georegio
atelier für raumentwicklung

Windpotenzialstudie Kanton Zug

Grundlagenbericht

Juni 2025

georegio ag ▪ Bahnhofstrasse 35 ▪ 3400 Burgdorf ▪ T 034 423 56 38 ▪ info@georegio.ch ▪ www.georegio.ch

Impressum

Auftraggeber: Amt für Raum und Verkehr, Kanton Zug
Autor: georegio ag, Benedikt Roessler und Nicolas Erzer, Bahnhofstrasse 35, 3400 Burgdorf

Version	Datum	Inhalt
1.1	19.06.2025	Grundlagenbericht

Windpotenzialstudie Kanton Zug

Grundlagenbericht

Inhaltsverzeichnis

1 Zusammenfassung 1
2 Einleitung 2
2.1 Rechtliche Grundlagen und energiepolitischer Kontext 2
2.2 Ausgangslage und Zielsetzung des Berichts 3
3 Ermittlung der Windpotenzialgebiete 3
3.1 Negativplanung mit Ausschlussgebieten 4
3.2 Abgrenzung der Windpotenzialgebiete 5
4 Beurteilung und Dokumentation der Schutz- und Nutzungsinteressen 6
4.1 Nutzungsinteressen 6
4.2 Schutzinteressen 10
4.3 Technische Bundesinteressen 12
5 Überblick Windpotenzialgebiete 14
6 Ausblick 17
Anhang 1 – Erläuterungen zu einzelnen Schutzinteressen 18
Anhang 2 – Überblick Datengrundlagen und Datenstand 24

Beilagen

Beilage 1: Steckbriefe der Windpotenzialgebiete
Beilage 2: Übersichtsplan Schutzinteressen

1 Zusammenfassung

Auftrag

Gemäss dem Raumplanungsgesetz (RPG) sowie dem Energiegesetz (EnG) sind die Kantone verpflichtet, geeignete Gebiete für die Nutzung der Windenergie im kantonalen Richtplan festzulegen. Der Kanton Zug kommt diesem Auftrag nach und hat die vorliegende Windpotenzialstudie im Auftrag gegeben, welche die Grundlage für die spätere Festlegung von Eignungsgebieten bildet.

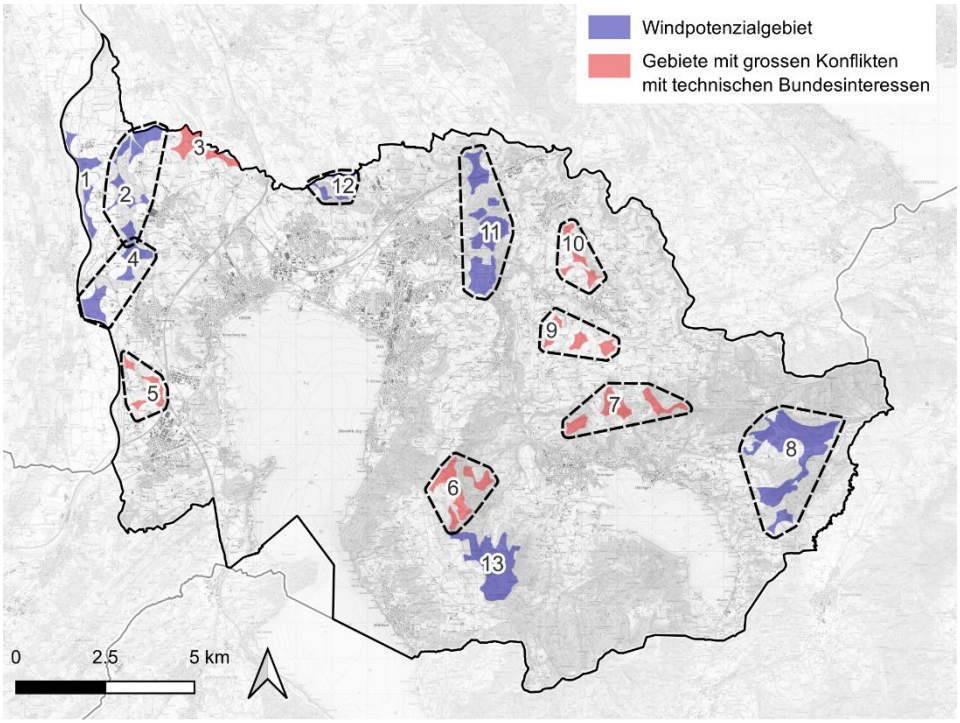
Zielsetzung

Ziel dieser Studie ist es, Gebiete zu identifizieren, die aufgrund technischer, rechtlicher und raumplanerischer Kriterien grundsätzlich für die Windenergienutzung geeignet erscheinen. Die vorliegende Untersuchung stellt jedoch noch keine definitive Festlegung von Eignungsgebieten dar. Vielmehr dient sie der Vorbereitung einer umfassenden Interessenabwägung, die im Rahmen des kantonalen Richtplanverfahrens erfolgen wird.

Die Windpotenzialstudie analysiert die natürlichen und räumlichen Voraussetzungen im Kanton Zug, dokumentiert die Herleitung potenzieller Gebiete und stellt die methodischen Grundlagen transparent dar.

Ergebnisse

Im Grundlagenbericht wurden 13 Gebiete ermittelt, in denen die räumlichen Voraussetzungen für die Erstellung eines Windparks von nationalem Interesse (Produktionspotenzial >20 GWh/a) bestehen. Aufgrund von grossen Konflikten mit technischen Bundesinteressen kommen aus heutiger Sicht sechs Gebiete nicht für eine Weiterverfolgung in Frage. Die verbleibenden sieben Gebiete sind im Rahmen der nachgelagerten Interessenabwägung im Richtplanverfahren vertieft zu beurteilen.



Für alle 13 Gebiete wurden Steckbriefe erstellt, die als Grundlage für die Interessenabwägung dienen. In den Steckbriefen werden unter anderem das Produktionspotenzial sowie die betroffenen Schutzinteressen aufgeführt, ohne bereits eine Gewichtung dieser Schutzinteressen vorzunehmen. Die Gewichtung erfolgt im Rahmen der nachgelagerten Interessenabwägung.

Ausblick

Mit der Windpotenzialstudie besteht somit eine fachliche Basis für die weitere politische Diskussion zur Nutzung der Windenergie im Kanton Zug.

2 Einleitung

2.1 Rechtliche Grundlagen und energiepolitischer Kontext

Bundesgesetzgebung

Die Windenergieplanung im Kanton Zug steht im Kontext der schweizerischen Klimaziele und des angestrebten Ausbaus der neuen erneuerbaren Energien. Mit dem Klima- und Innovationsgesetz hat sich die Schweiz verpflichtet, bis spätestens 2050 klimaneutral zu werden. Dieses Ziel erfordert eine umfassende Transformation der Energieversorgung und insbesondere einen deutlichen Ausbau der inländischen Stromproduktion aus erneuerbaren Quellen.

Mit der Energiestrategie 2050 und dem Stromgesetz, das am 9. Juni 2024 von der Stimmbevölkerung angenommen wurde, hat der Bund den Ausbau der erneuerbaren Energien weiter konkretisiert und Zielwerte für den Ausbau der neuen Erneuerbaren Energieträger bis 2050 festgeschrieben. Neben dem Klimaschutz steht dabei insbesondere die langfristige Versorgungssicherheit im Zentrum. Ziel ist es, eine wirtschaftliche und nachhaltige Stromversorgung für die Schweiz sicherzustellen – insbesondere mit Blick auf den zunehmenden Elektrifizierungsbedarf und die wachsende Winterstromlücke in der Stromproduktion.

Kantonale Energiepolitik

Der Kanton Zug orientiert sich in seiner Energiepolitik an diesen übergeordneten Zielsetzungen. In der Energie- und Klimastrategie[1] bekennt sich der Regierungsrat zur Förderung erneuerbarer Energien und zur Verbesserung der Energieeffizienz – mit einem Fokus auf regional verfügbare Energiequellen. Das Potenzial der Windenergie wurde im Kanton bislang allerdings als gering eingeschätzt. Frühere Untersuchungen kamen zum Schluss, dass das Windpotenzial im Kanton Zug unter damaligen technologischen Voraussetzungen als beschränkt zu betrachten sei.

Veränderte Rahmenbedingungen

Seither haben sich jedoch die Rahmenbedingungen verändert. Technologische Fortschritte bei Windenergieanlagen, veränderte wirtschaftliche und gesetzliche Rahmenbedingungen sowie die Zielsetzungen des Bundes erfordern eine Neubewertung. Der Bund hat den Ausbau der erneuerbaren Energien zur nationalen Priorität erklärt und fordert die Kantone auf, mit der Festlegung geeigneter Gebiete für Windenergieanlagen in ihren Richtplänen ihren Beitrag zu leisten (vgl. Art. 8a RPG). Damit ist auch im Kanton Zug eine Überprüfung des Potenzials der Windenergie und eine entsprechende Behandlung im kantonalen Richtplan nötig.

Vor diesem Hintergrund plant der Kanton eine Anpassung des kantonalen Richtplans im Bereich Windenergie. Die vorliegende Windpotenzialstudie bildet dazu eine fachliche Grundlage. Sie zielt darauf ab, die potenziell geeigneten Gebiete im Kanton Zug aufzuzeigen – unter Berücksichtigung der aktuellen rechtlichen, technischen und planerischen Rahmenbedingungen.

Orientierungsrahmen

Im Konzept Windenergie des Bundes wird für jeden Kanton basierend auf dem räumlichen Potenzial ein Orientierungsrahmen für den Ausbau der Windenergieproduktion bis 2050 aufgezeigt. Damit die Ausbauziele gemäss der Energiegesetzgebung erreicht werden können, ist ein Beitrag der Kantone im Rahmen des Orientierungsrahmens nötig. Die Ausbauziele können nicht erreicht werden, wenn sich alle Kantone an den unteren Klassengrenzen orientieren. Der Orientierungsrahmen für den Kanton Zug liegt bei 0–60 GWh pro Jahr.

[1] Energie- und Klimastrategie Kanton Zug, Oktober 2024

2.2 Ausgangslage und Zielsetzung des Berichts

Ausgangslage

Im Hinblick auf die Festlegung von Eignungsgebieten für die Windenergienutzung im kantonalen Richtplan wird eine Windpotenzialstudie erarbeitet, die aufzeigt, welche Gebiete im Kanton Zug grundsätzlich für die Windenergieproduktion infrage kommen. Die Studie berücksichtigt die aktuellen rechtlichen, technischen und ökologischen Rahmenbedingungen und dient als fachliche Grundlage für die nachgelagerte Interessenabwägung und Auswahl von Eignungsgebieten im kantonalen Richtplanverfahren.

Zielsetzungen der Potenzialstudie

Die vorliegende Studie verfolgt das Ziel, potenziell geeignete Gebiete für Windenergieanlagen zu identifizieren. Sie bietet eine kantonale Gesamtsicht, berücksichtigt dabei sowohl Nutzungsmöglichkeiten als auch bestehende Schutzinteressen, trifft jedoch noch keine Interessenabwägung.

Die Interessenabwägung erfolgt in einem weiteren Planungsschritt sowie im Rahmen des politischen Prozesses im Richtplanverfahren. Die vorliegende Potenzialstudie schafft hierfür eine wichtige fachliche Grundlage – auch im Zusammenspiel mit weiteren kantonalen Potenzialanalysen.

Grundsätze zu den Beurteilungskriterien

Für die Beurteilung der Schutz- und Nutzungsinteressen werden folgende Grundsätze festgelegt:

- Nutzungsinteressen: Es sollen Gebiete identifiziert werden, die ein potenzielles nationales Nutzungsinteresse aufweisen. Gemäss Definition in der Energieverordnung besteht ein nationales Interesse bei einem jährlichen Produktionspotenzial von mindestens 20 GWh.
- Schutzinteressen: Die Berücksichtigung und Gewichtung der Schutzinteressen erfolgen gestützt auf das Konzept Windenergie des Bundes und die dort definierten Schutzklassen. Zusätzlich zu den Schutzinteressen gemäss dem Konzept Windenergie werden insbesondere die gültigen Richtplanfestlegungen in der Planung berücksichtigt.

Abgrenzung der Windpotenzialgebiete

Gestützt auf diese Kriterien werden die Windpotenzialgebiete ermittelt, die die notwendigen Voraussetzungen (geeignete Fläche, ausreichende Windverhältnisse, Erschliessung) für eine Windenergienutzung aufweisen. Die Gebiete sind – entsprechend dem Planungsstand – nicht parzellenscharf abgegrenzt. Sie folgen den Abgrenzungen von Schutzinteressen oder vorgegebenen Abständen zu Schutzinteressen. Grossflächige Ausschlussgebiete werden berücksichtigt, kleinräumige Konflikte jedoch bewusst nicht ausgeschlossen. Diese können in den weiteren Planungsschritten differenziert geprüft werden.

3 Ermittlung der Windpotenzialgebiete

Schrittweises Vorgehen

Die Ermittlung der Windpotenzialgebieten erfolgte in zwei Schritten. In einem ersten Schritt werden in einer Negativplanung alle Gebiete ausgeschlossen, in denen die Windenergienutzung ausgeschlossen ist. In einem zweiten Schritt werden aus den verbleibenden Flächen Windpotenzialgebiete abgegrenzt, die ausreichend Spielraum für eine Produktion von mindestens 20 GWh/Jahr bieten.

Für diese Gebiete werden alle relevanten Schutz- und Nutzungsinteressen ermittelt und im vorliegenden Bericht und den beiliegenden Steckbriefen dokumentiert.

3.1 Negativplanung mit Ausschlussgebieten

Ausschlussgebiete

Ausgeschlossen wurden Gebiete, die aufgrund von hochklassigen Schutzinteressen oder im Hinblick auf den **Lärmschutz** für die Windenergienutzung ungeeignet sind (siehe Tab. 1). Im Anhang 1 werden die Schutzinteressen genauer erläutert.

In **Schutzgebieten ohne Interessenabwägung** besteht kein Spielraum für eine Interessenabwägung, diese Gebiete werden in der Negativplanung ausgeschlossen.

In **grundsätzlichen Ausschlussgebieten** ist eine Interessenabwägung möglich. Aufgrund des grossen Schutzinteresses können diese Gebiete aber nur in Ausnahmefällen und unter fundierter Begründung, bei grossem Nutzungsinteresse und unter grösstmöglicher Schonung der Schutzziele beansprucht werden. Auch diese Schutzinteressen werden in der Negativplanung ausgeschlossen und sind nicht in Windpotenzialgebieten enthalten, können aber zwischen Teilen von Windpotenzialgebieten liegen.

Schutzkriterium	Schutzkategorie
Bauzonen (Wohn-, Misch- und Kernzonen) und Weiler mit Puffer 300 m	Lärmschutz
Bewohnte Einzelgebäude mit Puffer 300 m	
Bundesinventar Moorlandschaften	Schutz ohne Interessenabwägung
Flachmoore von nationaler Bedeutung	
Hoch- und Übergangsmoore von nationaler Bedeutung	
Auen von nationaler Bedeutung, provisorische Auen aus Anhang 2 AuLaV	
Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung	
Trockenwiesen und -weiden von nationaler Bedeutung	
Seen	
Wasser- und Zugvogelreservate von internationaler und nat. Bedeutung WZVV	
Nationalpark und Naturerlebnispärke	
Sachplan Übertragungsleitungen	
Grundwasserschutzzonen S1 und S2	Grundsätzliches Ausschlussgebiet
Grundwasserschutzareale	
Perimeter UNESCO Kultur Welterbestätten	
Waldreservate	
Perimeter der Waffen- und Schiessplätze gemäss Sachplan Militär	
Kerngebiet Auerhuhn	
Wildtierpassagen von Nationalstrassen (mit Abstand von 300 m)	
Naturschutzgebiete von kantonaler Bedeutung	
Wälder mit besonderer Naturfunktion	
Kerngebiet Bartgeier	
Wetterradar innen 5 km	
Perimeter UNESCO Natur Welterbestätten	
Zivilluftfahrt: Flugplatzperimeter und Gebiete mit Hindernisbegrenzung der zivilen Flugplätze gemäss Sachplan Infrastruktur der Luftfahrt (SIL)	
VAEV-Gebiete	

Tab. 1 Ausschlussgebiete – im Kanton nicht vorkommende Schutzinteressen sind *kursiv*

Weitere Ausschlussgebiete

Ausgeschlossen wurden zudem Gebiete mit unzureichenden Windverhältnissen. Die Grenze wurde bei einer durchschnittlichen Windgeschwindigkeit von 4 m/s auf 150 m ü. G. bewusst tief angesetzt. Dieser Wert dient lediglich als Eintrittsschwelle in die Interessenabwägung. In allen ermittelten Windpotenzialgebieten liegt die mittlere Windgeschwindigkeit auf dieser Höhe über 5 m/s.

Bei der Topografie wurde nicht ein fixer Grenzwert zur Hangneigung als Ausschlussgrund angewendet. Kleinflächig steile Gräben oder Hangkanten können in der Standortentwicklung berücksichtigt werden. Grossflächig steile Gebiete bieten aber keinen Spielraum für eine Windenergienutzung und wurden ausgeschlossen.

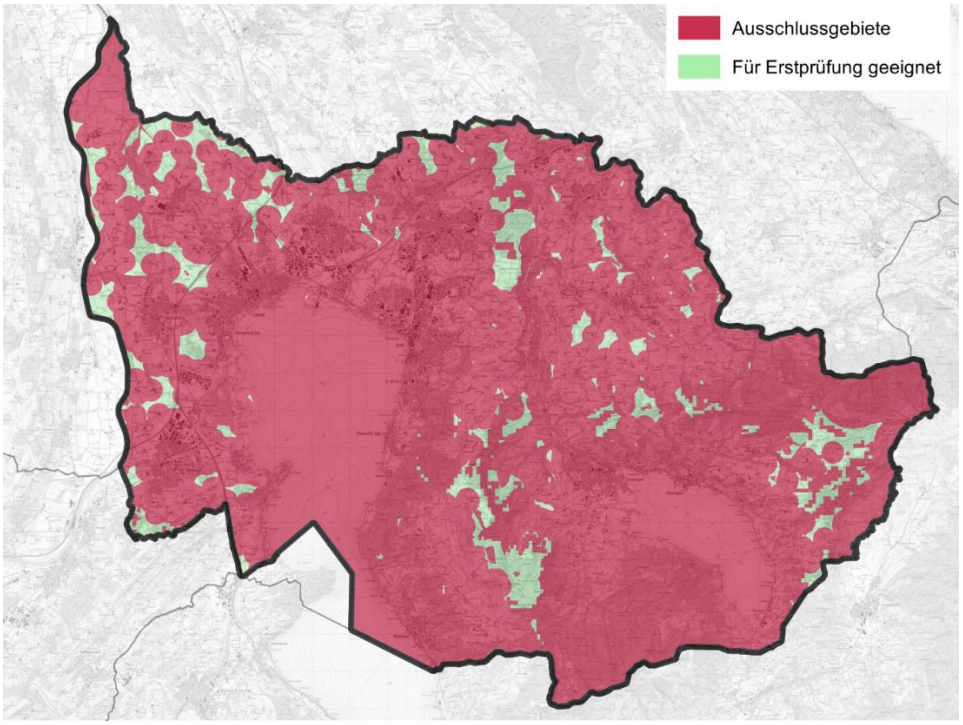


Abb. 1 Übersicht Ausschlussgebiete

3.2 Abgrenzung der Windpotenzialgebiete

Zusammenhängende Windpotenzialgebiete

Bei der Abgrenzung der Windpotenzialgebiete wurden landschaftliche Zusammenhänge berücksichtigt. So wurden teilweise mehrere durch Einzelgebäude oder Schutzinteressen getrennte Flächen zu einem Windpotenzialgebiet zusammengefasst. Andererseits wurden zusammenhängende Flächen teilweise aufgeteilt, wenn sie sich in verschiedenen Landschaftskammern befinden. In Abb. 2 ist dies anhand des Windpotenzialgebiets Nr. 4 beispielhaft aufgezeigt. Der grün dargestellte, westliche Gebietsteil gehört zum flachen Gebiet südlich des BLN 1305 «Reusslandschaft», der rot dargestellte Ostteil liegt oberhalb der Hangkante, rund 40 m höher und wird allseitig durch grössere Siedlungen umringt.

Der westliche Teil wurde gemeinsam mit anderen flachen Gebieten südlich des BLN 1305 zum Windpotenzialgebiet 4 zusammengefasst. Der östliche Teil bietet zu wenig Spielraum für ein nationales Nutzungsinteresse und wird nicht als Windpotenzialgebiet aufgenommen.

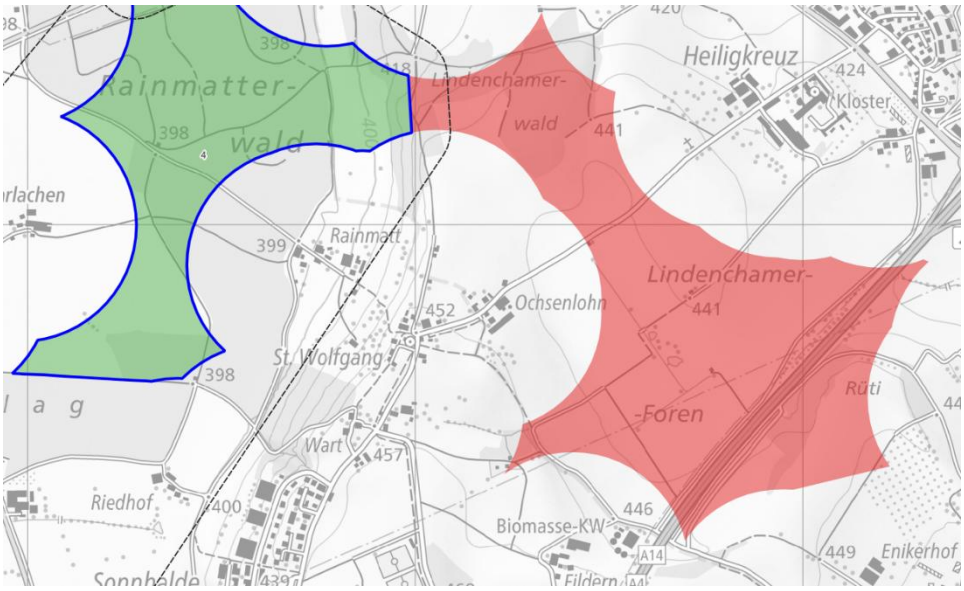


Abb. 2 Beispiel Abgrenzung mit Berücksichtigung der Landschaftskammern

4 Beurteilung und Dokumentation der Schutz- und Nutzungsinteressen

4.1 Nutzungsinteressen

4.1.1 Datengrundlage Windverhältnisse

Winddaten

Für die Windpotenzialstudie werden Winddaten des Windatlas Schweiz[1] verwendet. Diese Grundlage wurde über die ganze Schweiz in einem 100 x 100 m Raster erarbeitet. Die im Schlussbericht zum Windatlas beschriebene Validierung des Modells mit Messungen zeigt, dass die Abweichung der gemessenen Daten von den modellierten Daten gering ausfällt. Im Mittelland ist der Wind gemessen im Durchschnitt 0.3 m/s schneller als modelliert, in den Voralpen 0.1 m/s langsamer. Der Messung vor Ort kommt in der nachgeordneten Planung eine hohe Bedeutung zu, diese aufwändigen Messungen haben jedoch durch die Projektentwickler gemäss den detaillierten Spezifikationen der Anlagenhersteller zu erfolgen, damit sie in der Folge für die Auswahl des bestgeeigneten Anlagentyps dienen können.

Windgeschwindigkeit und Windleistung

Die Grundlage beinhaltet einerseits die durchschnittliche Windgeschwindigkeit in m/s für verschiedene Höhen über Grund. Diese Grundlage wurde in der Höhe von 150 m ü. G. für den Ausschluss von windschwachen Gebieten verwendet. Sie beinhaltet andererseits auch die Weibullfaktoren, die für die Berechnung der Verteilung der Windgeschwindigkeiten verwendet wurden.

Die Windleistung, also die kinetische Energie, die im Luftstrom vorhanden ist und von der ein Teil genutzt werden kann, hängt nicht linear von der Windgeschwindigkeit ab, sondern in der dritten Potenz. Eine doppelte Windgeschwindigkeit bedeutet also eine achtfache Windleistung. Es ist daher für die Berechnung des Produktionspotenzials wichtig, dass auch die Häufigkeits-

[1] Windatlas Schweiz: Jahresmittel der modellierten Windgeschwindigkeit und Windrichtung – Juni 2019

verteilung der Windgeschwindigkeiten und nicht nur die mittlere Windgeschwindigkeit berücksichtigt wird.

4.1.2 Windverhältnisse im Kanton Zug

Kantonale Windverhältnisse

Die Windverhältnisse im Kanton Zug sind für die Windenergienutzung im schweizweiten Vergleich gut geeignet. Im flacheren, westlichen Kantonsteil sind fast flächendeckend mittlere Windgeschwindigkeiten über 5 m/s vorhanden. Im hügeligeren östlichen Kantonsteil wechseln sich windschwache Tallagen ab mit Kuppenlagen, die mit mittleren Windgeschwindigkeiten von vielerorts über 6 m/s sehr gut geeignet sind (Siehe Abb. 3).

Die Hauptwindrichtung ist im ganzen Kanton Zug aus Südwesten bis Westen. Föhn ist seltener (Gemäss MeteoSchweiz rund 30 h pro Jahr) und ist nur im Südosten schwach in den Windrosen erkennbar. Auch dort ist aber der Westwind relevanter für die Windleistung.

Bei Starkwind müssen Windenergieanlagen aus dem Wind gedreht werden. Die genaue Grenze ist abhängig vom Anlagentyp, aber als Grundregel gilt eine Grenze von 25 m/s (90 km/h) als zu starker Wind. Im Kanton Zug kommen solche Geschwindigkeit so selten vor, dass Abschaltungen aus diesem Grund für die Ermittlung der Produktion keine Rolle spielen.

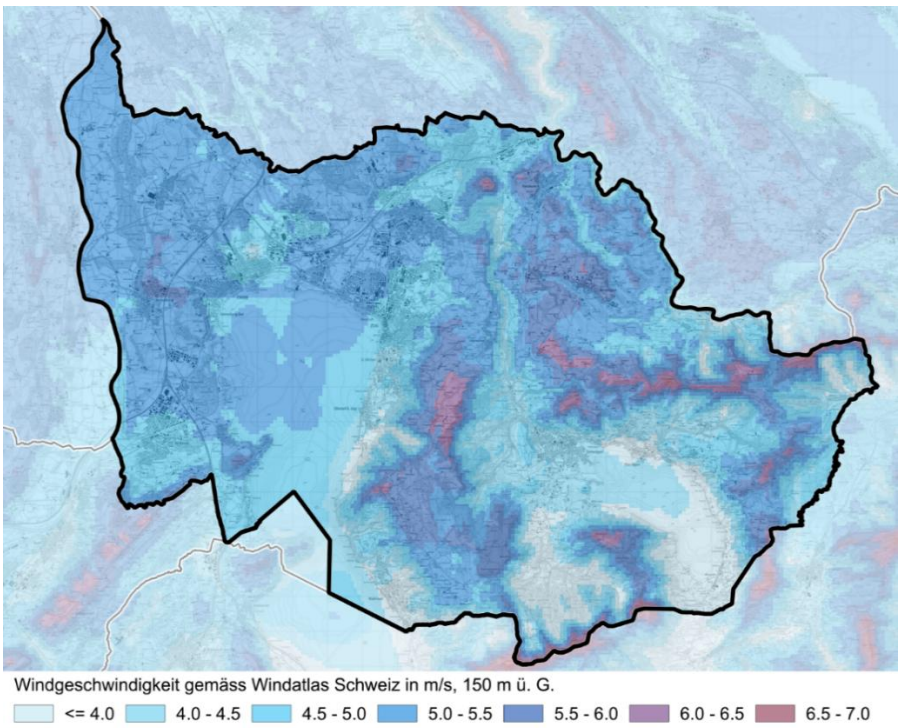


Abb. 3 Windverhältnisse im Kanton Zug

4.1.3 Ermittlung Produktionspotenzial

Bestimmungsparameter

Anhand der folgenden Parameter wurde das Produktionspotenzial in den Gebieten mit einer systematischen Herangehensweise bestimmt, welche einen Vergleich zwischen den Gebieten erlaubt:

Parklayout

Es wird ein fiktives Parklayout erstellt. Dabei wurden die Windenergieanlagen in einem Abstand von rund 3 Rotordurchmessern quer zur Hauptwindrichtung und 5 Rotordurchmessern in der Hauptwindrichtung platziert. Diese Abstände

stellen sicher, dass sich die einzelnen Windenergieanlagen durch Windschatteneffekte und Verwirbelungen gegenseitig nicht zu stark in der Effizienz beeinträchtigen.

Bei der Platzierung der fiktiven Anlagen wurden bereits zahlreiche potenzielle Realisierungshindernisse berücksichtigt. Die wichtigsten sind die Windverhältnisse, Topografie, Erschliessung, verbleibende kleinflächige Schutzobjekte, technische Anlagen, bewohnte Gebäude und Richtfunkstrecken. Es werden also nicht die maximal platzierbaren Anlagen, sondern ein «realistisches Maximum» an Anlagen in der Berechnung berücksichtigt.

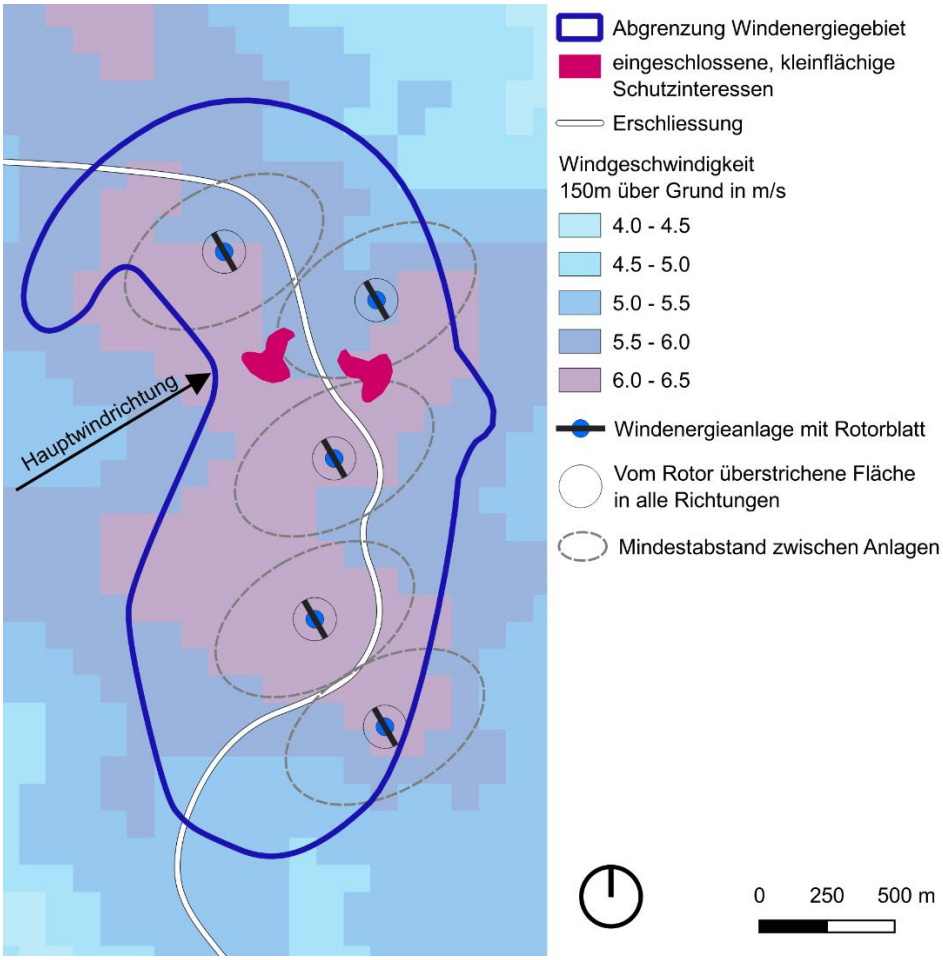


Abb. 4 Schematische Darstellung eines Parklayouts

Anlagentypen

Während die Windpotenzialgebiete im Westen des Kantons Zug auch für sehr grosse Windenergieanlagen der neuesten Generation erschlossen werden können, ist dies für Hügellagen im Osten teilweise schwieriger. Deshalb wird für die Ermittlung des Produktionspotenzials je nach topographischen Voraussetzungen eine unterschiedlich grosse Referenzanlage ausgewählt.

Für die Gebiete 1 – 5 und 9 – 12 wurde eine Anlage mit 160 m Rotordurchmesser gewählt. Für die Gebiete Nr. 6, 7, 8 und 13 aufgrund der Lage im Hügelgebiet mit leicht erschwerter Erschliessung eine Anlage mit 138 m Rotordurchmesser. Diese Differenzierung entspricht der Methodik einer aktuellen Studie des BFE[1] und den dort verwendeten Anlagentypen für das «Mittelland» resp. «Jura und Alpentäler».

[1] Schlussbericht zum Windpotenzial Schweiz 2022

Jeden Anlagentyp gibt es mit unterschiedlichen Turmhöhen. In der Regel wird bei grösserem Rotordurchmesser auch eine höhere Nabenhöhe angenommen. Der erste und letzte Typ im Schema entsprechen diesen typischen Anlagen. Der mittlere Typ zeigt aber, dass ein grösserer Rotordurchmesser nicht zwingend eine grössere Gesamthöhe bedeuten muss.

Die Grössen der Referenzanlagen in Abb. 5 entsprechen existierenden Anlagentypen. Es ist nicht ausgeschlossen, dass nachgelagerte Machbarkeitsstudien zeigen, dass andere Anlagentypen besser geeignet sind.

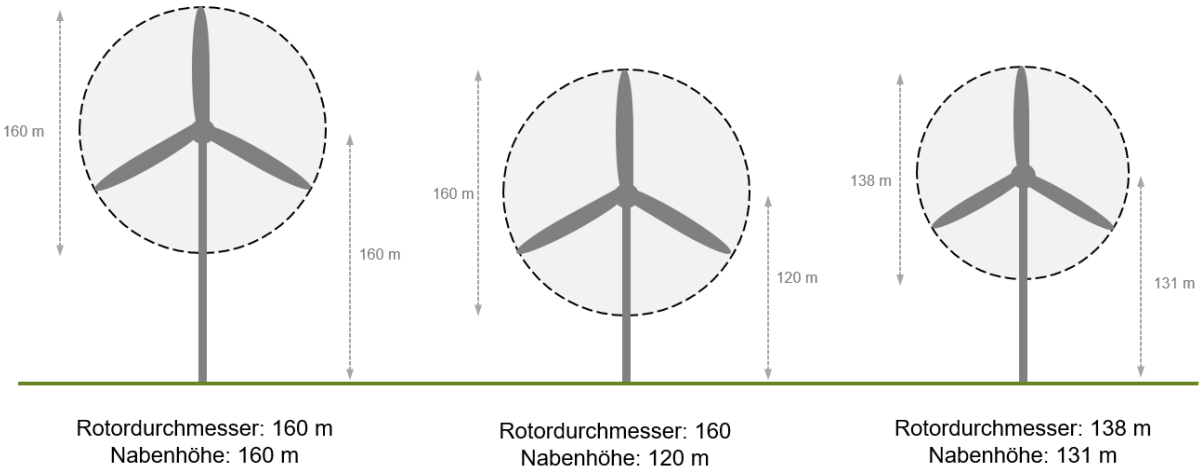


Abb. 5 Windenergieanlagen mit unterschiedlichen Rotordurchmessern und Turmhöhen

Erwarteter Ertrag pro Windenergieanlage

In der von den Rotoren der Windenergieanlage abgestrichenen Kreisfläche wird der Wind abgebremst und dadurch ein Teil der Windleistung entnommen. Die Grösse der abgestrichenen Kreisfläche ist abhängig vom Rotordurchmessen. Aus der Leistung pro Quadratmeter und den Dimensionen der Windenergieanlage kann der jährliche Stromertrag pro Anlage berechnet werden:

$$Eyr = cP * K * P * A * tyr$$

Wobei die Variablen für folgende Grössen stehen:

- Eyr: jährlicher Stromertrag
- cP: Der mittlere Leistungsbeiwert cP gibt an, wie effizient eine Windenergieanlage die Windenergie in Elektrizität umwandelt (Mass für den Wirkungsgrad einer Anlage). Er wird mit 0.3 angenommen. Moderne, auf die Windverhältnisse passende und gut platzierte Anlagen können aber durchaus auch einen Leistungsbeiwert um 0.5 erreichen. Bei der Modellrechnung wird die Leistung also konservativ geschätzt.
- K: Pauschaler Korrekturfaktor von 0.85 für verbleibende Windschatteneffekte, Wartung, Vereisung und allfällige Abschaltautomatismen aufgrund von Schattenwurf oder Fledermaus- und Vogelschutz.
- P: potenzielle Windleistung pro vom Rotor abgestrichene Kreisfläche abgeleitet aus der Windverteilung (Weibullfaktoren) aus dem Windatlas Schweiz sowie der mittleren Luftdichte, abhängig von der Höhe über Meer.
- A: vom Rotor abgestrichene Kreisfläche, abhängig vom Anlagentyp
- tyr: Anzahl (Betriebs-)Stunden pro Jahr: 8'760 (≠ Volllaststunden)

Berechnung Produktionspotenzial pro Windpotenzialgebiet

Das Produktionspotenzial wurde aus der Produktion pro Anlage und der «realistischen» Anzahl Anlagen für das gesamte Windpotenzialgebiet ermittelt. Das Produktionspotenzial ist konservativ gerechnet. Vorsichtige Annahmen umfassen unter anderem eine Reduktion der maximal möglichen Anlagenstandorte, ein konservativer Leistungsbeiwert und ein grosszügiger Korrekturfaktor für mögliche Mindererträge aus Abschaltungen. Alle Windpotenzialgebiete erreichen ein Produktionspotenzial von 20 GWh/a und damit nationales Interesse.

4.1.4 Erschliessung

Herausforderung in der Nutzungsplanung

Die Erschliessung kann ein grosser Kostenpunkt von Windenergieprojekten sein. Sowohl ein allfälliger Ausbau der Strassenerschliessung als auch die Stromerschliessung, um den erzeugten Strom ins Netz einspeisen zu können, sind sehr aufwendig. Die genaue Planung ist aber erst auf Stufe der Nutzungsplanung möglich. Auf Richtplanungsstufe kann der Aufwand und die Machbarkeit lediglich grob beurteilt werden. Die Potenzialgebiete werden gemäss dieser Grobbeurteilung grundsätzlich als erschliessbar beurteilt, wobei sich die Schwierigkeit und der der Aufwand je nach Gebiet und Anlagentypen stark unterscheidet. Zudem muss ein Ausbau der bestehenden Erschliessung die vorhandenen Schutzinteressen berücksichtigen, was den Ausbau insbesondere beim Teilgebiet Baarburg des Gebiets 11 sowie im Gebiet 13 stark erschwert. Diese Grobbeurteilung wird in den Steckbriefen aufgeführt.

4.2 Schutzinteressen

Interesseneinteilung

Die Schutzinteressen wurden in verschiedene Schutzkategorien eingeteilt. Die Schutzinteressen und -kategorien orientieren sich weitgehend am Konzept Windenergie des Bundes. Ergänzend wurden kantonale Schutzinteressen berücksichtigt. Im Anhang 1 finden sich weitere Erläuterungen zu den einzelnen Schutzinteressen.

4.2.1 Ausschlussgebiete

Die hochklassigen Schutzinteressen wurden bereits bei der Abgrenzung der Gebiete ausgeschlossen. Sie sind in Kap. 3.1 aufgelistet und werden im Anhang 1 genauer erläutert.

4.2.2 Weitere Schutzinteressen

Schutzgebiete mit Interessenabwägung bei nationalem Interesse

In Schutzgebieten mit Interessenabwägung bei nationalem Interesse (insbesondere BLN-Gebiete und engeres Umfeld von ISOS-Objekten) kann eine erhebliche Beeinträchtigung der konkreten Schutzziele nur in Betracht gezogen werden, wenn im Windpotenzialgebiet ein nationales Nutzungsinteresse erreicht wird. Das ist in allen ermittelten Gebieten der Fall, eine Interessenabwägung zwischen den Schutzinteressen von nationaler Bedeutung und dem Nutzungsinteresse von nationaler Bedeutung ist somit möglich. Die Interessenabwägung erfolgt nachgelagert im kantonalen Richtplanverfahren. In den Steckbriefen sind die konkret betroffenen Schutzziele der BLN und Umgebungszonen und -richtungen der ISOS aufgeführt.

Vorbehaltsgebiete

In Vorbehaltsgebieten gibt es voraussichtlich Schutzinteressen, die der Nutzung der Windenergie entgegenstehen. Eine erfolgreiche Abstimmung mit den Schutzinteressen ist jedoch voraussichtlich möglich, weshalb Vorbehaltsgebiete in Windpotenzialgebieten liegen können.

Einige Vorbehaltsgebiete dienen als pauschale Puffer um technische Anlagen dienen als Frühwarnsystem auf mögliche Konflikte mit technischen Anlagen.

Innerhalb dieser Hinweisgebiete ist ein No-Go möglich, aber auch eine Realisierung mit Auflagen oder eine komplett konfliktfreie Realisierung. Im Austausch mit den Bundesstellen sowie Skyguide wird geprüft, ob Konflikte vorhanden sind und wie schwerwiegend diese sind. Dieser Austausch wird im Kap. 4.3 dokumentiert.

Stufengerechte Abklärung

Zu weiteren Schutzinteressen empfiehlt das Konzept Windenergie im Rahmen der kantonalen Richtplanung **stufengerechte Abklärungen**, ohne diese jedoch als Ausschluss- oder Vorbehaltsgebiete zu berücksichtigen. Dabei handelt es sich insbesondere um den Brutvogel- und Fledermausschutz. Zu diesen Schutzinteressen sind von der Vogelwarte und der kantonalen Fledermausfachstelle Grundlagen vorhanden, die stufengerecht berücksichtigt werden. Eine vertiefte Abklärung ist aber im Rahmen der nachgeordneten Planung in allen Gebieten notwendig.

Schutzkriterium	Schutzkategorie
BLN-Gebiete	Schutzgebiet mit Interessenabwägung bei nationalem Interesse
ISOS-Perimeter	
Wetterradar, Umkreis 5 – 20 km*	Vorbehaltsgebiete
Wildtierkorridore von überregionaler Bedeutung	
Wildtierpassagen von Nationalstrassen, Umkreis 300 – 500 m	
Wald	
Grundwasserschutzzone S3	
Militärluftfahrt: Umkreis von 20 km von Militärflugplätzen*	
Zivilluftfahrt, Kreisrunde Hindernisbegrenzung*	
Struktureller und visueller Wirkungsbereich von UNESCO Welterbestätten	
Struktureller und visueller Wirkungsbereich von nationalen ISOS-Objekten	
Kantonale Landschaftsschongebiete	
Fruchtfolgeflächen	
Archäologiezone	
*Zivilluftfahrt: Umkreis von bis zu 15 km um Kommunikations-, Navigations- und Überwachungsanlagen**	
eidgenössische Jagdbanngebiete	
regionale Pärke und Biosphärenreservate	
Richtfunkstrecken: Konzessionierte, zivil betriebene Richtfunkstrecken sowie militärische Richtfunkstrecken	Stufengerechte Abklärung
Konfliktpotenzial mit national prioritären Vogelarten (Kleinvogelzug)	
Konfliktpotenzial mit national prioritären Vogelarten (Brutvögel)	
Fledermausaktivitäten	

* *Hinweisgebiet für technische Anlagen, Koordination mit Bundesstellen nötig*

Tab. 2 Berücksichtigte Schutzinteressen – im Kanton nicht vorkommende Schutzinteressen sind *kursiv*

4.3 Technische Bundesinteressen

Konsultation Bundesstellen

Im Rahmen der Windpotenzialstudie wurden die Windpotenzialgebiete den Fachstellen des Bundes zur technischen Beurteilung zugestellt.

Aus den Rückmeldungen ergeben sich je nach Themenbereich unterschiedliche Konflikte. Für einige Gebiete führen diese zu einem Ausschluss, eine Festsetzung dieser Gebiete ist aktuell nicht möglich. Für weitere Gebiete ergeben sich daraus Einschränkungen für die nachgelagerte Planung, die im weiteren Planungsprozess berücksichtigt werden können. Die Rückmeldungen werden in der nachfolgenden Tabelle mit folgender Farbcodierung zusammengefasst.

- Keine Einschränkungen
- Positive Stellungnahme unter Auflagen
- Koordinationsbedarf auf Richtplanungsstufe
- Negative Stellungnahme oder nicht erfüllbare Auflagen

Gebiet Nr.	Skyguide	BAKOM	Meteo Schweiz	BAZL	VBS	Fazit für die weitere Planung
1						**VBS:** Das Gebiet kann nur unter der Auflage der Errichtung einer Transponder Mandatory Zone (TMZ)[1] oder einer generellen Transponderpflicht gutgeheissen werden. Dies ist vor einer allfälligen Festsetzung zu koordinieren. Die Windenergieanlagen sind mit einem System ARTUR zum ferngesteuerten, temporären Stopp auszurüsten. Die Maximalhöhe von 595 m ü. M bietet ausreichend Spielraum für moderne Windenergieanlagen.
2						**VBS:** Das Gebiet kann nur unter der Auflage der Errichtung einer Transponder Mandatory Zone (TMZ) oder einer generellen Transponderpflicht gutgeheissen werden. Dies ist vor einer allfälligen Festsetzung zu koordinieren. Die Windenergieanlagen sind mit einem System ARTUR zum ferngesteuerten, temporären Stopp auszurüsten. Die Maximalhöhe von 595 m ü. M bietet ausreichend Spielraum für moderne Windenergieanlagen
3						**VBS:** Die Stellungnahme des VBS ist zwar nicht negativ, aber die Maximalhöhe von 595 m ü. M lässt in einem grossen Teil des Gebiets keinen Spielraum für moderne Windenergieanlagen. Im Nordteil besteht kleinräumig Spielraum für eine Ergänzung des angrenzend im Kanton Zürich vorgesehenen Windenergiegebiets. Das Gebiet könnte zudem nur unter der Auflage der Errichtung einer Transponder Mandatory Zone (TMZ) oder einer generellen Transponderpflicht gutgeheissen werden. Die Windenergieanlagen sind mit einem System ARTUR zum ferngesteuerten, temporären Stopp auszurüsten.

[1] Eine Transponder Mandatory Zone (TMZ) ist ein festgelegter Luftraum, in dem alle Luftfahrzeuge verpflichtet sind, einen funktionsfähigen Sekundärradar-Transponder zu betreiben. Dieser Transponder sendet automatisch Informationen wie Höhe, Kennung und Position an die Flugsicherung. TMZs dienen vor allem der Luftraumüberwachung und Flugsicherheit, insbesondere in Bereichen mit erhöhtem Verkehrsaufkommen oder in der Nähe von Flughäfen, wo keine vollständige Radar- oder Sprechfunkpflicht besteht, aber dennoch eine Identifikation und Nachverfolgbarkeit aller Luftfahrzeuge notwendig ist.

Gebiet Nr.	Skyguide	BAKOM	Meteo Schweiz	BAZL	VBS	Fazit für die weitere Planung
4						**VBS:** Das Gebiet kann nur unter der Auflage der Errichtung einer Transponder Mandatory Zone (TMZ) oder einer generellen Transponderpflicht gutgeheissen werden Dies ist vor einer allfälligen Festsetzung zu koordinieren. Die Windenergieanlagen sind mit einem System ARTUR zum ferngesteuerten, temporären Stopp auszurüsten. Die Maximalhöhe von 595 m ü. M bietet ausreichend Spielraum für moderne Windenergieanlagen.
5						**VBS:** Die Stellungnahme des VBS ist zwar nicht negativ, aber die Maximalhöhe von 595 m ü. M lässt keinen Spielraum für moderne Windenergieanlagen. Das Gebiet kann nur unter der Auflage der Errichtung einer Transponder Mandatory Zone (TMZ) oder einer generellen Transponderpflicht gutgeheissen werden. Die Windenergieanlagen sind mit einem System ARTUR zum ferngesteuerten, temporären Stopp auszurüsten.
6						**Skyguide:** Weitere Abklärungen sind notwendig auf Stufe Nutzungsplanung. **MeteoSchweiz:** Gemäss Terrainanalyse würden Windturbinen starke Störungen auf den Niederschlagsradar Albis zur Folge haben, weshalb in diesen Fällen mit einer negativen Stellungnahme zu rechnen ist. **VBS:** Die Maximalhöhe von 1435 m ü. M bietet ausreichend Spielraum für moderne Windenergieanlagen
7						**Skyguide:** Weitere Abklärungen sind notwendig auf Stufe Nutzungsplanung. **MeteoSchweiz:** Gemäss Terrainanalyse würden Windturbinen starke Störungen auf den Niederschlagsradar Albis zur Folge haben, weshalb in diesen Fällen mit einer negativen Stellungnahme zu rechnen ist. **VBS**: Aufgrund der zu erwartenden erheblichen negativen Auswirkungen kann das VBS diesen Prüfgebieten nicht zustimmen.
8						**Skyguide:** Weitere Abklärungen sind notwendig auf Stufe Nutzungsplanung. **MeteoSchweiz:** Gemäss Terrainanalyse sind Störungen auf den Niederschlagsradar Albis möglich. Je nach Standort ist mit einer voraussichtlich negativen oder einer bedingt positiven Stellungnahme zu rechnen. Ebenso könnten Auflagen formuliert werden. Zu Beginn der Nutzungsplanung sind Abklärungen mit MeteoSchweiz notwendig. **VBS:** Der Konflikt mit dem Radar HL2P kann durch die Einrichtung einer NAIZ (Non Automatic Initiation Zone) oder einer Transponderpflicht gelöst werden. Die Maximalhöhe von 1349 m ü. M bietet ausreichend Spielraum für moderne Windenergieanlagen.
9						**Skyguide:** Weitere Abklärungen sind notwendig auf Stufe Nutzungsplanung. **MeteoSchweiz:** Gemäss Terrainanalyse würden Windturbinen starke Störungen auf den Niederschlagsradar Albis zur Folge haben, weshalb in diesen Fällen mit einer negativen Stellungnahme zu rechnen ist. **VBS:** Aufgrund der zu erwartenden erheblichen negativen Auswirkungen kann das VBS diesen Prüfgebieten nicht zustimmen.
10						**Skyguide:** Weitere Abklärungen sind notwendig auf Stufe Nutzungsplanung. **MeteoSchweiz:** Gemäss Terrainanalyse sind Störungen auf den Niederschlagsradar Albis möglich. Je nach Standort ist mit einer voraussichtlich negativen oder einer bedingt positiven Stellungnahme zu rechnen. Ebenso könnten Auflagen formuliert werden. **VBS:** Aufgrund der zu erwartenden erheblichen negativen Auswirkungen kann das VBS diesen Prüfgebieten nicht zustimmen.

Gebiet Nr.	Skyguide	BAKOM	Meteo Schweiz	BAZL	VBS	Fazit für die weitere Planung
11						**Skyguide:** Weitere Abklärungen sind notwendig auf Stufe Nutzungsplanung. **BAZL:** Die Maximalhöhe von 720 m ü. M im Teilgebiet bietet ausreichend Spielraum für moderne Windenergieanlagen **VBS:** Die Windenergieanlagen sind mit einem System ARTUR zum ferngesteuerten, temporären Stopp auszurüsten.
12						**BAKOM**: Hinweis auf Richtfunkstrecken (600 m über Grund) **BAZL:** Die Maximalhöhe von 720 m ü. M im Teilgebiet bietet ausreichend Spielraum für moderne Windenergieanlagen. **VBS:** Das Gebiet kann nur unter der Auflage der Errichtung einer Transponder Mandatory Zone (TMZ) oder einer generellen Transponderpflicht gutgeheissen werden. Dies ist vor einer allfälligen Festsetzung zu koordinieren. Die Windenergieanlagen sind mit einem System ARTUR zum ferngesteuerten, temporären Stopp auszurüsten.
13						**Skyguide:** Weitere Abklärungen sind notwendig auf Stufe Nutzungsplanung. **MeteoSchweiz:** Gemäss Terrainanalyse sind Störungen auf den Niederschlagsradar Albis möglich. Je nach Standort ist mit einer voraussichtlich negativen oder einer bedingt positiven Stellungnahme zu rechnen. Ebenso könnten Auflagen formuliert werden. Zu Beginn der Nutzungsplanung sind Abklärungen mit MeteoSchweiz notwendig. **VBS:** Der Konflikt mit dem Radar HL2P kann durch die Einrichtung einer NAIZ (Non Automatic Initiation Zone) oder einer Transponderpflicht gelöst werden.

Tab. 3 Ergebnis der technischen Prüfung der Gebiete durch die Bundesstellen

5 Überblick Windpotenzialgebiete

Windpotenzialgebiete

Es wurden neun Gebiete ermittelt, die keine Ausschlussgebiete oder technischen Ausschlussgründe aufgrund von Bundesinteressen betreffen und die ausreichend Spielraum bieten, um die Schwelle von 20 GWh/a für das nationale Interesse an der Windenergienutzung zu erreichen. Diese Gebiete verteilen sich über das ganze Kantonsgebiet.

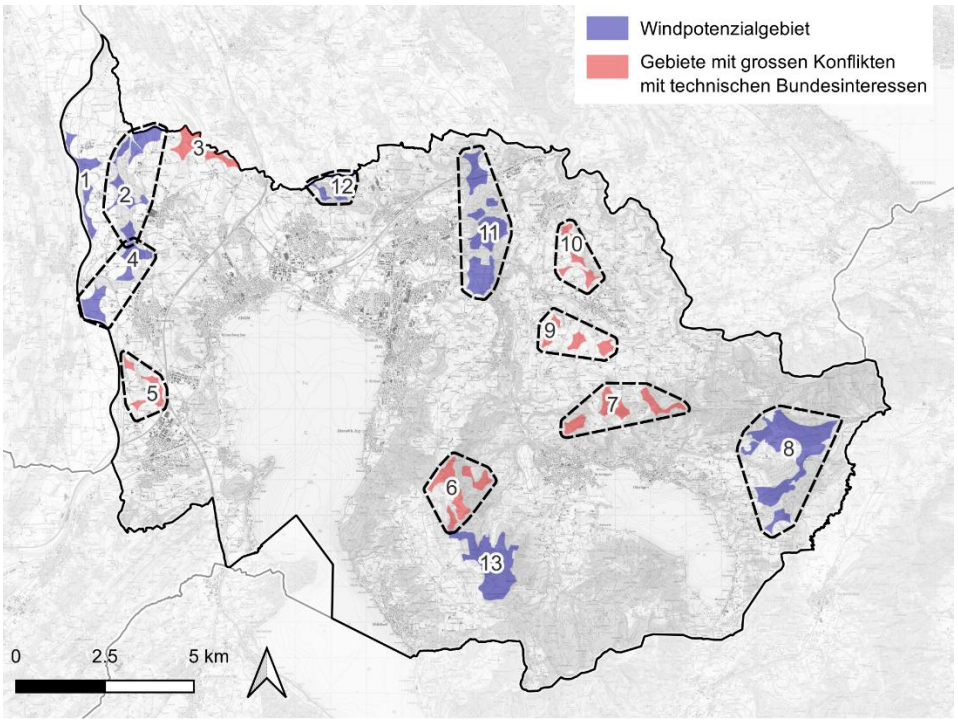


Abb. 6 Windpotenzialgebiete im Kanton Zug

Steckbriefe

Für jedes Windpotenzialgebiet wurde ein Steckbrief erstellt. Diese geben mit Übersichtskarten einen Überblick über die Windpotenzialgebiete sowie die Nutzungs- und Schutzinteressen. Zudem sind wichtige Informationen für die nachgelagerte Interessenabwägung im Richtplanverfahren und allfällige weitere Planungsschritte aufgeführt. Ebenfalls enthalten sind Informationen zum Koordinationsbedarf mit technischen Bundesinteressen und mit Nachbarkantonen.

Übersicht Produktionspotenzial

In Tab. 4 ist das ermittelte Produktionspotenzial für die Windpotenzialgebiete dargestellt. Die Tabelle umfasst die Produktionspotenziale der Windpotenzialgebiete ohne grosse Konflikte mit technischen Anlagen. Es handelt sich dabei um ein «realistisches Maximum» in einem Parklayout wie in Kap. 4.1.3 beschrieben. Im Rahmen der nachgelagerten Interessenabwägung können Gebiete ganz wegfallen oder aber aufgrund von Zuschnitten oder Auflagen ein reduziertes Produktionspotenzial aufweisen.

Mit diesen Produktionspotenzialen hat der Kanton Zug langfristig genügend Spielraum, um die bestgeeigneten Gebiete auszuwählen und einen Beitrag an die nationalen Ausbauziele für die Windenergie zu leisten.

Windpotenzialgebiet Nr.	Produktionspotenzial in GWh/a
1	30
2	54
4	23
8	50
11	50
12	17
13	38

Tab. 4 Produktionspotenzial in den Windpotenzialgebieten

Koordinationsbedarf mit Nachbarkantonen

Windenergieanlagen sind auch aus der weiteren Umgebung sichtbar. Eine Koordination mit den Nachbarkantonen ist auch dann sinnvoll, wenn Windpotenzialgebiete nicht direkt an der Kantonsgrenze liegen. Nachfolgend wird eingeordnet, wo ein besonderer Koordinationsbedarf erkennbar ist. Aus den Nachbarkantonen wurde dafür der jeweils neuste öffentlich verfügbare Datenstand berücksichtigt.

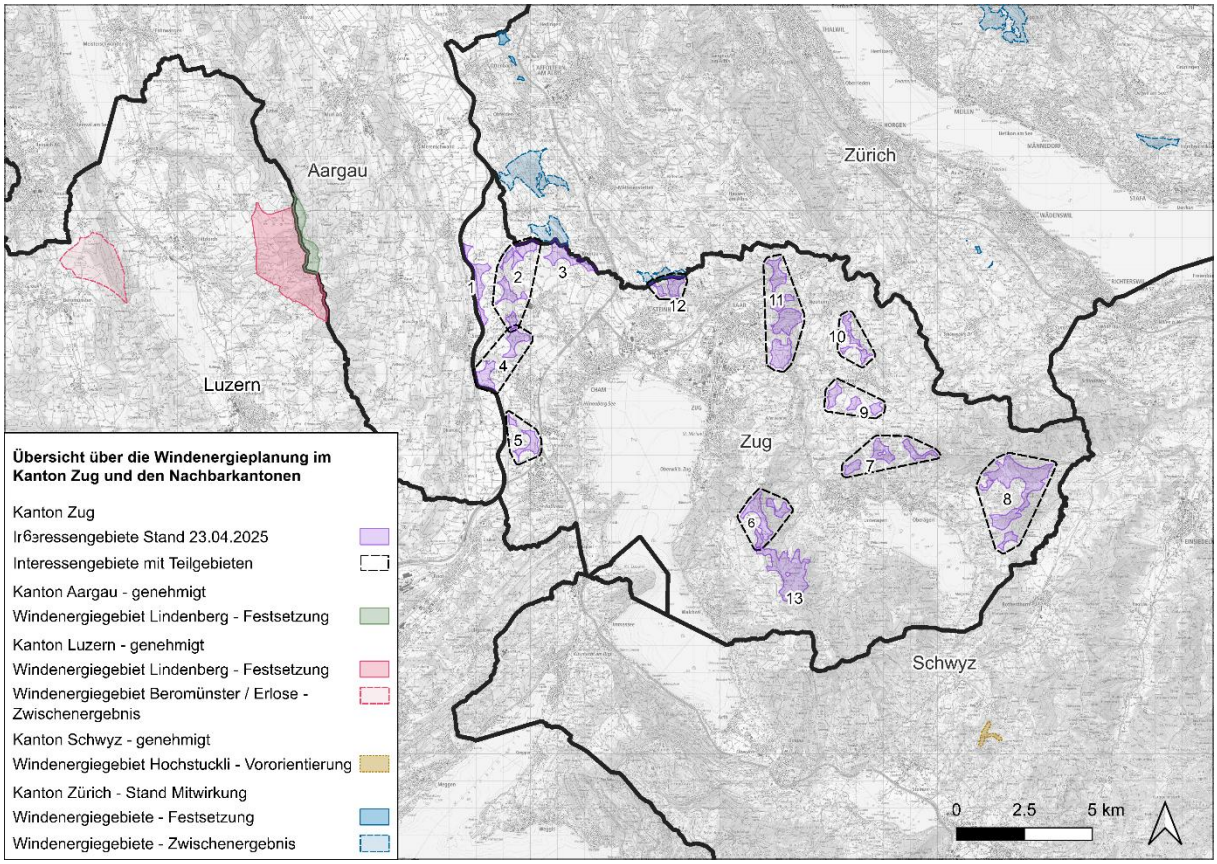


Abb. 7 Windpotenzialgebiete im Kanton Zug und den Nachbarkantonen

Kanton Zürich: Die Windpotenzialgebiete Nrn. 3 und 12 des Kantons Zug grenzen an die Windenergiegebiete Nrn. 35 und 34 die, Stand Mitwirkung, im Koordinationsstand Zwischenergebnis in der Richtplanung des Kantons Zürich vorgesehen sind. Bei der weiteren Planung in diesen Windenergiegebieten ist eine enge Koordination mit dem Kanton Zürich notwendig. Insbesondere die Platzierung der Windenergieanlagen ist gemeinsam zu optimieren, damit sich Anlagen nicht gegenseitig negativ beeinflussen.

Das Windpotenzialgebiete Nr. 2 grenzt an den Kanton Zürich. Auf der Zürcher Seite der Kantonsgrenze gibt es kein Windenergiegebiet.

Kanton Schwyz: Es liegen keine der ermittelten Windpotenzialgebiete direkt an der Kantonsgrenze zum Kanton Schwyz. Auch die drei Windenergiegebiete, die der Kanton Schwyz als Vororientierung in der Richtplanung festgelegt hat, liegen nicht an der Kantonsgrenze.

Kanton Luzern: Es liegen keine der ermittelten Windpotenzialgebiete direkt an der Kantonsgrenze zum Kanton Luzern. Die Windenergiegebiete, die der Kanton Luzern festgelegt hat, liegen nicht an der Kantonsgrenze.

Kanton Aargau: Die Windpotenzialgebiete Nr. 1 und 4 des Kantons Zug liegen nahe an der Kantonsgrenze. Die fünf Windenergiegebiete, die der Kanton Aargau 2017 festgelegt hat, liegen nicht an der Kantonsgrenze.

6 Ausblick

Interessenabwägung im Richtplanprozess

Die in dieser Windpotenzialstudie ermittelten Gebiete haben noch keine Interessenabwägung durchlaufen. Bevor sie für eine Aufnahme im kantonalen Richtplan in Frage kommen, sind in einem nächsten Schritt die Nutzungs- und Schutzinteressen gegeneinander abzuwägen. In Windpotenzialgebieten, in denen sich aus dieser Interessenabwägung überwiegende Schutzinteressen ergeben, kommen für eine Aufnahme im kantonalen Richtplan nicht in Frage.

Anhang 1 – Erläuterungen zu einzelnen Schutzinteressen

Grundsatz

Das Merkblatt Windenergie zur Umsetzung des revidierten Energiegesetzes im kantonalen Richtplan gibt den Kantonen den Auftrag, ausreichend grosse Flächen als Eignungsgebiete im kantonalen Richtplan auszuscheiden. Sie sollen gleichzeitig eine gewisse Kompaktheit aufweisen, jedoch nicht parzellenscharf abgegrenzt werden. Im Grundsatz heisst das, grossflächige Ausschlussgebiete sollen weggelassen werden, kleinräumige Konflikte sind aber mit einzuschliessen. Als kleinräumig gelten beispielsweise Konflikte mit dem Gewässerraum, kleinräumigen Gewässerschutzzonen oder mit kleinräumigen Biotopen von nationaler Bedeutung wie bspw. Trockenwiesen und –weiden von nationaler Bedeutung.

Lärmschutz

Bezüglich des Lärmschutzes gibt es keine verbindlichen Abstände. Es wird lediglich empfohlen, geschlossene Siedlungen und dauerhaft bewohnte Weiler grossräumig auszuschliessen. Die tatsächlich notwendigen Abstände sind abhängig von Faktoren, die erst in der Nutzungsplanung festgelegt werden (Anlagentyp, genauer Standort, etc.). Mit dem gewählten Puffer von 300 m sollten die Lärmschutzvorschriften mit modernen Anlagen in der Regel eingehalten werden können. Mit der Berücksichtigung bewohnter Einzelgebäude[1] geht die Windpotenzialstudie sogar einen Schritt weiter als die Empfehlung des Konzepts Windenergie des Bundes. Damit wird jedoch die Planungssicherheit verbessert.

Biotope von nationaler Bedeutung

Die Perimeter der Biotope von nationaler Bedeutung sind gemäss Konzept Windenergie zwingend als Schutzgebiete ohne Interessenabwägung zu berücksichtigen. Sie sind auch im Kanton Zug ausgeschlossen und in keinem Gebiet betroffen.

- Bundesinventar der Moorlandschaften von besonderer Schönheit und nationaler Bedeutung
- Flachmoore von nationaler Bedeutung
- Hoch– und Übergangsmoore von nationaler Bedeutung
- Auen von nationaler Bedeutung, provisorische Auen aus Anhang 2 AuLaV
- Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung
- Trockenwiesen und –weiden von nationaler Bedeutung

In der nachgeordneten Planung ist ausserdem sicherzustellen, dass diese Schutzgebiete auch nicht durch Fernauswirkungen, etwa eine Veränderung des Wasserhaushalts durch die Windenergieanlagen oder deren Erschliessung, in ihrer Funktion beeinträchtigt werden.

Gewässer

Auf Basis der Gewässerschutzgesetzes ist die Erstellung von Windenergieanlagen in oder direkt neben Gewässern ausgeschlossen. Im Sinne des oben genannten Grundsatzes wurden die grossen Seen (Zugersee, Ägerisee) ausgeschlossen. Kleinflächige Konflikte mit kleinen stehenden Gewässern und Fliessgewässern können hingegen in der nachgeordneten Standortplanung berücksichtigt werden.

Im Kanton Zug nicht betroffene Schutzinteressen ohne Interessenabwägung

Gewisse weitere Gebiete können durch Windenergieanlagen beeinträchtigt werden, sind im Kanton Zug jedoch nicht betroffen. Darunter fallen die Wasser– und Zugvogelreservate von internationaler und nationaler Bedeutung WZVV sowie die Kernzonen von National– und Naturerlebnispärken. Ausserdem sind bei der Planung von Windenergieanlagen die Sachpläne des Bundes zu berücksichtigen. Dazu gehört z.B. die Freihaltung der festgesetzten Korridore im Sachplan Übertragungsleitungen (SÜL).

---

[1] Puffer 300 m, auch bewohnte Gebäude in Nachbarkantonen wurden berücksichtigt.

Grundsätzliche Ausschlussgebiete

Grundwasserschutz

Grundwasserschutzzonen S1 und S2 sowie Grundwasserschutzareale sind als grundsätzliche Ausschlussgebiete berücksichtigt. Die Grundwasserschutzzonen S1 und S2 sowie die Grundwasserschutzareale wurden in der Negativplanung ausgeschlossen und sind in keinem Gebiet direkt betroffen. In der nachfolgenden Planung ist zu beachten, dass einige Windpotenzialgebiete unmittelbar an diese Schutzzonen angrenzen. Es gilt, die Qualität und die Ströme des Grundwassers nicht zu beeinträchtigen. Im Kanton Zug wurde zudem nur ein Grundwasserschutzareal identifiziert, für das keine gebietsübergreifenden Auswirkungen zu erwarten sind. Grundwasserschutzzonen S3 wurden als Vorbehaltsgebiete berücksichtigt, wurden aber nicht ausgeschlossen. In den Steckbriefen der betroffenen Windpotenzialgebiete wurde auf die entsprechenden Grundwasserschutzzonen S3 verwiesen.

Wald

Waldreservate und Wälder mit besonderer Naturfunktion gelten als grundsätzliche Ausschlussgebiete und wurden im Kanton Zug bei der Ermittlung von Windpotenzialgebieten ausgeschlossen. Der restliche Wald gilt gemäss Konzept Windenergie des Bundes als Vorbehaltsgebiet und wird nicht ausgeschlossen.
Voraussetzung für die Festsetzung von Windpotenzialgebieten im Wald ist eine flächendeckende, kriteriengestützte Standortevaluation. Diese ist mit der auf die vorliegende Windpotenzialstudie folgenden Interessenabwägung gegeben, in der Interessenabwägung wird auch die Betroffenheit des Waldes zu berücksichtigen sein.

Naturschutzgebiete von kantonaler Bedeutung

Naturschutzgebiete von kantonaler Bedeutung wurden im Kanton Zug als grundsätzliche Ausschlussgebiete definiert und ausgeschlossen.
In der nachgeordneten Planung ist ausserdem sicherzustellen, dass diese Schutzgebiete auch nicht durch Fernauswirkungen, etwa eine Veränderung des Wasserhaushalts durch die Windenergieanlagen oder deren Erschliessung, in ihrer Funktion beeinträchtigt werden.

Puffer um Wildtierpassagen von Nationalstrassen

Gemäss Konzept Windenergie gelten Gebiete bis 300 m Abstand um Wildtierpassagen von Nationalstrassen als grundsätzliche Ausschlussgebiete. Daran anschliessende Gebiete zwischen 300 m und 500 m Abstand gelten als Vorbehaltsgebiete. Damit soll sichergestellt werden, dass die aufwändig erstellten Vernetzungselemente von ziehenden Wildtieren nicht gemieden werden. Im Kanton Zug sind keine Windpotenzialgebiete davon betroffen.

Kerngebiet Auerhuhn und Bartgeier

Das Konzept Windenergie legt die Kerngebiete von Auerhuhn und Bartgeier als grundsätzliche Ausschlussgebiete fest. Für das Auerhuhn gelten die Kerngebiete als Gebiete mit aktuellem Vorkommen, die die Priorität 1–Gebieten im Aktionsplan Auerhuhn Schweiz (Mollet et al. 2008) entsprechen. Diese Verbreitungsgebiete des Auerhuhns wurden im Kanton Zug ausgeschlossen. Das Gebiet Nr. 8 grenzt südlich und südöstlich an ein Kerngebiet, was in der nachgeordneten Standortplanung zu berücksichtigen ist. Für Bartgeier gelten die regelmässig benutzten Brutplätze mit einem Radius von 5 km als Kerngebiet. Kerngebiete von Bartgeiern existieren keine im Kanton Zug.

UNESCO Welterbe

Windenergieanlagen können unerwünschte Auswirkungen auf den aussergewöhnlichen universellen Wert von Welterbestätten haben, welcher das Fundament für deren Aufnahme in die UNESCO–Welterbeliste bildet. Als Unterzeichner der UNESCO–Welterbekonvention hat die Schweiz eine internationale Verpflichtung übernommen, die Welterbestätten innerhalb ihrer Grenzen zu bewahren und zu

schützen. Diese Verpflichtung erfordert die Umsetzung entsprechender nationaler Schutzmassnahmen.

UESCO Welterbestätten (Kultur- und Naturstätten) sind basierend auf dem Konzept Windenergie als grundsätzliche Ausschlussgebiete zu berücksichtigen. Im Kanton Zug wurden drei UNESCO Kulturstätten (Prähistorische Pfahlbauten in den Alpen) identifiziert und ausgeschlossen. Diese liegen im Ufergebiet des Zugersees und betreffen keines der Windpotenzialgebiete im Kanton. UNESCO Naturstätten sind im Kanton Zug nicht vorhanden.

Waffen- und Schiessplätze

Gemäss Konzept Windenergie des Bundes sind die Perimeter von Waffen- und Schiessplätzen gemäss Sachplan Militär als grundsätzliche Ausschlussgebiete für die Errichtung von Windenergieanlagen zu betrachten. Im Kanton Zug wurden das Armeelogistikcenter (ALC) Othmarsingen (Rotkreuz) und der Übungsplatz Gubel berücksichtigt. Ausserdem konnte das VBS zu den vorgeschlagenen Gebieten Stellung nehmen, die Vorbehalte des VBS betreffen aber insbesondere die Flugsicherheit und Flugabwehranlagen.

Zivilluftfahrt

Die Flugplatzperimeter und die Gebiete mit Hindernisbegrenzung der zivilen Flugplätze gemäss Sachplan Infrastruktur Luftfahrt (SIL) sind gemäss Konzept Windenergie als grundsätzliche Ausschlussgebiete zu betrachten.
Als Spezialfall gelten Gebiete die einzig zu den kreisrunden Horizontalflächen beziehungsweise den konischen Flächen gehören, nur als Vorbehaltsgebiete.
Im Kanton Zug sind einzig diese kreisrunden Flächen im Norden kleinflächig betroffen. Das BAZL konnte zu den vorgeschlagenen Gebieten Stellung nehmen und hat Auflagen zu den Gebieten formuliert.

Im Kanton Zug nicht betroffene grundsätzliche Ausschlussgebiete

Im Kanton Zug sind neben den bereits oben aufgeführten die folgenden grundsätzlichen Ausschlussgebiete nicht betroffen:

- Wetterradar, Umkreis bis 5 km: nicht im Kantonsgebiet liegend
- VAEV-Gebiete

Schutzinteressen mit Interessenabwägung bei nationalem Interesse

BLN-Gebiete

Windenergieanlagen können Auswirkungen auf Objekte des Bundesinventars der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung (BLN) haben. Windparks können dabei das Landschaftsbild im Perimeter eines BLN-Objekts massgeblich verändern, wodurch die Schutzziele schwerwiegend beeinträchtigt werden können. BLN-Gebiete gelten als Schutzinteressen mit Interessenabwägung bei nationalem Interesse. Eine Interessenabwägung im Hinblick auf eine schwerwiegende Beeinträchtigung ist möglich, sobald sich mit einem Windpark eine Jahresproduktion von mind. 20 GWh realisieren lässt.

Im Kanton Zug betreffen die Windpotenzialgebiete Nrn. 1-3 und 7-11 potenziell die Schutzziele der BLN-Gebiete (Reusslandschaft und Glaziallandschaft Lorze). In den Steckbriefen werden jeweils die betroffenen BLN-Gebiete sowie die relevanten Schutzziele genannt.

ISOS-Perimeter

ISOS-Ortsbilder von nationaler Bedeutung zeichnen sich durch ihre architekturhistorischen, räumlichen und topographischen Qualitäten aus. Die Kerngebiete gelten als Schutzinteressen mit Interessenabwägung bei nationalem Interesse.
Ihre Authentizität und visuelle Integrität hängen aber auch stark von der Beziehung zwischen den Gebäuden und der umgebenden Landschaft ab. Der angrenzende,

strukturelle und visuelle Wirkungsbereich von ISOS-Ortsbildern verbunden sind, gilt als Vorbehaltsgebiet.

Die Kerngebiete der ISOS-Objekte liegen innerhalb der bewohnten Gebiete und wurden im Kanton Zug ausgeschlossen. Entsprechend liegt kein Kerngebiet eines ISOS-Objekts innerhalb eines Windpotenzialgebiets.

Einige Windpotenzialgebiete überschneiden sich mit Umgebungsrichtungen (U-Ri) der ISOS-Objekten. In den Steckbriefen sind für die jeweiligen Windpotenzialgebiete alle nagegelegenen ISOS-Objekte sowie die betroffenen Umgebungsrichtungen vermerkt. Eine Interessenabwägung auch mit einer schweren Beeinträchtigung der dazugehörigen Schutzziele ist möglich.

Vorbehaltsgebiete

Richtfunkstrecken

Richtfunkstrecken können durch Windenergieanlagen beeinträchtigt werden. Im Kanton Zug ist dieses Schutzinteresse aber vernachlässigbar. Nur ein Windpotenzialgebiet wird von zwei Strecken gequert. Diese queren das Gebiet zudem in einer Höhe von mehr als 650 m über Grund. Das ist so hoch, dass selbst bei grossen Windenergieanlagen eine Beeinträchtigung ausgeschlossen werden kann.

Wildtierkorridore regional/überregional und Kantonale Bewegungsachsen.

Wildtierkorridore von überregionaler Bedeutung gelten als Vorbehaltsgebiet. Im Kanton Zug wurden auch regionale Wildtierkorridore berücksichtigt. Ausserdem wurden die Abgrenzungen aus dem kantonalen Geoportal übernommen. Diese unterscheiden sich teilweise von den Abgrenzungen des Bundes. Wenn beide Objekte betroffen sind, werden im Steckbrief beide mit Objektbezeichnung aufgeführt. Die flächige Betroffenheit wird aber gestützt auf die kantonale Grundlage bestimmt.

Die Bezeichnung im Streckbrief ist beispielsweise:

- Wildtierkorridor von überregionaler Bedeutung (Bewegungsachse gemäss kant. Richtplan und Objekt ZG11 «Dietwil») gesamthaft betroffen.

Fledermausschutz

Die Einschätzung der kantonalen Fledermausfachstelle wurde einbezogen. Fledermäuse haben grosse Aktionsradien. Je nach Art wurden Radien von 5 km bis 25 km berücksichtigt. Besonders hervorgehoben hat die Fachstelle die bedeutende Wochenstube der Grossen Mausohren in Mühlau. Entsprechend liegen die gesamte Kantonsfläche und damit sämtliche Windpotenzialgebiete in Jagdflugdistanz von bekannten Quartieren und Wochenstuben.

Dennoch gibt es im Konfliktpotenzial zwischen den einzelnen Windpotenzialgebieten grosse Unterschiede. Bewertet wurde das Konfliktpotenzial nach den folgenden Kriterien:

- Anzahl Quartiere in den Windpotenzialgebieten
- Anzahl Quartiere in der Umgebung
- Anzahl Wochenstuben in der Umgebung
- Anzahl migrierender Arten betroffen (bekannte Flugrouten)
- Grobbeurteilung Lebensraum

Die Resultate dienen als erster Hinweis, ob im Windpotenzialgebiet die Konflikte mit dem Fledermausschutz voraussichtlich eher über- oder unterdurchschnittlich sind. Diese Bewertung wurde in die Steckbriefe übertragen.

Es ist aber in allen Gebieten eine vertiefte Abklärung in der nachgelagerten Planung nötig. Erst basierend auf Untersuchungen der Fledermausaktivität vor Ort, in der

Regel während der Windmessphase, kann abschliessend beurteilt werden, welche Auflagen an welchen Standorten für eine Bewilligung der Anlagen nötig sind. In der Regel sind Fledermäuse bei eher schwachem Wind aktiv. Abschaltungen in Zeiten mit grosser Fledermausaktivität sind daher keine grosse Einschränkung für die Produktion. Ein gewisses Mass an Abschaltungen in Zeiten mit grosser Fledermausaktivität ist bei der Ermittlung des Produktionspotenzials bereits eingerechnet.

Brutvogelschutz

Im Steckbrief werden alle national prioritären Vogelarten aufgeführt, deren Lebensräume sich gemäss Daten der Vogelwarte Sempach mit den Windpotenzialgebieten überschneiden. Zusätzlich wird das Konfliktpotenzial grob in die Kategorien «klein», «eher klein», «eher gross» und «gross» eingeordnet. Das Konfliktpotenzial wurde als höher bewertet, je mehr Vogelarten betroffen sind, je grossflächiger die Überschneidungen sind und je höher der Gefährdungsstatus der betroffenen Arten gemäss roter Liste ist.

Zugvogelschutz

Im Steckbrief wird das Konfliktpotenzial mit Kleinvogelzug grob in Kategorien eingeordnet. Als Basis dient die Konfliktpotenzialkarte zum Kleinvogelzug der Vogelwarte Sempach. In dieser wird in einem Kilometerraster zwischen kleinem, mittlerem und grossem Konfliktpotenzial unterschieden. Das Raster ist im Vergleich zu den Windpotenzialgebieten nur sehr grob und ersetzt keine detaillierten Untersuchungen in der nachgelagerten Planung. Abklärungen in der nachgelagerten Planung müssen ausserdem auch grössere thermiksegelnde Zugvogelarten berücksichtigen. Zu diesen gibt es keine systematische Konfliktpotenzialkarte über das ganze Kantonsgebiet.

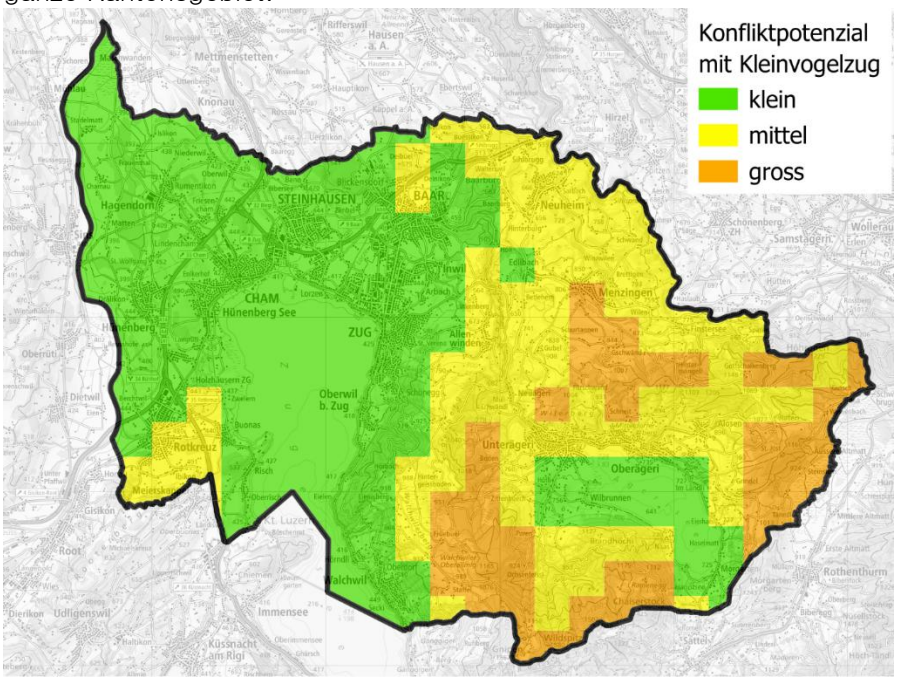


Abb. 8 Konfliktpotenzial mit Kleinvogelzug gemäss Modell der Vogelwarte Sempach

Wetterradar (5 – 20 km)

Windenergieanlagen können Störungen von Niederschlagsradaren, Windprofilern und Bodenmessstationen von MeteoSchweiz zur Folge haben. Im Umkreis von 5 km sind Gebiete als grundsätzliche Ausschlussgebiete zu beachten. Das Gebiet zwischen 5 und 20 km um ein Wetterradar gilt als Vorbehaltsgebiet. Im Kanton Zug sind alle Windpotenzialgebiete vom Vorbehaltsgebiet um den Niederschlagsradar Albis betroffen. Da es sich um Vorbehaltsgebiete handelt, wurden diese nicht ausgeschlossen. MeteoSchweiz hatte die Möglichkeit zu den Windpotenzialgebieten Stellung zu nehmen und hat entsprechende Vorbehalte und Auflagen formuliert.

Diese differenzierten Hinweise wurden in Tab. 3 und den Steckbriefen berücksichtigt.

Militärluftfahrt: Umkreis von 20 km von Militärflugplätzen

Im Umkreis von 20 km um Militärflugplätze besteht ein erhöhtes Risiko für Störungen der Radar- und Flugsicherungsanlagen durch Windenergieanlagen. Diese Bereiche gelten als Vorbehaltsgebiete. Potenzielle Störungen müssen in enger Abstimmung mit den zuständigen Bundesbehörden detailliert analysiert werden. Im Kanton Zug sind die Windpotenzialgebiete Nrn. 1–6 und 12, 13 innerhalb des Umkreises von 20 km um den Militärflugplatz Emmen.
Das VBS hatte die Möglichkeit zu den Windpotenzialgebieten Stellung zu nehmen und hat entsprechende Vorbehalte und Auflagen formuliert. Diese differenzierten Hinweise wurden in Tab. 3 und in den Steckbriefen berücksichtigt.

Kantonale Landschaftsschongebiete und Erholungsgebiete

Als Vorbehaltsgebiete wurden Kantonale Landschaftsschongebiete und Erholungsgebiete nicht ausgeschlossen. Alle Windpotenzialgebiete überschneiden sich mit diesen Schutzinteressen. Die landschaftlichen Schutzinteressen fliessen in die Interessenabwägung im nächsten Planungsschritt mit ein.

Fruchtfolgeflächen

Fruchtfolgeflächen sind besonders fruchtbare landwirtschaftlich genutzte Böden. Die Beanspruchung von Fruchtfolgeflächen ist grundsätzlich möglichst zu vermeiden. Fruchtfolgeflächen wurden im Kanton Zug als Vorbehaltsgebiet berücksichtigt. In der nachgeordneten Planung ist darauf zu achten, dass der Verlust von Fruchtfolgeflächen durch Windenergieanlagen und insbesondere deren Erschliessung minimal ausfällt.

Flugsicherungsanlagen

Um Kommunikations-, Navigations- und Überwachungsanlagen für die Zivilluftfahrt werden gemäss Konzept Windenergie pauschale Puffer von bis zu 15 km als Vorbehaltsgebiet festgelegt. Diese sind wichtige Hinweise für die Planung, sagen aber wenig über den tatsächlichen Konflikt aus. Skyguide hatte die Möglichkeit zu den Windpotenzialgebieten Stellung zu nehmen. Diese differenzierten Hinweise wurden in Tab. 3 und in den Steckbriefen berücksichtigt.

Bei Planung zu beachten

Bei der Planung sind die folgenden Vorbehaltsgebiete zu beachten, da möglicherweise Konflikte bestehen:

- Archäologiezone
- Abbau- und Rekultivierungsgebiet
- Inertstoffdeponie

In den Steckbriefen sind diese Gebiete für die jeweiligen Windpotenzialgebiete vermerkt, bei der Ermittlung des Produktionspotenzials wurden diese bestehenden oder vorgesehenen Nutzungen mit berücksichtigt.

Im Kanton Zug nicht betroffene Vorbehaltsgebiete

Im Kanton Zug sind die Windpotenzialgebiete nicht von den folgenden Vorbehaltsgebieten betroffen:

- eidgenössische Jagdbanngebiete
- regionale Pärke und Biosphärenreservate

Anhang 2 – Überblick Datengrundlagen und Datenstand

Name/Thema	Quelle	Geodaten	Bezug
Lärm/Bauzonen (Wohn–, Misch– und Kernzonen) und Weiler mit Puffer 300 m	Kantonales Geoportal	Flächen, gepuffert	12.06.2024
Bewohnte Einzelgebäude	GWR	Punktdaten, gepuffert	12.06.2024
Bundesinventar Moorlandschaften	map.geo.admin	Flächen	07.06.2024
Flachmoore von n. B.	map.geo.admin	Flächen	07.06.2024
Hoch– und Übergangsmoore von n. B.	map.geo.admin	Flächen	07.06.2024
Auen von nationaler Bedeutung, provisorische Auen aus Anhang 2 AuLaV	data.geo.admin	Flächen	07.06.2024
Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung	map.geo.admin	Flächen	07.06.2024
Trockenwiesen und –weiden von n. B.	map.geo.admin	Flächen	07.06.2024
Seen	Kantonales Geoportal	Flächen	20.06.2024
Wasser– und Zugvogelreservate von internationaler und nat. Bedeutung WZVV	map.geo.admin	Flächen	07.06.2024
Nationalpark und Naturerlebnispärke	map.geo.admin	Flächen	07.06.2024
Sachplan Übertragungsleitungen	map.geo.admin	Flächen	07.06.2024
Grundwasserschutzzonen S1 und S2	Kantonales Geoportal	Flächen	04.06.2024
Grundwasserschutzareale	Kantonales Geoportal	Flächen	04.06.2024
Perimeter UNESCO Kultur Welterbestätten	data.geo.admin	Flächen	12.06.2024
Waldreservate	geodienste.ch	Flächen	07.06.2024
Perimeter der Waffen– und Schiessplätze gemäss Sachplan Militär	data.geo.admin	Flächen	07.06.2024
Kerngebiet Auerhuhn	Schweizerische Vogelwarte Sempach	Flächen	09.07.2024
Wildtierpassagen von Nationalstrassen (mit Abstand von 300 m)	Direkt von kantonaler Fachstelle	Flächen	03.07.2024
Kantonale Naturschutzgebiete	zugmap.ch	Flächen	10.06.2024
Wälder mit besonderer Naturfunktion	Direkt von kantonaler Fachstelle	Flächen	28.10.2024
Kerngebiet Bartgeier	Vogelwarte	Flächen	09.07.2024
Wetterradar innen 5 km	map.geo.admin	Punktobjekt, gepuffert	07.06.2024
Perimeter UNESCO Natur Welterbestätten	map.geo.admin	Flächen	07.06.2024

Name/Thema	Quelle	Geodaten	Bezug
Zivilluftfahrt: Flugplatzperimeter und Gebiete mit Hindernisbegrenzung der zivilen Flugplätze gemäss Sachplan Infrastruktur der Luftfahrt (SIL)	map.geo.admin	Flächen	07.06.2024
VAEV-Gebiete	map.geo.admin	Flächen	07.06.2024
BLN-Gebiete	data.geo.admin	Flächen	07.06.2024
ISOS-Perimeter	data.geo.admin	Punktdaten, Räumliche Abgrenzung aus Objektblättern	07.06.2024
Wetterradar aussen 5 – 20 km	map.geo.admin	Punktobjekt, gepuffert	07.06.2024
Wildtierkorridore von überregionaler Bedeutung	map.geo.admin	Flächen	10.06.2024
Wildtierpassagen von Nationalstrassen 300 – 500 m	Direkt von kantonaler Fachstelle	Flächen	03.07.2024
Wald	geodienste.ch	Flächen	20.06.2024
Grundwasserschutzzone S3	Kantonales Geoportal	Flächen	04.06.2024
Militärluftfahrt: Umkreis von 20 km von Militärflugplätzen	map.geo.admin	Punktobjekt, gepuffert	07.06.2024
Zivilluftfahrt, kreisrund Hindernisbegrenzung	map.geo.admin	Punktobjekt, gepufffert	07.06.2024
Struktureller und visueller Wirkungsbereich von UNESCO Welterbestätten	data.geo.admin	Qualitativ, keine räumliche Abgrenzung	12.06.2024
Struktureller und visueller Wirkungsbereich von nationalen ISOS-Objekten	data.geo.admin	Qualitativ, keine räumliche Abgrenzung	07.06.2024
Kant. Landschaftsschongebiete	zugmap.ch	Flächen	12.06.2024
FFF	zugmap.ch	Flächen	12.06.2024
Archäologiezone	zugmap.ch	Flächen	12.06.2024
Zivilluftfahrt: Umkreis von bis zu 15 km um Kommunikations-, Navigations- und Überwachungsanlagen	map.geo.admin	Punktobjekt, gepuffert	07.06.2024
eidgenössische Jagdbanngebiete	map.geo.admin	Flächen	07.06.2024
regionale Pärke und Biosphärenreservate	map.geo.admin	Flächen	07.06.2024
Richtfunkstrecken: Konzessionierte, zivil betriebene Richtfunkstrecken sowie militärische Richtfunkstrecken	data.geo.admin	Linien	24.06.2024
Konfliktpotenzial mit national prioritären Vogelarten (Kleinvogelzug)	Schweizerische Vogelwarte Sempach	Flächen	09.07.2024
Konfliktpotenzial mit national prioritären Vogelarten (Brutvögel)	Schweizerische Vogelwarte Sempach	Flächen	09.07.2024
Fledermausaktivitäten	kantonale Fledermausfachstelle	Qualitativ, keine räumliche Abgrenzung	13.03.2025