zu vermeiden. Eine Platzierung von WEA in diesem Gebiet erfordert besondere Zurückhaltung. Sowohl das Vorkommen geschützter Arten als auch die Lage im Talsystem mit Zugvogelbedeutung sowie der strukturreiche Brutlebensraum (Ellhorn, Flussauen, Offenland) sprechen klar für einen vorsichtigen Umgang. Der Standort liegt teilweise innerhalb empfohlener Mindestabstände zu Brutvögeln (u. a. Uhu). Sollte dieses Gebiet im Rahmen der strategischen Gesamtabwägung dennoch als geeignet erwogen werden, wären umfangreiche Schutz- und Kompensationsmassnahmen erforderlich – insbesondere im Hinblick auf mögliche Störungen der Brutaktivität und Flugkorridore. Eine vertiefte Standortanalyse sowie frühzeitige Abstimmungen mit den zuständigen Fachstellen werden dringend empfohlen.

Hinweis zu den Gefährdeten Arten

Neben den windkraftsensiblen Arten wurde auch das Vorkommen gefährdeter, aber weniger windkraftrelevanter Brutvögel in die Auswertung einbezogen. Diese Arten gelten zwar nicht als besonders kollisions- oder störungsempfindlich im Zusammenhang mit Windenergieanlagen, sind jedoch aufgrund ihres Gefährdungsstatus ebenfalls schutzwürdig.

In mehreren Teilgebieten wurden solche Arten mit bemerkenswerter Häufigkeit festgestellt. Besonders in strukturreichen Bereichen mit hoher Habitatsvielfalt bestehen potenzielle Risiken durch Habitatverlust. Die Gefahr eines Lebensraumverlusts ist dabei am grössten, wenn Anlagen direkt in die Lebensräume dieser Arten platziert werden. Deshalb ist bei der Standortplanung auch auf diese Arten Rücksicht zu nehmen – insbesondere dort, wo sich ihr Vorkommen häuft oder mit empfindlichen Lebensräumen überlappt.

2.3 Gastvögel

Die Gastvogel-Datenbank zeigt eine starke Präsenz des Rotmilans mit einem bedeutenden Schlafplatz in der Sarganser Au (15–123 Individuen), nur 1,5 km vom Windeignungsgebiet Balzers entfernt. Die Schweizerische Vogelwarte empfiehlt einen Mindestabstand von 3 km zu Windenergieanlagen, wenn regelmässig 20–100 Individuen auftreten – was einen potenziellen Konflikt für Balzers darstellt.

Ein weiterer Schlafplatz bei Sax/Salez (seit Januar 2025) liegt in einer potenziell relevanten Distanz von ca. 3 km zum Windeignungsgebiet Ruggell.

Allerdings ist aus fachlicher Sicht zu berücksichtigen, dass die Rotmilan-Bestände weiter zunehmen und sich Schlafgemeinschaften immer häufiger bilden. Dadurch relativiert sich die Schutzpriorität einzelner Schlafplätze zunehmend. Aus Sicht des Gutachters ist diesem Aspekt daher ein geringeres Gewicht beizumessen.

Aufgrund der positiven Bestandsentwicklung und der weiten Verbreitung werden Rotmilan-Schlafplätze fachlich heute eher als Planungsfaktor für die nachgelagerte Planung, denn als klarer Ausschlussgrund eingeschätzt. Die konkrete Bewertung dieses Umgangs sollte jedoch vom SUP Team selbst vorgenommen werden.

Gänsegeier und Grosse Brachvögel als Gastvögel wurden in der Region jeweils nur vereinzelt nachgewiesen.

2.4 Zugvögel

Aus fachlicher Sicht gibt es keinen Grund anzunehmen, dass sich das Konfliktpotenzial für ziehende Kleinvögel zwischen den verschiedenen Bereichen des liechtensteinischen Rheintals unterscheidet. Das gesamte Rheintal weist entsprechend ein gleichmässig hohes Konfliktpotenzial auf. Es ist zu erwarten, dass sie bevorzugt durch Talebenen ziehen, insbesondere in Nordost- bis Südwest-Richtung (Hirschhofer et al., 2023). In solchen Talräumen sowie auf Pässen ist das Konfliktpotenzial tendenziell höher, weshalb Zugkorridore für die Windenergiepla-

nung berücksichtigt werden sollten. Das Rheintal ist zwar Nord-Süd ausgerichtet, weist aber dennoch bedeutende Zugbewegungen auf.

Neue Forschungsergebnisse (Hirschhofer et al., 2023) belegen einen Zugkorridor durch die Alpen mit überraschend hohen Zugvogelbewegungen. Das liechtensteinische Rheintal entlang der Nord-Süd-Achse wird insbesondere von Kleinvögeln zur Alpenquerung genutzt – vor allem bei ungünstigen Wetterbedingungen.

Bei der begrenzten Verfügbarkeit alternativer Standorte in Liechtenstein (Berghänge natur-schutzrechtlich eingeschränkt, nur drei potenzielle Standorte in der Talebene) könnten eventuelle Abschaltungen während bestimmter Vogelzugzeiten und vor allem bei schlechten Sichtverhältnissen, wo die Gefahren besonders steigen, als Minderungsmaßnahme in Betracht gezogen werden.

Das Konfliktpotenzial ist bereits jetzt absehbar und betrifft alle Talstandorte gleichermaßen. Obwohl eine Konfliktpotenzialkarte zu Kleinvögeln für die angrenzende Schweiz existiert und auch in die Sensitivitätskarte von Österreich aufgenommen wird, sind diese basierend auf den oben genannten Gründen nicht ohne weiteres zu differenzieren. Eine detaillierte Vorabklärung wäre für die weitere Planung empfehlenswert.

Planungshinweise

Das gesamte Talgebiet ist als konfliktträchtig zu betrachten. Unterschiede zwischen Standorten im Tal sind aus fachlicher Sicht nicht anzunehmen.

Aufgrund der eingeschränkten Verfügbarkeit alternativer Standorte könnten temporäre Abschaltungen bei starkem Vogelzug und schlechten Sichtverhältnissen eine geeignete Minderungsmaßnahme darstellen.

Eine detaillierte Berücksichtigung des Zugesgeschehens im Rahmen der nachgelagerten Planung ist daher unabdingbar.

Auswirkungen des Klimawandels auf Vögel

Dazu wird darauf hingewiesen, dass der Klimawandel bereits heute eine der grössten Bedrohungen für Vogelarten darstellt. Veränderte Zugzeiten, verschobene Brutperioden und sich wandelnde Lebensräume beeinträchtigen viele Arten bereits heute. Gleichzeitig führen extreme Wetterereignisse zu direkten Verlusten und erschweren erfolgreiche Reproduktion.

Windenergie als erneuerbare Energieform trägt wesentlich zur Reduktion von CO₂-Emissionen und damit zur Bekämpfung des Klimawandels bei. In dieser Abwägung ist zu berücksichtigen, dass kurzfristige lokale Auswirkungen auf Vogelpopulationen gegen die langfristigen positiven Effekte des Klimaschutzes für die gesamte Vogelwelt abgewogen werden müssen. Moderne Anlagentechnik und durchdachte Standortwahl sowie Betriebsführung (wie Abschaltalgorithmen) können dabei helfen, negative Auswirkungen zu minimieren, während der Beitrag zum Klimaschutz erhalten bleibt.

3 Fledermäuse

3.1 Zusammenfassung Fachgespräch Fledermäuse

Zur Berücksichtigung von Fledermäusen in dieser Prüfung wurde ein Fachgespräch mit Silvio Hoch geführt (16.07.2025).

Rund 20 von den 40 in Europa bekannten Arten kommen in Liechtenstein vor und nutzen aufgrund ihrer Lebensweise verschiedene Lebensraumtypen zu verschiedenen Jahreszeiten (Wochenstuben im Frühling, Jagdgebiete vom Frühling bis Sommer, Überwinterung in Höhlen oder anderen Winterquartieren während des Winters).

Kenntnisse über bemerkenswerte Quartiere wurden erläutert und diese sind unter anderem: In Balzers die Alpenlangohr-Kolonie in der Maria-Hilf-Kapelle und die Breitflügelfledermäuse-Wochenstube im alten Pfarrhof; in Triesen die Grosse Mausohr-Kolonie in der Pfarrkirche; in Ruggell das Alpenlangohr-Quartier in der Pfarrkirche.

Bei der Bewertung von Windenergieanlagen ist das Augenmerk insbesondere auf Fledermausarten zu richten, die in grosser Flughöhe unterwegs sind und dadurch ein erhöhtes Kollisionsrisiko aufweisen. Dazu zählen insbesondere der Grosse und der Kleine Abendsegler, die Zweifarbenfledermaus sowie die Alpenfledermaus. Die vorhandenen Grundlagen zu Flughöhen dieser Arten sind bislang jedoch unzureichend. Ein wesentlicher Teil der Daten beruht auf bioakustischen Erfassungen in Bodennähe oder auf Telemetriestudien, die keine exakten Informationen zur Flughöhe liefern. Damit besteht eine erhebliche Wissenslücke hinsichtlich der tatsächlichen Nutzung der Lufträume durch kollisionsgefährdete Arten.

Fledermäuse sind sehr mobil und nutzen Jagdgebiete in einem Radius von bis zu 9 Kilometern um ihre Quartiere, wie eine neue Studie mit Fokus in Triesen bewies. Da Fledermäuse überall vorkommen, ist eine gebietsspezifische Differenzierung des Konflikts zwischen den Prüfbereichen fachlich nicht möglich. Aufgrund der Kleinräumigkeit Liechtensteins und der hohen Mobilität der Arten weisen alle Talstandorte grundsätzlich ähnliches Konfliktpotenzial auf. Eine GPS-Studie aus Triesen hat gezeigt, dass Fledermäuse Jagdgebiete in einem Radius von bis zu 9 Kilometern um ihre Quartiere nutzen, was die Reichweite möglicher Konflikte verdeutlicht.

Der Wert von Lebensraumstrukturen wurde hervorgehoben. Insbesondere wurden Revitalisierungsprojekte wie jene zwischen Eschen-Buchs und Schaan sowie das aktuell laufende Projekt bei Triesen als positive Beispiele genannt. Im Zusammenhang mit dem Klimawandel wird von Herrn Hoch angemerkt, dass er erwartet, dass sich Fledermäuse grundsätzlich gut an veränderte klimatische Bedingungen anpassen können. Mit steigenden Temperaturen ist damit zu rechnen, dass sie in höhere Lagen vordringen werden. Gleichzeitig kann der durch Windenergie unterstützte Klimaschutz dem klimabedingten Rückgang von Insekten – der Hauptnahrungsquelle vieler Fledermausarten – entgegenwirken.

3.2 Hinweise für nachgelagerte Planung und fachliche Interpretation aus dem Fachgespräch

Empfehlung von Gutachter nateco AG

Aus fachlicher Einschätzung des Gesprächs ist eine Empfehlung für die nachgelagerte Planung, dass man bei der Identifikation von Quartieren hochfliegender Arten (Abendsegler, Zweifarbenfledermaus, Alpenfledermaus) hinsichtlich Windenergieplanung besondere Acht zu geben hat. Quartiere der hochfliegenden Arten und deren Konflikt müssen in der weitergehenden Planung besonders berücksichtigt werden, wobei auch grosse langjährige Quartiere aller Fledermäuse relevant sind.

Wenn Gebiete ausgewiesen werden, wäre aus Sicht der Fledermäuse eher die Platzierung von Standorten in intensiv genutzten Landwirtschaftsflächen und möglichst mit Abstand von Landschaftsstrukturen und naturnahen Lebensräumen (mit vielen Insekten als Nahrungsgrundlage) zu empfehlen. Besondere Aufmerksamkeit sollte dabei revitalisierten Gewässern und deren Ufersäumen gelten, da diese Hotspots für Insekten die Nahrungsgrundlage von Fledermäusen darstellen. Der Bereich zwischen Ellhorn und Schollberg bei Balzers ist eventuell ein kritischer Standort für mögliche Zugstrassen wandernder Arten, und dies sollte entsprechend berücksichtigt werden.

Eine Analyse typischer Jagddistanzen rund um Quartiere sowie eine datengestützte Häufungsauswertung wäre grundsätzlich möglich, wird jedoch zur weiteren Differenzierung des Konflikts nicht empfohlen, da Fledermäuse nahezu überall vorkommen.

Im Gespräch betonte Silvio Hoch die Wissenslücke hinsichtlich der tatsächlichen Fledermausaktivität in grösseren Höhen und die Notwendigkeit, diesen Aspekt bei der Planung zu berücksichtigen. Als nächster Schritt zur Vertiefung und besseren Planung wird empfohlen, die Aktivität in der Höhe über mindestens ein Jahr hinweg an den Standorten zu messen, die weiterverfolgt werden.

Projektspezifische Untersuchungen sind nötig, um Konflikte im Bereich über dem Boden zu bewerten. Da akustische Erfassungen über 100 Meter Höhe methodisch schwierig zu realisieren sind, wird ein Monitoring an konkreten Standorten mit Detektoren in entsprechender Nabenhöhe (ca. 80m) empfohlen, um die tatsächliche Aktivität hochfliegender Arten zu erfassen.

Abschaltalgorithmen stellen eine wichtige technische Massnahme zur Verminderung von Auswirkungen dar und sind für Windprojekte vorzusehen, insbesondere während der kritischen Zugzeit Ende August bis September. Für technische Details zu Abschaltplänen wird die Koordination mit der Koordinationsstelle Zürich oder Fachpersonen wie Hubert Krättli empfohlen.

Eine Maximierung des Abstands vom Boden könnte zusätzlichen Schutz bieten. Begleitend sollten Kompensationsmassnahmen wie die Förderung von Altholzbeständen als Quartierpotenzial und die Unterstützung von Gewässerrevitalisierungsprojekten zur Schaffung insektenreicher Lebensräume abseits der Anlagenstandorte vorgesehen werden.

4 Literatur

Dürr, T., 2025. Vogelverluste an Windenergieanlagen in Europa. Dokumentation aus der zentralen Datenbank der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt Brandenburg. Stand vom 26. Februar 2025.

Fachstelle Naturschutz Kanton Zürich, 2025. Artenschutz [WWW Document]. Kanton Zürich. URL <https://www.zh.ch/de/umwelt-tiere/naturschutz/artenschutz.html> (accessed 5.8.25).

Hirschhofer, S., Liechti, F., Ranacher, P., Weibel, R., Schmid, B., 2023. High-intensity bird migration along Alpine valleys calls for protective measures against anthropogenically induced avian mortality. Remote Sensing in Ecology and Conservation n/a. <https://doi.org/10.1002/rse2.377>

IUCN, P., 2025. The IUCN Red List of Threatened Species.

Müller, J.M., Warnke, M., Reichenbach, M., Köppel, J., 2015. Synopsis des internationalen Kenntnisstandes zum Einfluss der Windenergie auf Fledermäuse und Vögel und Spezifizierung für die Schweiz. Schlussbericht. Bundesamt für Energie BFE.

Werner, S., Aschwanden, J., Heynen, D., Schmid, H., 2019. Vögel und Windkraft: Untersuchung und Bewertung von UVP-pflichtigen Windkraftprojekten. Empfehlungen der Schweizerischen Vogelwarte.

Willi, G., 2019. Brutvogelatlas des Fürstentums Liechtenstein, Naturkundliche Forschung im Fürstentum Liechtenstein. Amtlicher Lehrmittelverlag, Vaduz.

Impressum

Auftraggeber	Regierung des Fürstentums Liechtenstein Ministerium für Inneres, Wirtschaft und Sport
Auftragnehmerin	nateco AG, Sissacherstrasse 20, 4460 Gelterkinden
Projektleitung	Luisa Münter
Fachmitarbeit	Jasmin Hübeline, Linda Visinoni
Korreferat	Luisa Münter,
Version	V4
Fassung	27.11.2025

Regierung des Fürstentums Liechtenstein
Ministerium für Inneres, Wirtschaft und Sport

Peter-Kaiser-Platz 1

Postfach 684

9490 Vaduz

wirtschaft@regierung.li

www.regierung.li