SACHPLÄNE UND KONZEPTE

Erläuterungsbericht Konzept Windenergie

1. September 2026

Entwurf für die Anhörung und Mitwirkung

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Raumentwicklung ARE
Office fédéral du développement territorial ARE
Ufficio federale dello sviluppo territoriale ARE
Uffizi federal da svilup dal territori ARE

Die Konzepte und Sachpläne nach Art. 13 des Raumplanungsgesetzes vom 22. Juni 1979 (RPG; SR– 700) stellen die wichtigsten Raumplanungsinstrumente des Bundes dar. Sie ermöglichen ihm, seiner Planungs- und Abstimmungspflicht im ~~Bereiche~~Bereich der raumwirksamen Tätigkeiten umfassend nachzukommen und helfen ihm, den immer komplexeren räumlichen Problemstellungen bei der Erfüllung seiner raumwirksamen Aufgaben gerecht zu werden. Der Bund zeigt in den Konzepten und Sachplänen, wie er seine raumwirksamen Aufgaben in einem bestimmten Sach- oder Themenbereich wahrnimmt, welche Ziele er verfolgt und in Berücksichtigung welcher Anforderungen und Vorgaben er zu handeln gedenkt. In enger partnerschaftlicher Zusammenarbeit zwischen den Bundesstellen und den Kantonen erarbeitet, unterstützen die Konzepte und Sachpläne die raumplanerischen Bestrebungen der Behörden aller Stufen.

Herausgeber
Bundesamt für Raumentwicklung (ARE)

© Bundesamt für Raumentwicklung (ARE)

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit haben wir auf die Nennung der männlichen und weiblichen Form verzichtet. Es sind selbstverständlich immer beide Geschlechter gemeint.

Bern, ~~25. September 2020~~[XX. YY 2027]

Inhaltsverzeichnis

1 Ausgangslage und Anpassung des Konzepts ... 1
1.1 Ablauf der zweiten Anpassung des Konzepts Windenergie ... 2
1.2 Künftige Anpassungen des Konzepts ... 3
2 Erläuterungen zu den allgemeinen Planungsgrundsätzen und zum Grundsatz betreffend Geodaten ... 4
2.1 Allgemeine Planungsgrundsätze ... 4
2.2 Grundsatz betreffend Geodaten ... 8
3 Erläuterungen zu den Bundesinteressen und ihrer Berücksichtigung in Windenergieplanungen ... 9
3.1 Energieversorgung/Förderung Erneuerbarer Energien ... 10
3.2 Raumplanung/Abstimmung mit der Siedlungsentwicklung und dem Lärmschutz ... 13
3.2.1 Lärmschutz ... 14
3.2.2 Sachpläne ... 16
3.3 Natur-, Landschafts- und Heimatschutz ... 17
3.3.1 Landschaftscharakter ... 18
3.3.2 Moorlandschaften ... 19
3.3.3 UNESCO Welterbe ... 19
3.3.4 Objekte des Bundesinventars der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung (BLN) ... 20
3.3.5 Objekte der Bundesinventare schützenswerter Ortsbilder von nationaler Bedeutung (ISOS) sowie historischer Verkehrswege von nationaler Bedeutung (IVS) ... 22
3.3.6 Biotope von nationaler Bedeutung ... 23
3.3.7 Gewässerschutz ... 24
3.3.8 Weitere Schutzgebiete ... 25
3.3.9 Wald ... 27
3.3.10 Artenschutz ... 28
3.4 Relevante technische Anlagen in der Kompetenz des Bundes ... 38
3.4.1 Zivil- und Militärluftfahrt ... 38
3.4.2 Militärische Anlagen ... 41
3.4.3 Meteorologische Messinstrumente des Bundes ... 43
4 Erläuterungen zu den Prozessen bei der Planung von Windenergieanlagen ... 56
4.1 Projektierungsabläufe bei Windenergieanlagen ... 58
4.2 Raumplanungsinstrumente ... 59
4.3 Interkantonale und grenzüberschreitende Planungen und Koordination ... 61
4.4 Grundlagen für die Richt- und Nutzungsplanung ... 63
4.5 Verfahren und Bewilligungen für ein kantonales Plangenehmigungsverfahren und auf Stufe der Baubewilligung ... 64
4.5.1 Konzentrierte Plangenehmigung ... 64
4.5.2 Luftfahrthindernis-Bewilligung ... 64
4.5.3 Baubewilligung ... 65
4.5.4 Plangenehmigung für die elektrischen Anlagen ... 65
4.5.5 Rodungsbewilligungen ... 65
4.5.6 Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) ... 65
5 Nachweise ... 67
5.1 Prüfung nach Artikel 17 und 21 der Raumplanungsverordnung ... 67
5.1.1 Inhaltliche Anforderungen ... 67
5.1.2 Vereinbarkeit mit anderen Planungen des Bundes und der Kantone ... 67
5.1.3 Vereinbarkeit mit dem Raumkonzept Schweiz ... 68
5.1.4 Anforderungen an das Verfahren ... 69
5.1.5 Anforderungen an die Form ... 69
5.2 Vereinbarkeit mit der Strategie Nachhaltige Entwicklung des Bundes ... 70
Liste der Abkürzungen ... I
Literatur ... IV
Gesetzliche Grundlagen auf Bundesebene ... VII

1 Ausgangslage und Anpassung des Konzepts

~~1.1 Anlass für die Erarbeitung des Konzepts Windenergie~~

~~Das Energiegesetz des Bundes sieht vor, die Nutzung aller erneuerbarer Energien in der Schweiz auszubauen. Um diese Entwicklung zu unterstützen war bereits 2009 die kostendeckende Einspeisevergütung (KEV) eingeführt worden. Zudem sind die Kantone verpflichtet, Gebiete zur Nutzung von Wasser- und Windkraft in ihren Richtplänen zu bezeichnen. Daraus erwuchs eine intensive Planungstätigkeit für Windenergieanlagen in der Schweiz. Diese aus energiepolitischer Sicht erwünschte Entwicklung stellt aber hohe Anforderungen an die Kantone und Gemeinden als Planungs- und Bewilligungsbehörden. Die Planungs- und Bewilligungsverfahren zum Bau von Windkraftanlagen liegen im Kompetenzbereich der Kantone. Es ist deshalb ihre Aufgabe, bei der Beurteilung der Projekte die Interessen an der Nutzung erneuerbarer Energie einerseits und weiterer zahlreicher öffentlicher Interessen andererseits abzuwägen. Die bisherigen Erfahrungen haben gezeigt, dass insbesondere verschiedene Interessen des Bundes koordiniert werden müssen. Eine zentrale Rolle bei dieser Interessensabwägung spielen die Raumplanungsinstrumente und -verfahren.~~

~~Mit der Energiestrategie 2050 (ES 2050) haben Bundesrat und Parlament beschlossen, dass die Kernkraftwerke in der Schweiz am Ende ihrer technischen Lebensdauer nicht durch neue Kernkraftwerke ersetzt werden sollen. Ebenso soll der Bezug von Kernenergiestrom aus dem Ausland gestoppt werden. Bis 2050 soll Strom aus erneuerbaren Quellen den wegfallenden Strom aus Kernkraftwerken grösstenteils ersetzen, was einen starken Produktionsausbau aller erneuerbaren Energien in der Schweiz bedingt. Im Jahr 2019 betrug die Windstromproduktion in der Schweiz rund 0.14 TWh/a. Die ES 2050 sieht vor, diese bis 2050 schrittweise auf 4.3 TWh/a im Jahr zu erhöhen.~~

~~Angesichts dieser Ausgangslage – geplanter Ausbau der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen und Interessen, die diesem Ausbau entgegenstehen beziehungsweise zu Konflikten führen – stellen sich für den Bund erhöhte Anforderungen an die Koordination und Interessenabwägung. Aufgrund der grossen Zahl an Bundesinteressen und insbesondere der abschliessenden Kompetenz des Bundes für die Bereiche Landesverteidigung, Zivilluftfahrt, Meteorologie und Richtfunk sowie der Kompetenz der Kantone zur Planung von Windenergieanlagen wählte der Bund zur Lösung dieser Aufgabe bewusst ein Konzept nach Art. 13 RPG als raumplanerisches Instrument. Damit zeigt der Bund auf, welche Sachziele er für seine wichtigsten Aufgaben verfolgt, die den Bereich Planung von Windenergieanlagen betreffen, und wie er diese aufeinander und mit den Raumordnungszielen abstimmt (vgl. Art. 14 RPV). Mit dem «Konzept Windenergie» beabsichtigt der Bund, alle relevanten Bundesinteressen möglichst frühzeitig in die Planungsprozesse einfliessen zu lassen.~~

Die Kantone bestimmen weitgehend selber, wie sie den Ausbau der erneuerbaren Energien und im Speziellen der Nutzung der Windenergie vorantreiben. Für die Kantone besteht dabei jedoch gemäss Energiegesetz bzw. Raumplanungsgesetz des Bundes (EnG / RPG)[1] eine grundsätzliche Verpflichtung, für die Nutzung der Windkraft geeignete Gebiete im kantonalen Richtplan auszuscheiden (vgl. Art. 10 EnG bzw. Art. 8*b* RPG sowie das Rechtsgutachten Jäger [2020] im Auftrag des ARE). Der Bund bringt seine Interessen auf verschiedenen Ebenen in die Windenergieplanungen ein. Auf Planungsstufe nimmt er über die Genehmigung der kantonalen Richtpläne Einfluss auf die konkrete räumliche Planung von Windenergieanlagen. Auf Projektstufe steht ihm die Bewilligung von Luftfahrthindernissen nach ~~Art.~~Artikel 63 ff. der Verordnung über die ~~Infrastrukturen~~Infrastruktur der Luftfahrt (VIL) zur Verfügung, um verschiedene seiner Interessen verbindlich geltend zu machen. Für andere schützenswerte Bundesinteressen bleibt – soweit die entsprechenden Stellen von Projekten in Kenntnis gesetzt werden – der Weg, die Interessen im Rahmen der verschiedenen Planungsprozesse einzubringen oder *in extremis* gegen eine erteilte ~~Baubewilligungen~~konzentrierte Plangenehmigung nach Artikel 14*a* EnG bzw. eine Baubewilligung zu rekurrieren. Die letztgenannte Möglichkeit ~~schafft~~führt für alle Beteiligte ~~erhöhte~~zu erhöhten Risiken und soll durch Prozesse, wie sie im Konzept dargestellt sind, vermieden werden.

Das Konzept Windenergie bildet zusammen mit dem Windatlas Schweiz eine Grundlage des Bundes für die Planungstätigkeit der Kantone im Bereich Windenergie und soll den Kantonen dazu dienen, die in Artikel 2 ~~Energiegesetz~~ (Absatz 1 EnG~~)~~ festgelegten ~~Richtwerte~~Ziele für den Ausbau der Stromproduktion

[1] Gesetze und Verordnungen des Bundes werden mit Titel – soweit vorhanden dem Kurztitel – sowie ihrer Abkürzung eingeführt. Die vollständige Zitierung der Quelle mit Titel des Erlasses, Datum und Nummer der systematischen Sammlung des Bundesrechts (SR Nummer) kann jeweils dem Abkürzungsverzeichnis entnommen werden.

aus erneuerbaren Energien beziehungsweise die konkreteren Werte für den Ausbau der Stromproduktion aus ~~Windkraftanlagen~~Windenergieanlagen gemäss der Energiepolitik des Bundesrats räumlich umzusetzen.

~~Ablauf der Erarbeitung und der ersten~~Das Konzept Windenergie wurde am 28. Juni 2017 vom Bundesrat verabschiedet. Am 25. September 2020 wurde die erste Anpassung des Konzepts ~~Windenergie~~verabschiedet.

1.1 ~~Die Arbeiten am Konzept Windenergie wurden Anfang 2013 mit einer Arbeitsgruppe gestartet. In ihr waren jene Bundesstellen vertreten, die am stärksten in die Planungen von Windenergieanlagen involviert sind: ARE, BAFU, BAZL, BFE,~~Ablauf der zweiten Anpassung des Konzepts Windenergie

Die zweite Anpassung des Konzepts Windenergie wurde aufgrund des Inkrafttretens des Bundesgesetzes über eine sichere Stromversorgung mit erneuerbaren Energien (sogenannter Mantelerlass Energie oder Stromgesetz)[2] am 1. Januar 2025 nötig. Dieses Gesetz enthält insbesondere Änderungen des EnG und des Stromversorgungsgesetzes (StromVG). Damit verbunden sind verschiedene Änderungen auf Verordnungsstufe. Am 1. April 2026 ist mit dem Beschleunigungserlass eine weitere Änderung des EnG mit den dazugehörigen Verordnungsbestimmungen in Kraft getreten. Eine Arbeitsgruppe des Bundes hat von Mitte 2025 bis Mitte 2026 die neuen Bestimmungen analysiert und entsprechende Anpassungen am Konzept Windenergie vorgeschlagen. Neben inhaltlichen Anpassungen aufgrund der geänderten Rechtslage und der aktuellen Rechtsprechung wurden auch redaktionelle Änderungen vorgenommen und die Aussagen zum Natur- und Heimatschutz in der Tabelle von Kapitel 2.2.3 des Konzepts angepasst. In der Arbeitsgruppe vertreten waren jene Bundesstellen, die am meisten in die Planungen von Windenergieanlagen involviert sind, nämlich Bundesamt für Raumentwicklung (ARE), Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL), Bundesamt für Energie (BFE), Departement für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport VBS und MeteoSchweiz. Die Bundesämter für Kultur (BAK) und Kommunikation (BAKOM) wurden ebenfalls direkt ~~kontaktiert, um direkt an der~~für die Erarbeitung des Konzepts ~~mitzuwirken. Weitere Bundesstellen haben sich im Rahmen der ersten Ämterkonsultation im Sommer 2014 eingebracht~~einbezogen.

Mit Behörden des benachbarten Auslandes hat – abgesehen von einem gewissen Austausch im Bereich Zivilluftfahrt – keine systematische Zusammenarbeit stattgefunden. Dies ist vertretbar, weil ~~das Konzept~~Gegenstand des Konzepts Windenergie keine konkreten Vorhaben für Windenergieanlagen mit entsprechenden räumlichen Auswirkungen ~~beinhaltet~~sind. Aus demselben Grund hat auch keine formelle Zusammenarbeit mit besonders betroffenen Kantonen beziehungsweise Organisationen und Personen des öffentlichen und privaten Rechts (Art. 18 der Raumplanungsverordnung [RPV~~)~~]) stattgefunden.

Im ~~Herbst/Winter 2015/2016~~dritten Quartal 2026 wurde die Anhörung bei den Kantonen und die öffentliche Mitwirkung durchgeführt (Art. 19 RPV). Aufgrund der Ergebnisse aus der Anhörung und öffentlichen Mitwirkung – diese sind in einem eigenständigen Dokument zusammengefasst – wurde das Konzept bereinigt und den Kantonen im 1. Quartal ~~2017~~2027 zur Stellungnahme gemäss Art. 20 RPV vorgelegt. ~~Seit~~[Alternativ: Die Bereinigung hat dabei zu keiner wesentlichen inhaltlichen Anpassung der ~~Verabschiedung durch den Bundesrat am 28. Juni 2017 ist~~Aussagen geführt. Mit Verweis auf die allgemeinen, nicht räumlich konkreten Inhalte des Konzepts mit behördenverbindlichem Charakter und unter Berücksichtigung der Stellungnahmen in der Anhörung konnte deshalb auf das ~~Konzept Windenergie anzuwenden.~~Einholen von Stellungnahmen gemäss Art. 20 RPV verzichtet werden.]

~~Am 1. Januar 2018 sind das Energiegesetz vom 30. September 2016 (EnG) sowie verschiedene, damit verbundenen Verordnungsanpassungen in Kraft getreten. Die oben erwähnte Arbeitsgruppe des Bundes hat im Verlauf des Jahres 2018 die neuen Bestimmungen analysiert und entsprechende Anpassungen am Konzept Windenergie vorgeschlagen. Der inhaltliche Schwerpunkt lag bei der Integration des «nationalen Interesse an der Nutzung erneuerbarer Energien» (vgl. Art. 12 EnG).~~

~~Im 2. Quartal 2019 wurde die Anhörung bei den Kantonen und die öffentliche Mitwirkung durchgeführt (Art. 19 RPV). Aufgrund der Ergebnisse aus der Anhörung und öffentlichen Mitwirkung – diese sind in einem~~

[2] AS 2024 679

~~eigenständigen Dokument zusammengefasst – wurde das Konzept bereinigt und den Kantonen im 2. Quartal 2020 zur Stellungnahme gemäss~~ Künftige~~Art. 20 RPV vorgelegt.~~

~~1.3~~1.2 ~~Weitere~~ Anpassungen des Konzepts

Konzepte nach Artikel 13 RPG sind zu überprüfen und nötigenfalls anzupassen, «*sobald sich die Verhältnisse geändert haben, sich neue Aufgaben stellen oder eine gesamthaft bessere Lösung möglich ist*» (Art. 17 Abs. 4 RPV). Eine Überarbeitung des Konzepts Windenergie ist grundsätzlich rund alle zehn Jahre vorgesehen. Sofern sich die Verhältnisse rascher ändern, kann die Anpassung auch früher erfolgen, was angesichts der absehbaren Dynamik im Bereich der Planung von Windenergieanlagen eintreffen könnte.

Die Dynamik im Bereich der Planung von Windenergieanlagen wird durch folgende Faktoren bestimmt:

- Anpassungen des gesetzlichen Rahmens;
- Technologische Entwicklungen sowohl bei den Windenergieanlagen wie auch bei den technischen Systemen (insbesondere bei ~~CNS-Anlagen~~Flugsicherungsanlagen);
- Erfahrungszuwachs bei den Kantonen, die sich mit der Planung von Windenergieanlagen beschäftigen, und bei den involvierten Bundesstellen.

Wenn innerhalb von 5 bis 10 Jahren seit Verabschiedung der letzten Anpassung des Konzepts Windenergie keine Veränderung des gesetzlichen Rahmens eintritt und somit deswegen keine behördenverbindlichen Aussagen in Kapitel 2 des Konzepts Windenergie anzupassen sind, so erscheint es dennoch angebracht, die Karten im Anhang zum Konzept Windenergie ca. alle 5 Jahre zu aktualisieren. Dies gilt insbesondere auch für die Daten der «Risikopotenzialkarte Avifauna und Windenergie Schweiz» (vgl. Kapitel 0), welche in der Karte A-2 «Bundesinteressen» berücksichtigt wird. Mit dieser periodischen Nachführung kann die natürliche Dynamik der Vogelpopulationen angemessen berücksichtigt werden und die Planungsgrundlage für die Richtplanarbeiten der Kantone weist dennoch eine Beständigkeit über mehrere Jahre auf. Die entsprechende Aktualisierung der Karten im Anhang des Konzepts Windenergie erfolgt je nach Tragweite der Veränderungen entweder als Fortschreibung durch das ARE oder aber als Anpassung ohne erhebliche Auswirkungen auf Raum und Umwelt mit einer Verabschiedung durch das Departement Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK)[3].

[3] vgl. Artikel 21 Absatz 4 RPV. Da die Karten keinen behördenverbindlichen Charakter aufweisen, sind keine erheblichen Auswirkungen auf Raum und Umwelt vorhanden. Gemäss Kapitel 6.3 der Arbeitshilfe Konzepte und Sachpläne (abrufbar unter www.are.ch > Planung und Recht > Sachpläne und Konzepte > Dokumente) ist dies mit einer Konsultation der Kantone verbunden, jedoch ohne eine öffentliche Information und Mitwirkung durchzuführen.

2 Erläuterungen zu den allgemeinen Planungsgrundsätzen und zum Grundsatz betreffend Geodaten

2.1 Allgemeine Planungsgrundsätze

Die «allgemeinen Planungsgrundsätze» geben erste Hinweise, welche Aspekte der Bund bei der Beurteilung kantonaler Planungen besonders beachtet. Die allgemeinen Planungsgrundsätze wurden mit den Kantonsvertretenden in der Arbeitsgruppe intensiv diskutiert. Die nachfolgenden Ausführungen beleuchten einige Hintergründe der Diskussionen auf Stufe Bund und mit den Kantonsvertretenden. Im Weiteren liefern sie Anhaltspunkte zu Anliegen, die im Rahmen der Anhörung und öffentlichen Mitwirkung vorgebracht wurden. Generell wird darauf hingewiesen, dass die Anwendung der allgemeinen Planungsgrundsätze auch im Lichte der Dynamik im Bereich der Planung von Windenergieanlagen (vgl. Kapitel 1.3) zu erfolgen hat. Insbesondere können technologische Entwicklungen Aktualisierungen erforderlich machen. Dies ist mit ein Grund, weshalb die allgemeinen Planungsgrundsätze sehr allgemein formuliert sind.

Planungsgrundsatz P1: Konzentration von Anlagen

Der Grundsatz zur Konzentration der Anlagen führt ~~aufgrund der ES 2050~~ zu mehr ~~Anlagen pro ausgeschiedenem~~Windenergieanlagen in einem geeigneten Gebiet für die Nutzung von Windenergie und/oder zum Einsatz grösserer Anlagen, die pro ~~Windturbine~~Windenergieanlage eine grössere Jahresproduktion erzeugen. Aus Sicht des Landschaftsschutzes sind weniger dafür grössere beziehungsweise dichter genutzte Windenergiegebiete grundsätzlich zu bevorzugen. Auf diese Weise kann erreicht werden, dass – insbesondere in Gebieten mit viel Wind wie im Jurabogen – nicht überall einzelne Windenergieanlagen zu stehen kommen und der Uniformisierung der Landschaft damit nicht Vorschub geleistet wird. Nur wenn Windenergieanlagen ausreichend konzentriert werden und die Zahl der Windparke begrenzt bleibt, besteht für die betroffenen Gebiete die Chance, durch die Nutzung erneuerbarer ~~Energie~~Energien eine neue positive landschaftliche Identität gewinnen zu können. Bestrebungen zur Konzentration von Anlagen müssen zum Ziel haben, die Anlagendichte in den einzelnen Gebieten unter verschiedenen Gesichtspunkten zu optimierten. Die reine Maximierung der Anzahl ~~Anlagen~~Windenergieanlagen pro Gebiet steht nicht im Vordergrund.

In einzelnen kantonalen Richtplänen finden sich Formulierungen wie «mindestens drei gleichartige Windenergieanlagen pro Gebiet». Formulierungen dieser Art entsprechen zwar dem Planungsgrundsatz P1, in dem Windparke mit mehreren Anlagen gegenüber Einzelanlagen in der Regel bevorzugt werden. In gewissen Ausnahmefällen kann aber auch eine einzelne ~~Anlage~~Windenergieanlage mit einer bestimmten Grösse (Windenergieproduktion) zweckmässig sein. Deshalb wurde eine offenere Formulierung gewählt.

Planungsgrundsatz P2: Beachtung der Ressourceneffizienz und des nationalen Interesses

Ausreichend Wind ist eine Grundvoraussetzung für die Planung von Windenergieanlagen, weshalb dazu kein eigenständiger planerischer Grundsatz formuliert wurde. Planungsgrundsatz P2 bringt zum Ausdruck, dass die Stromproduktion aus Windenergie grundsätzlich an jenen Standorten prioritär erfolgen soll, wo besonders viel Windenergieproduktion pro Fläche beziehungsweise ~~Turbine~~Anlage und Jahr erwartet werden darf und mit einem Vorhaben das nationale ~~Interesse~~Nutzungsinteresse im Sinne von ~~Art.~~Artikel 12 EnG und ~~Art.~~Artikel 9 der Energieverordnung (EnV) erreicht werden kann. Der Fokus der Abklärungen durch die Kantone soll entsprechend auf diesen Gebieten liegen. Die Formulierung mit «insbesondere» weist darauf hin, dass auch Konstellationen denkbar sind, ~~in~~bei denen ~~bei~~ Windenergieplanungen dennoch zweckmässig sein können, obwohl gesamtschweizerisch betrachtet eher ~~geringen~~geringe Windgeschwindigkeiten bestehen oder ~~kleinen Gebieten für Windparke, die~~es sich um kleine Gebiete handelt, wo Windenergieanlagen möglicherweise kein nationales Interesse erreichen~~, dennoch Windenergieplanungen zweckmässig sein können~~. Die Kantone sind aufgefordert, bezüglich Ressourceneffizienz ihre eigenen Überlegungen anzustellen. Dabei sollten sie die unterschiedlichen Windenergieerträge bzw. den Effizienzaspekt der Windenergienutzung mindestens im innerkantonalen bzw. grossregionalen Vergleich analysieren und berücksichtigen.

Die Formulierung «grundsätzlich zu priorisieren» bringt zum Ausdruck, dass bei den Windenergieplanungen das Resultat der Interessenabwägung durch den Kanton abzuwarten bleibt und durch diesen

Planungsgrundsatz nicht vorweggenommen werden kann. Der Verweis auf das nationale Interesse bezieht sich methodisch auf die Qualifizierung der Bedeutung des Interesses an der Nutzung der Windenergie beim zweiten Schritt der Interessenabwägung, der Beurteilung beziehungsweise der Bewertung der Interessen (vgl. Art. 3 Abs. 1 Bst. b RPV). Der Bund wird bei seiner Prüfung der Richtplaneinträge der Kantone zu Windenergievorhaben das nationale Interesse sowie den Effizienzaspekt jeweils berücksichtigen, wenn es um die Bewertung von Interessenkonflikten mit anderen Bundesinteressen geht (vgl. Planungsgrundsatz 4). Materiell bringt der Planungsgrundsatz 2 im Weiteren zum Ausdruck, dass deutlich weniger Anlagen (gleichen Typs) benötigt werden, um den vorgesehenen Ausbau gemäss ES 2050 bzw. den technologiespezifischen Zielwerten gemäss Artikel 2 EnG zu erfüllen, wenn das Windenergiepotenzial an Standorten mit hohem Windenergieertrag ausgeschöpft wird. Dies ist sowohl aus Sicht des Landschaftsschutzes als auch volkswirtschaftlicher Perspektive grundsätzlich zweckmässig.

Planungsgrundsatz P3: Neuerschliessungen

Die Machbarkeit der terrestrischen und elektrischen Erschliessung ist eine weitere Voraussetzung für die Ausscheidung von Gebieten für die Windenergienutzung.Nutzung von Windenergie. Auch diese Voraussetzung ist kein planerischer Grundsatz im eigentlichen Sinn. Hingegen wird mit dem Planungsgrundsatz P3 bestärkt, dass die Fragen der Erschliessung in die Interessenabwägung beziehungsweise Evaluation alternativer Gebietsausscheidungen einzubeziehen sind. Insbesondere in nicht oder wenig erschlossenen Gebieten ist zu beurteilen, welche weiteren Effekte eine verbesserte Erschliessung haben kann. Sind für die terrestrische Erschliessung lange Zufahrten in beziehungsweise durch ein nicht oder kaum erschlossenes Gebiet notwendig, die unerwünschte Wirkung auf Landschaft und Naturschutzanliegen zeigen, und fällt der Windenergieertrag zudem voraussichtlich relativ gering aus, ist es wahrscheinlich, dass ein ungünstiges Verhältnis zwischen Erschliessungsaufwand und Energieertrag vorliegt. Gibt es Anzeichen dafür, dass eine weitreichende Neuerschliessung erforderlich ist, so ist dieses Verhältnis in der kantonalen Richtplanung stufengerecht zu ermitteln. Von besonderem Interesse ist dabei die Interessenabwägung hinsichtlich von Gebiets- oder Standortalternativen. Sie könnte zur Folge haben, dass das Gebiet mit dem ungünstigen Verhältnis nicht weiterverfolgt wird – ganz abgesehen davon, dass die Erschliessung auch einen Kostenfaktor darstellt.

Eine umgekehrte Formulierung im Sinne von «*gut erschlossene beziehungsweise landschaftlich vorbelastete Gebiete seien bei der Ausscheidung von Gebieten für die Windenergienutzung zu bevorzugen*» wurde von verschiedenen Seiten abgelehnt, weil damit gewissermassen eine negative Voreingenommenheit gegenüber bestimmten Landschaften und Gebieten ausgedrückt würde. Mit dem Ziel, Beeinträchtigungen möglichst zu vermeiden und insbesondereoder wenigstens zu vermindern, ist die Bündelung von EingriffenAnlagen jedoch zu unterstützen. Für verbleibende Beeinträchtigungen ist zu prüfen, inwieweit sie wiederherzustellen oder mitmittels Wiederherstellungsmassnahmen oder angemessenen Ersatzmassnahmen zu kompensieren sind.

Planungsgrundsatz P4: planerischer Umgang mit Interessenkonflikten

Die Annahme, ein Konzept könne für alle möglichen Interessenkonstellationen, in denen Bundesinteressen betroffen sind, eine abschliessende Grundlage für deren Beurteilung schaffen, ist illusorisch. In zahlreichen Fällen wird Es ist eine Einzelfallbetrachtung nötig sein, bei der die betroffenen Bundesstellen einbezogen werden. Der Einbezug der betroffenen Bundesstellen geschieht heute bereits auf Stufe Richtplanprüfung.der Prüfung der kantonalen Richtplanung. Gewisse Auswirkungen auf Bundesinteressen lassen sich auf Richtplanstufe jedoch nicht abschliessend beurteilen. Deshalb kommensind Beurteilungen von Bundesstellen auch in der nachgelagerten Planung zum Zugzu berücksichtigen. Für die Bundesstellen spielen dabei verschiedene Aspekte eine Rolle, die im Planungsgrundsatz P4 nicht abschliessend aufgezählt sind, unter anderem die Frage nach Alternativen beziehungsweise Varianten (vgl. Art. 2 Abs. 21 Bst. b RPV). Die Formulierung «Bedeutung des Standorts im grossregionalen Kontext» kann in dem Sinne konkretisiert werden, dass mit «grossregional» in einer ersten Annäherung die Handlungsräume gemäss Raumkonzept Schweiz gemeint sind. Es ist also eine kantonsübergreifende Perspektive einzunehmen. Die Formulierung «unter Einbezug der betroffenen Bundesstellen» fokussiert zwar auf die Bundesstellen, dochjedoch können durchaus auch der Kanton beziehungsweise seine zuständigen Fachstellen zentrale Akteure sein und eingebunden werden. Es steht also nicht nur der Austausch zwischen Projektanten und Bundesstellen im Vordergrund. Die Praxis der Zusammenarbeit wird durch die Organisation und Ressourcen des Guichet Unique Windenergie (www.wind.admin.ch) mitbestimmt.

Planungsgrundsatz P5: Auflagen zum Betrieb

Auflagen zum Betrieb werden von der zuständigen Bewilligungsbehörde ausgesprochen. Sie richten sich in erster Linie an Betreiber von Windenergieanlagen. Vorschriften zum Schutz von Fledermauspopulationen werden beispielsweise oft angewendet. Sie helfen in Form einer Auflage mit, Standorte ~~bewilligungsfähig zu machen~~zu optimieren, denn der Standort selbst muss jedenfalls bundesrechtskonform sein. Die Formulierung «[…] *dann eingesetzt werden, wenn* […] *nicht anders entschärft werden können*» bringt um Ausdruck, dass Auflagen, ~~die~~welche die Betriebsvorschriften betreffen, zurückhaltend einzusetzen sind~~ – im Vordergrund stehen die Standortwahl beziehungsweise Standortoptimierungen. Dies~~. dies einerseits aus Gründen der Ressourceneffizienz~~ – Anlagen~~, d. h. dass die Windenergieanlagen gut ~~ausnützen~~ ausgenützt werden, und betriebswirtschaftlichen Überlegungen~~,~~; andererseits aus raumplanerischen beziehungsweise landschaftsschützerischen Überlegungen, denn um den vorgesehenen Ausbau gemäss ES 2050 zu erreichen, müssen die damit verbundenen Produktionseinbussen durch anderswo zu erstellende Windenergieanlagen kompensiert werden. Sind Auflagen zum Betrieb ein Thema, so ist es zweckmässig, diese in einem frühen Projektstadium ~~zu~~zur Sprache zu bringen und durch die Projektträger zu berücksichtigen, da sie sich direkt auf die Rentabilität eines Projekts auswirken. Die wirtschaftlichen Auswirkungen verschiedener betrieblicher Auflagen sind dabei in ihrer Gesamtheit zu betrachten.

Die Auflagen sind so auszugestalten, dass sie für das Erreichen eines Schutzziels wirksam sind. Dabei besteht weiterer Forschungsbedarf, um die Wirksamkeit gewisser Auflagen nachweisen und im Rahmen der periodischen Überprüfung die allfällige Anpassung von Auflagen (Erleichterung beziehungsweise Verschärfung, «adaptive management») auf entsprechende wissenschaftliche Erkenntnisse abstützen zu können (vgl. Massnahmen M7 und M8).

Werden Auflagen in der Form eines «Rahmens» gemäss Artikel 14*a* Absatz 4 Bustabe d EnG verfügt, bedingt die Einhaltung der Vorgaben bei Eintreten der Rechtskraft der Bewilligung eine spätere behördliche Kontrolle des Projekts mit den definitiv gewählten Anlagentypen – d.h. nach Ausschreibung der Maschinen und vor Realisierung.

Planungsgrundsatz P6: ~~Kleinanlagen~~Kleinwindenergieanlagen

Bei ~~Anlagen~~Windenergieanlagen mit einer Gesamthöhe von weniger als 30 Metern ist das Verhältnis von Umweltauswirkungen zum Ertrag in der Regel deutlich schlechter als bei grösseren Anlagen. Das Positionspapier «Kleinwindanlagen und Energieforschung in der Schweiz» des BFE aus dem Jahre 2011[4] erläutert die Hintergründe dazu und führt aus, in welchen Situationen solche Anlagen aus Sicht des Bundes zweckmässig sind. Verschiedene Kantone kennen ähnliche verwaltungsinterne Bestimmungen beziehungsweise Richtplanaussagen (z. B. Basel-Landschaft, Richtplankapitel VE2.4). Die Kompetenz der Kantone, solche Anlagen zu bewilligen, bleibt erhalten. Im Bereich von Gebäuden könnten ~~Kleinanlagen~~Kleinwindenergieanlagen bis zu einer Grösse bis ca. 10 Metern im ~~Lichte~~Fall von technischer Innovation unter Umständen sinnvoll werden. Deren Realisierung soll mit diesem Planungsgrundsatz deshalb nicht behindert werden. Mit der Präzisierung, dass «*an ihrer Erstellung und ihrem Betrieb* [...] *kein übergeordnetes öffentliches Interesse* [besteht]», wird jedoch festgehalten, dass allenfalls entgegenstehenden Bundesinteressen in der Interessenabwägung der Vorrang gegeben werden sollte. In den «Schutzgebieten ohne Interessenabwägung» (Moore usw.) sind ~~Kleinwindanlagen~~Kleinwindenergieanlagen demnach unzulässig. In Gebieten, die als «grundsätzlich Ausschlussgebiet» definiert sind, ist auf ~~Kleinwindanlagen~~solche Anlagen generell zu verzichten und nur in den erwähnten speziellen Situationen soll die Erstellung von ~~Kleinwindanlagen~~Kleinwindenergieanlagen in Erwägung gezogen werden. Die Interessenabwägung hat in diesen Fällen aufzuzeigen, ob die Interessen an der Realisierung einer Anlage überwiegen.

Planungsgrundsatz P7: Erneuerung von Anlagen

Bei Planungsgrundsatz P7 handelt es sich ~~gewissermassen~~ um einen Spezialfall der Konzentration von Anlagen (Planungsgrundsatz P1). Das sogenannte «Repowering» wird ~~deshalb~~damit unterstützt~~.~~, das die bestehenden Windenergieanlagen leistungsfähiger macht. Es wurde in der Schweiz bereits eingesetzt (z. B. auf dem Mont Crosin~~) bereits angewandt. Obschon~~). Da die technische Weiterentwicklung der ~~Windräder~~Windenergieanlagen nicht ~~genau~~ vorhersehbar ist, ~~scheint es von Vorteil zu sein,~~sollten in der Nutzungsplanung Spielräume für ~~neuere Windradtypen vorzusehen. Andernfalls ist~~die die Planung von neuen Typen von Windenergieanlagen belassen werden. Fehlen solche Spielräume, muss die Nutzungsplanung mit den ~~entsprechenden Verfahren~~nötigen Verfahrensschritten (inkl.

[4] https://www.bfe.admin.ch/bfe/de/home/news-und-medien/publikationen.exturl.html/aHR0cHM6Ly9wdWJkYi5iZmUuYWRtaW4uY2gvZGUvcHVibGljYX/Rpb24vZG93bmxvYWQvNTgyMA==.html (abgerufen im Juni 2020)

Umweltverträglichkeitsprüfung [UVP] bei Projekten mit wesentlichen Änderungen und allfälliger interkantonaler Koordination) ~~anzupassen.~~angepasst werden. Gleiches gilt bei der konzentrierten Plangenehmigung nach Artikel 14*a* EnG, wobei Abs. 4 Bst. d aussagt, dass der im Hinblick auf die Realisierung der Anlagen erlaubte «Rahmen» in der Plangenehmigung explizit festzulegen ist. Eine Anpassung der Nutzungsplanung kann allenfalls auch durch eine Erneuerung von Windenergieanlagen ~~auch~~ ausgelöst werden, wenn ~~unterdessen massgebliche, neue gesetzliche Regelungen in Kraft getreten sind, die~~ sich die Rechtslage massgeblich geändert hat, sodass eine Neubeurteilung nötig ~~machen~~wird. Bei Produktionssteigerungen oder bei der Erneuerung von ~~Anlagen sind neue Bewilligungsverfahren~~Windenergieanlagen ist ein Baubewilligungsverfahren bzw. ein kantonales Plangenehmigungsverfahren durchzuführen. ~~Diese können vereinfacht werden, soweit sich die Verhältnisse nicht geändert haben.~~

Planungsgrundsatz P8: Rückbau von Anlagen

Mit dem Beschleunigungserlass wurde dieser Planungsgrundsatz ins EnG aufgenommen. Danach sind Windenergieanlagen von nationalem Interesse, deren Energieproduktion definitiv eingestellt wurde, zurückzubauen. Die Plangenehmigungsbehörde entscheidet, inwieweit der ursprüngliche Zustand wiederherzustellen ist (siehe Art. 14*a* Abs. 8 EnG). Diesem Planungsgrundsatz wird in der Schweiz bereits in verschiedener Weise nachgelebt, beispielsweise durch Bankgarantien für ~~einen Rückbau. Im Hinblick auf Interessenabwägungen, in denen Argumente des Landschaftsschutzes eine grosse Rolle spielen, drängt es sich auf,~~ den Rückbau ~~sicherzustellen für Zeiten, in denen sich die Voraussetzungen für den Betrieb von~~einer Anlage. Bei Windenergieanlagen ~~stark verschlechtern. Es~~ ist ~~dabei auch~~es ein wesentlicher Vorteil ~~der Windenergieanlagen~~, dass sie sich mit vertretbarem Aufwand ~~auch~~ wieder demontieren lassen und ~~sich die direkte Wirkung auf~~ das ursprüngliche Landschaftsbild ~~wieder umkehren lässt~~damit wiederhergestellt wird. In diesem Zusammenhang standen auch Befristungen von Nutzungsplanungen (z. B. in BLN-Gebieten) zur Diskussion, was mangels ~~eines Instrumentariums~~rechtlicher Grundlage auf Stufe ~~Bund~~des Bundes jedoch nicht weiter vertieft wurde. Bezüglich der Sicherstellung spricht der Text im Konzept Windenergie bewusst von «geeigneten Massnahmen». Deren Ausgestaltung und der konkrete Vollzug ist Sache der Kantone beziehungsweise der Gemeinden. Bei der Festlegung von finanziellen Rückstellungen ist es zweckmässig, auch den Residualwert der Anlagen zu berücksichtigen.

Der Rückbau von Windenergieanlagen umfasst insbesondere die eigentliche Windenergieanlage mit dem Mast, dem Generator und den Rotorblättern. Im Bereich der Luftfahrthindernisse besteht eine entsprechende bundesrechtliche Verpflichtung zum Rückbau ~~der eigentlichen Windenergieanlagen (Masten, Turbinen, Rotorblätter).~~auch aufgrund Artikel 68 VIL. Ob ein vollständiger Rückbau der Fundamente, der Strasseninfrastruktur und der elektrischen Erschliessung zweck- und verhältnismässig ist, ~~ist durch~~müssen die kantonalen Behörden in der Regel[5] ~~in Zusammenhang mit einer~~ im Rahmen der konkreten Nutzungsplanung[6] bzw. des kantonalen Plangenehmigungsverfahrens nach Artikel 14*a* EnG fallweise ~~zu analysieren~~ beurteilen, jeweils unter Berücksichtigung der effektiven Auswirkungen auf Raum und Umwelt und denkbarer nachfolgender Nutzungsabsichten~~.~~ für das betreffende Grundstück. Möglicherweise können auch Massnahmen wie Belagsänderungen, Fahrverbote usw. angezeigt sein, wenn ~~bestimmte Gebiete~~das betreffende Gebiet aufgewertet oder zusätzlich geschützt werden ~~sollen. Entsprechende Auflagen~~soll. Massnahmen zum Rückbau der Fundamente, der Strasseninfrastruktur und der elektrischen Erschliessung beziehungsweise ~~Massnahmen~~ zur Optimierung ~~beziehungsweise~~der Gesamtsituation, zum Ersatz~~/~~ oder zur Kompensation ~~der Erschliessungseingriffe~~von Eingriffen sollten Gegenstand der UVP sein~~.~~

[5] ~~Enthält eine genehmigte (Sonder-)Nutzungsplanung zu Windenergieanlagen keine Angaben zu dieser Thematik, so können auch noch im Rahmen der Baubewilligung entsprechende Auflagen aufgenommen werden, welche die Verpflichtung zum Rückbau beziehungsweise alternative Massnahmen konkretisieren.~~

[6] Enthält eine genehmigte (Sonder-)Nutzungsplanung zu Windenergieanlagen keine Angaben zu dieser Thematik, so können auch noch im Rahmen der Baubewilligung entsprechende Auflagen aufgenommen werden, welche die Verpflichtung zum Rückbau beziehungsweise alternative Massnahmen konkretisieren.

und als Auflage in der konzentrierten Plangenehmigung bzw. der Baubewilligung oder in einer separaten Wiederherstellungsverfügung enthalten sein.

2.2 Grundsatz betreffend Geodaten

Dieser Grundsatz richtet sich in erster Linie an die kantonalen Raumplanungsfachstellen (bzw. allenfalls zuständigen kantonalen Geoinformationsfachstellen) und soll sicherstellen, dass:

a) die Arbeiten des Bundes bei Voranfragen, Vorprüfung und Prüfungen von Richtplangeschäften betreffend Nutzung der Windenergie effizient erfolgen können; und
b) die Planungssicherheit für Kantone und Projektentwickler/Projektträger gestärkt wird.

Verwendung digitaler Daten gemäss minimalem Geodatenmodell Richtpläne der Kantone

Damit die Vereinbarkeit von Luftfahrtsicherheit und des Betriebs technischer Anlagen des Bundes mit der Nutzung der Windenergie geprüft und sichergestellt werden kann, sind georeferenzierte Angaben zu den Perimetern[7] der Gebiete nötig, welche analysiert und geprüft werden sollen. Die Bundesstellen legen der Analyse und Prüfung zweckmässige Annahmen zur dritten Dimension (Höhe der Anlagen) zu Grunde, welche sich wenn immer möglich auf entsprechende Angaben der Planungsgrundlagen des Kantons stützen. Aus Effizienzgründen, insbesondere auch bei der Nachführung der Geo-Daten, sind die entsprechenden Daten in digitaler Form zu übermitteln. Dies entspricht einer zeitgemässen Praxis, welche das ARE im Schreiben vom 9. April 2025 an die Kantonsplanerinnen und Kantonsplaner festgehalten hat, und ab 15.08.2027 sind die Kantone zudem verpflichtet, ihre Daten gemäss minimalem Geodatenmodell "Richtpläne der Kantone" bereit zu stellen (vgl. Art. 53 Abs. 1 sowie Anhang 1 Identifikator 69 der Geoinformationsverordnung [GeoIV]).

Werden keine digitalen Geodaten zur Verfügung gestellt, dauert die notwendige Analyse im Rahmen des Vorprüfungs- bzw. Prüfprozesses länger. Ausserdem besteht die Gefahr, dass konkrete Standorte für Windenergieanlagen, die im nachgelagerten Verfahren bestimmt werden, ausserhalb des in der Richtplanprüfung analysierten Perimeters liegen und in dieser Planungsphase noch abgelehnt werden könnten.

Die für die Nutzung der Windenergie geeigneten Gebiete in den kantonalen Richtplänen, welche durch den Bundesrat genehmigt wurden, stellen aufgrund ihres behördenverbindlichen Charakters einen rechtsverbindlichen Datensatz dar. Damit sind sie von den Bundesstellen im Rahmen ihrer Aufgabenerfüllung zu berücksichtigen, z.B. bei der Erarbeitung des Designs und der Bewilligung neuer oder geänderter An- und Abflugverfahren von Flugplätzen. Die entsprechenden Geodaten der Kantone gemäss minimalem Geodatenmodell "Richtpläne der Kantone" sollen deshalb – soweit vorhanden[8] – mit den Höhenangaben gemäss Prüfungsbericht des ARE versehen werden, bevor sie auf dem Geoportal der Kantone (geodienste.ch) publiziert werden. Dies erhöht die Planungssicherheit für diese Gebiete und liegt deshalb im Interesse der Kantone und der Projektanten von Windenergieanlagen.

[7] Einzelanlagen stellen dabei die Ausnahme dar. In diesen Fällen ist auch die Angabe eines einzelnen Koordinatenpunkts möglich, der dann als Mittelpunkt eines Kreises verstanden wird, welcher der Prüfung zu Grunde gelegt wird. Die Bundesstellen legen den Radius des Kreises fest (z.B. 100 m) und dokumentieren diese Information in ihrer Prüfung.

[8] Für die Planung limitierende Höhenangaben werden insbesondere dann in den Prüfungsbericht aufgenommen, wenn aus Sicht der Luftfahrt ab bestimmten Höhen über Meer nicht oder schwer lösbare Konflikte entstehen.

3 Erläuterungen zu den Bundesinteressen und ihrer Berücksichtigung in Windenergieplanungen

Die nachfolgenden Unterkapitel erläutern die Planungsgrundsätze des Konzepts Windenergie (vgl. auch Kapitel 2.2.3 des Konzepts Windenergie) und geben weiterführende Hinweise zum Einbezug der Bundesinteressen bei der Planung von Windenergieanlagen. Die Erläuterungen dienen der Präzisierung des fachlichen Hintergrunds der Planungsgrundsätze zu den einzelnen Bundesinteressen. Die weiterführenden Hinweise sind jeweils in Form einer Tabelle aufgeführt und betreffen die kantonale Richtplanung, die nachgelagerten Planungen sowie Massnahmen zur Verminderung negativer Auswirkungen.

Neben den spezifischen Hinweisen zu den einzelnen Bundesinteressen verdienen auch folgende allgemeine Hinweise Beachtung:

Guichet Unique Windenergie

Der Guichet Unique Windenergie ist die zentrale Anlaufstelle und Informationsdrehscheibe des Bundes für Anliegen im Zusammenhang mit Windenergie.

Der Guichet Unique Windenergie erfüllt vor allem folgende Aufgaben:

- Beantwortung von Fragen im Zusammenhang mit Windenergie in der Schweiz;
- Koordination der Stellungnahmen, für die der Bund zuständig ist und die für die Planung von Windenergieanlagen zweckmässig oder nötig sind;
- Überwachung der Fristeinhaltung durch die involvierten Bundesstellen;
- Durchführung von bundesinternen Vermittlungsprozessen.

Das Hauptfokus des Guichet Unique Windenergie liegt bei Windenergieprojekten in der Schweiz. Er unterstützt jedoch auch die landesgrenzenüberschreitende Koordination zu verschiedenen Themen.

Der Guichet Unique Windenergie[9] ist beim Bundesamt für Energie angesiedelt. Zahlreiche weitere Akteure des Bundes sind beteiligt, darunter unter anderem: ARE, BAFU, BAK, BAKOM, BAZL, MeteoSchweiz, Skyguide und VBS. Bei Bedarf werden auch weitere Akteure wie das ASTRA oder das ESTI einbezogen.

Das Verfahren zur Vorprüfung und Prüfung kantonaler Richtplanvorlagen wird weiterhin durch das Bundesamt für Raumentwicklung ARE durchgeführt, auch wenn es sich um Richtplanvorlagen handelt, welche die Nutzung der Windenergie betreffen (vgl. Abbildung 2 in Kapitel 4).

Möglichkeit zur Voranfrage

Liegen Hinweise auf absehbare Konflikte zwischen der Windenergienutzung und anderen Bundesinteressen vor, ist es zweckmässig, wenn die Kantone bereits in einer frühen Phase der Richtplanerarbeitung mit dem Guichet Unique Windenergie des Bundes Kontakt aufnehmen («Voranfrage»).

Dokumentation der Richtplaneinträge

Die Grundlagen für die Interessenabwägung im Rahmen der Richtplanung sind rechtzeitig, also vor der Festsetzung von Vorhaben oder Standorten im kantonalen Richtplan, ausreichend vorzubereiten und zu dokumentieren. Für die Beurteilung durch die Bundesstellen ist es zweckmässig, wenn zu den räumlichen Festlegungen des Richtplans konkrete Angaben mittels digital übermittelter Geodaten gemacht werden.

Dokumentation für eine technische Beurteilung des Vorprojekts

Für die technische Beurteilung Vorprojekt (TBV) durch die Bundesstellen sind die Vorgaben der Bundesstellen bzw. des Guichet Unique Windenergie des Bundes massgeblich (s. Anleitung und Formulare auf www.wind.admin.ch). In der Regel müssen die genauen Standorte der Windenergieanlagen und deren Dimensionen bekannt sein. Eine technische Vorprüfung eines Projektes soll erst stattfinden, wenn ein Gebiet im kantonalen Richtplan rechtskräftig festgesetzt ist[10]. Pro Projekt sind mehrere technische Beurteilungen möglich, insbesondere im Falle von Anpassungen am Parklayout oder an den Dimensionen der Windenergieanlagen.

[9] Weitere Informationen dazu unter www.wind.admin.ch

[10] Vgl. auch Abbildung 2 Planungsabläufe und Einbezug der Bundesinteressen bei Windenergieanlagen in Kapitel 4.

Festlegen von Abständen zu Perimetern von Inventaren des Bundes und anderen Bundesinteressen
Konflikte können auch vorliegen, wenn Windenergieplanungen das unmittelbare Umfeld der im Konzept Windenergie ausgeschiedenen Gebiete betreffen, insbesondere Schutzgebiete ohne Interessenabwägung, «grundsätzliche Ausschlussgebiete» und «Gebiete mit Interessenabwägung bei nationalem Interesse». Solche Konflikte machen unter Umständen notwendig, im Rahmen der Nutzungsplanung bzw. im kantonalen Plangenehmigungsverfahren nach Artikel 14*a* EnG im Einzelfall[11] Schutz- beziehungsweise Sicherheitsabstände festzulegen[12]. In Fällen, in denen eine ausschliessliche Bundeskompetenz vorliegt (insbesondere Landesverteidigung oder Zivilluftfahrt), ist dabei die Absprache mit der Bundesstelle erforderlich, die für das betreffende Bundesinteresse zuständig ist (GS VBS oder BAZL). In den meisten übrigen Fällen erfolgt die Festlegung im Rahmen des UVP-Verfahrens durch die zuständige kantonale Behörde.

3.1 Energieversorgung/Förderung Erneuerbarer Energien

Die Bundesverfassung (BV) gibt dem Bund die Kompetenz, Grundsätze und Vorschriften über die Nutzung erneuerbarer Energien und die Energieeffizienz zu erlassen und die Entwicklung in diesen Bereichen zu fördern. Das Energiegesetz legt Richtwerte für den Ausbau der Elektrizität aus erneuerbaren Energien fest (Art. 2 EnG).

Die Energieversorgung der Schweiz ist durch eine hohe Auslandabhängigkeit geprägt. Rund 80 Prozent der Primärenergie wird importiert. Bei der Elektrizitätsproduktion beträgt die Auslandabhängigkeit rund 40 Prozent (Kernenergie und fossile Energieträger). Diese Abhängigkeit von importierten Energieträgern soll verringert werden.

Um die energiepolitischen Ziele im Bereich der erneuerbaren Energien zu erreichen, ist im Jahr 2009 das Instrument der kostendeckenden Einspeisevergütung (KEV) eingeführt worden. ~~Dieser Schritt~~Im Jahr 2022 wurde das die KEV durch die Investitionsbeiträge abgelöst. Seit 2025 können zudem Gesuche für Projektierungsbeiträge und die einmalige Grundprämie eingereicht werden. Die KEV führte zu einer stark gesteigerten Planungstätigkeit für Windenergieanlagen in der Schweiz. ~~Es hat~~Dabei zeigte sich ~~gezeigt, dass dabei~~ ein hoher Konfliktbedarf mit anderen Bundesinteressen ~~besteht~~, insbesondere in den Bereichen zivile und militärische Luftfahrt, Sicherheitspolitik, Meteorologie sowie Richtfunk.

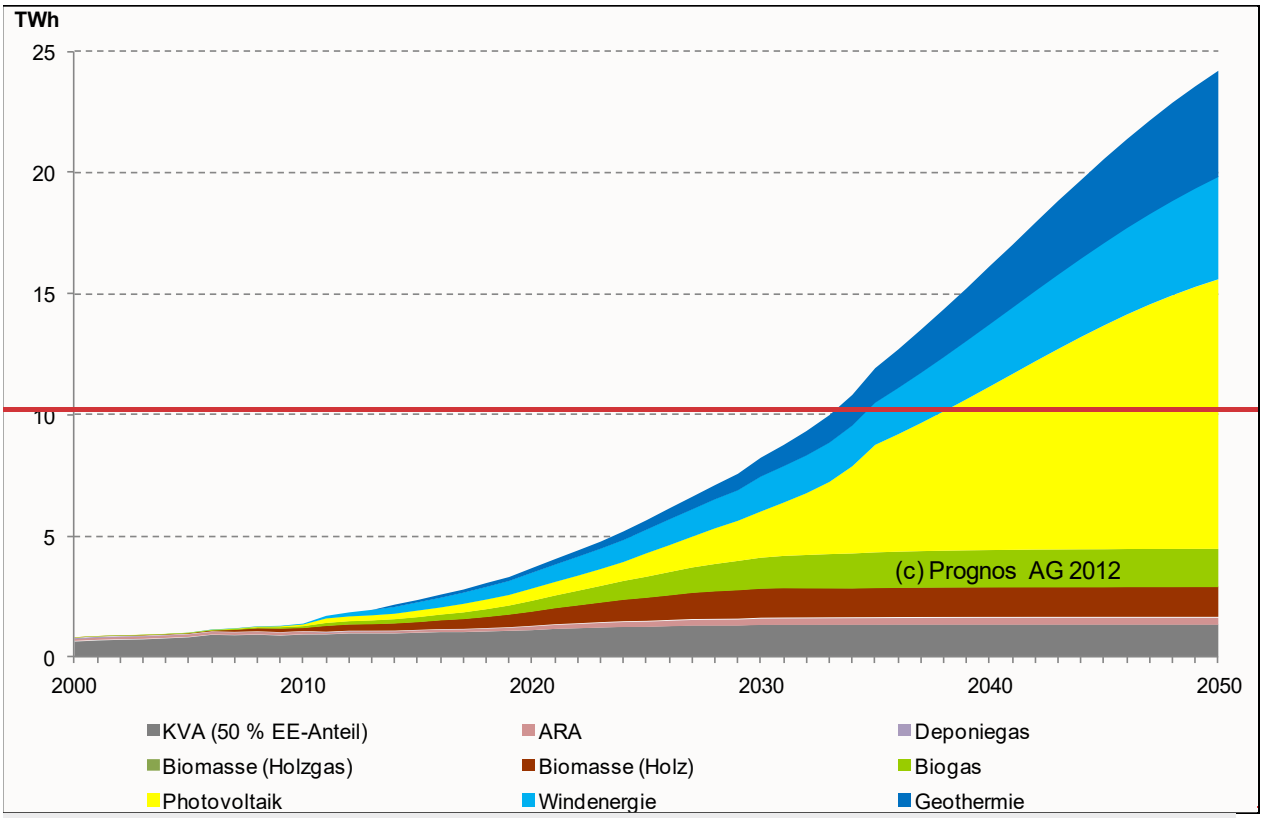
~~Bundesrat und Parlament haben im Jahr 2011 einen Grundsatzentscheid für einen schrittweisen Ausstieg aus der Kernenergie gefällt.~~ Die Energiepolitik des Bundesrats setzt ~~seither~~ mit der ES 2050[13] in erster Priorität auf die Verstärkung der Energieeffizienz und in zweiter Priorität auf den Ausbau der Nutzung der Wasserkraft und der neuen erneuerbaren Energien. Das erste Massnahmenpaket zur ES 2050 enthält quantitative Prognosen bezüglich Ausbau und Nutzung der erneuerbaren Energien:

Hinweis: dieses Kapitel wird aktualisiert, wenn die Energieperspektiven 2060 vorliegen (zusammen mit dem Orientierungsrahmen in Kapitel 3.3 des Konzepts)

[11] Pauschale Abstandsbestimmungen in Richtplänen oder in der Bau- und Zonenordnung von Gemeinden sind aus Sicht des Bundes kritisch zu bewerten.

[12] Möglicherweise äussert sich bereits der Prüfungsbericht des ARE zur Festsetzung im kantonalen Richtplan dazu.

[13] www.energiestrategie2050.ch (abgerufen im ~~Juni 2020~~Mai 2026)



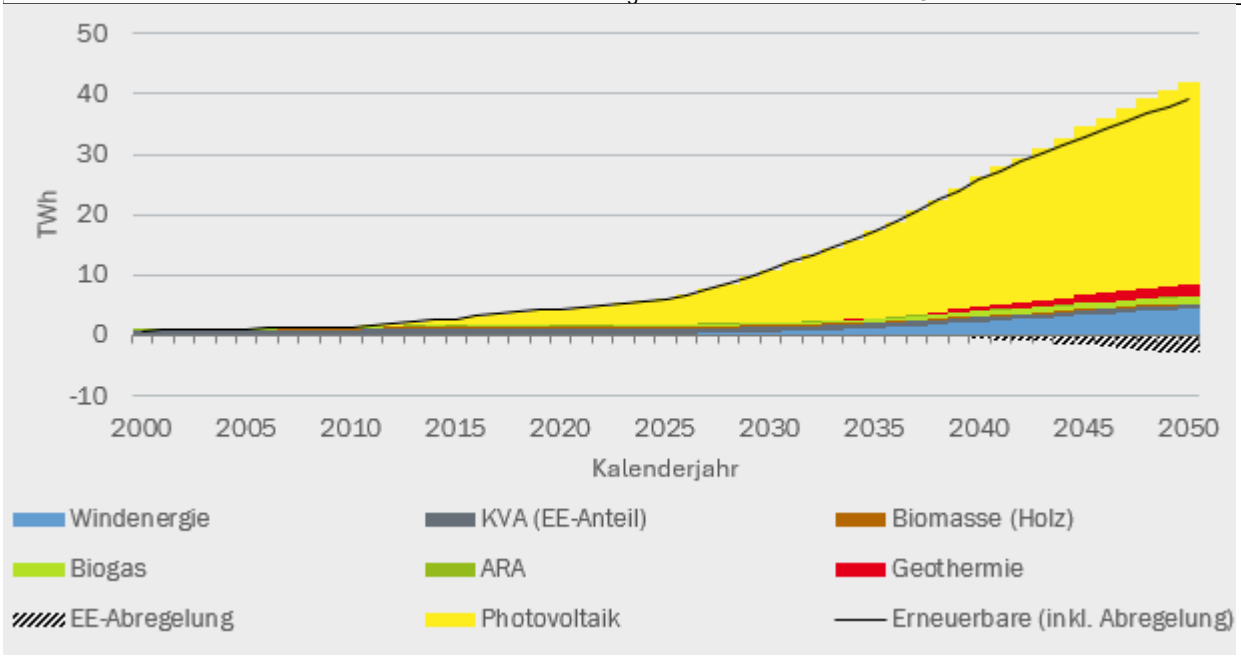


Abbildung 1: ~~Ausbau~~Stromerzeugung neuer erneuerbarer Energien: Entwicklung der jährlichen Stromerzeugung aus neuen erneuerbaren Energien ~~(ohne die Wasserkraft) gemäss „Die Energieperspektiven für die Schweiz bis 2050, BFE, 2012“;~~nach Technologien im Szenario ~~Politische Massnahmen, Variante E~~ZERO Basis, Strategievariante "ausgeglichene Jahresbilanz 2050", in TWh (Quelle: EP 2050+, Prognos AG / TEP Energy GmbH / INFRAS AG 2020)

Die Windenergieproduktion soll demnach bis ins Jahr 2050 auf 4.3 TWh/a gesteigert werden und Windenergie rund 7 Prozent des gesamtschweizerischen Stromkonsums decken. Der Bund lässt derzeit die neuen Energieperspektiven EP 2060 erarbeiten. Gemäss aktuellem Stand sollen diese gegen Ende 2027 veröffentlicht werden.

Der aktuelle Stand der Windenergienutzung ist auf der Webseite des BFE dokumentiert[14]. Einen Hinweis auf die Anzahl der in Planung befindlichen Projekte ~~gibt~~geben die KEV-Datenbank~~. Dort~~ sowie die Fördergesuche für Projektierungs- und Investitionsbeiträge bzw. gleitende Marktprämie. In der KEV-Datenbank waren ~~Ende 2018 rund 430~~Anfang 2026 knapp 400 noch nicht realisierte Windenergieanlagen mit einer projektierten Produktion von knapp 1.7 TWh/a angemeldet. ~~Auf der Warteliste~~Seit 2023 gingen zudem Fördergesuche für ~~die KEV standen zum gleichen Zeitpunkt 380~~Investitionsbeiträge für 11 Windenergieanlagen mit einer projektierten Produktion von ~~rund 1.7 TWh~~86 GWh/a~~.~~ ein[15].

Der Ausbau gemäss ES 2050 für die Windenergie basiert auf Potenzialrechnungen des BFE[16] und des BAFU[17]. Mit dem Windatlas Schweiz[18] 2019 und der Präzisierung der Bundesinteressen im Konzept Windenergie stehen ~~aktualisierte~~ Grundlagen für die Abschätzung des Windenergiepotenzials der Schweiz zur Verfügung.

Stellenwert der Windenergie in der Energiepolitik des Bundesrats

Im September 2016 hat das Parlament das erste Massnahmenpaket des Bundesrats zur ES 2050 bestätigt und damit den schrittweisen Ausstieg aus der Kernenergie beschlossen. ~~Die bestehenden fünf Kernkraftwerke sollen am Ende ihrer sicherheitstechnischen Betriebsdauer stillgelegt und nicht durch neue Kernkraftwerke ersetzt werden. Dies bedeutet, dass die Stromproduktion aus den schweizerischen Kernkraftwerken aus der Energieversorgung wegfällt, ebenso der Strombezug aus ausländischen Kernenergieanlagen.~~In der Sommersession 2026 ist es auf diesen Entscheid zurückgekommen und hat entschieden, das Neubauverbot für Kernkraftwerke aufzuheben. Das Volk wird voraussichtlich im Februar 2027 darüber abstimmen.

Im Rahmen seiner Klimapolitik hat der Bundesrat 2014 beschlossen, dass die Schweiz ihre Treibhausgasemissionen bis 2030 um 50 Prozent gegenüber dem Wert von 1990 senken will[19]. Dieses Reduktionsziel steht im Einklang mit dem Absenkpfad des IPCC zur Begrenzung der Klimaerwärmung auf unter zwei Grad. Ein Teil der Massnahmen, die notwendig sind, um diese Reduktion zu erreichen, wird zu einer Verlagerung des Verbrauchs von fossilen Brenn- und Treibstoffen hin zum Konsum von elektrischer Energie führen.

Die Beschlüsse und Absichten des Bundes setzen einen sukzessiven Umbau des Schweizer Energiesystems bis ins Jahr 2050 voraus. Die ES 2050 setzt in erster Priorität auf eine konsequente Erschliessung der vorhandenen Energieeffizienzpotenziale und in zweiter Priorität auf eine ausgewogene Ausschöpfung der vorhandenen Potenziale der Wasserkraft und der neuen erneuerbaren Energien. ~~Bis ins Jahr 2035 sollen deshalb nach Art. 2 Abs. 2 EnG 11,4 TWh/a aus erneuerbaren Energien produziert werden. Gemäss Botschaft zum ersten Massnahmenpaket der Energiestrategie 2050[20] sind dann bis 2050 24,2 TWh/a elektrischer Strom aus neuen erneuerbaren Energien (ohne Wasserkraft) zu produzieren. Für die Windenergie ist gemäss der erwähnten Botschaft 1.76 TWh/a bis 2035 zu erreichen.~~

~~Der deutliche Ausbau der Windenergieproduktion in der Schweiz ist ein integraler Bestandteil der ES 2050 und dient vor allem der Sicherung der Stromversorgung im Winter. Sie soll gemäss der Botschaft des Bundesrats bis 2050 auf 4.3 TWh/a ausgebaut werden und muss damit – hinter der Photovoltaik – den zweitgrössten Beitrag zum Ausbau der erneuerbaren Energien (ohne Wasserkraft) leisten.~~

~~Der Vollausbau der Windenergieproduktion in der Schweiz auf 4.3 TWh/a erfordert die Errichtung von rund 400 bis 600~~Mit dem Klima und Innovationsgesetz hat das Volk 2023 das Netto-Null-Ziel beschlossen. Im Zentrum steht das Ziel der fast vollständigen Vermeidung von fossilen Energieträgern. Dafür sollen inländische Potenziale für erneuerbare Energien, wie Windenergie, ausgenützt werden. Mit dem Bundesgesetz über eine sichere Stromversorgung mit erneuerbaren Energien wurde das Energiesystem 2024 weiter auf das Netto-Null-Ziel ausgerichtet. Dafür wurden Ziele für die Produktion von Strom aus erneuerbaren Energien gesetzt. Das Stromgesetz sieht vor, dass die Produktion von Elektrizität aus

[14] Vgl. Massnahme M1 im Konzept Windenergie; soweit neue Daten vorliegen, wird der Stand der Umsetzung einmal pro Jahr aktualisiert. Die aktuell in Betrieb stehenden Windenergieanlagen (WEA) der Schweiz und deren Jahresstromproduktion sind unter www.uvek-gis.admin.ch/BFE/storymaps/EE_WEA (abgerufen im ~~Juni 2020~~Mai 2026) abrufbar.

[15] https://pronovo.ch/?wpdmdl=17681&ind=0

[16] Ip 12.3430 Girod: Aktuelles Windenergiepotenzial in der Schweiz.

[17] Energiestrategie 2050: Berechnung der Energiepotenziale für Wind- und Sonnenenergie, Studie im Auftrag des BAFU, korrigierte Version, 11.9.2012.

[18] www.windatlas.ch (abgerufen im Juni 2020).

[19] https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/inkuerze.html (abgerufen im ~~Juni 2020~~Mai 2026).

[20] ~~Vgl. BBl (2013): Botschaft zum ersten Massnahmenpaket der Energiestrategie 2050; Kapitel 4.3.3, S. 7649.~~

erneuerbaren Energien, ausgenommen aus Wasserkraft, im Jahr 2035 mindestens 35 TWh und im Jahr 2050 mindestens 45 TWh betragen soll.

In der Energieverordnung wurden per 1.1.2026 Zwischenziele für den Ausbau von erneuerbaren Energien festgelegt. Das Zwischenziel für das Jahr 2030 für die jährliche Produktion von Windenergieanlagen ~~oder 40 bis 60 Windparke mit je 10 Anlagen.~~beträgt 2.3. TWh. Im Jahr ~~2019~~2026 sind in der Schweiz ~~37~~50 grosse Windenergieanlagen in Betrieb, die gut ~~140~~180 GWh/a Windstrom produzieren.

Windenergienutzung in der Schweiz

Bei sorgfältiger Planung lassen sich die Auswirkungen von Windenergieanlagen auf die Umwelt minimieren. Die Ökobilanzierung der Windenergie in der Schweiz zeigt, dass die Windstromproduktion zu den Stromproduktionstechnologien mit den tiefsten Auswirkungen im Bereich des technischen Umweltschutzes zählt und die Auswirkungen insgesamt mit denjenigen von Schweizer Wasserkraftwerken vergleichbar sind[21].

Windenergieanlagen produzieren in der Schweiz ~~60 Prozent~~rund zwei Drittel ihres Jahresertrags während des Winterhalbjahres. Dies erweist sich als günstige Situation, da auch die Stromnachfrage im Winterhalbjahr höher liegt als im Sommerhalbjahr. Damit ist die Windstromproduktion komplementär zur Wasserkraft und Photovoltaik, deren Produktionsschwerpunkte im Sommerhalbjahr liegen.

Die Topografie hat einen starken Einfluss auf die mittlere Windgeschwindigkeit im oberflächennahen Bereich. Aus diesem Grund haben nicht alle Regionen der Schweiz das gleiche Produktionspotenzial. (Eine ~~aktualisierte~~ Berechnung der massgeblichen mittleren Windgeschwindigkeit in der Schweiz findet sich in Anhang A-1 des Konzepts.) Für die Prüfung der technischen Standorteignung sind aber nicht alleine die Windgeschwindigkeiten relevant, sondern ebenso die ausreichende Erschliessung durch Strasse und Stromnetz. Insgesamt gibt es – mit wenigen Ausnahmen – in der ganzen Schweiz Gebiete, die sich für die Windenergienutzung eignen.

Weiterführende Hinweise	
Richtplanung	Bei der Festsetzung konkreter Vorhaben im kantonalen Richtplan erscheint der Austausch zwischen dem Kanton und dem regionalen Elektrizitätsversorgsunternehmen zweckmässig.
Nutzungsplanung / Konzentrierte Plangenehmigung	Insbesondere im Falle einer Sondernutzungsplanung bzw. im kantonalen Plangenehmigungsverfahren nach Artikel 14a EnG ist die materielle und formelle Koordination mit den Plangenehmigungsunterlagen für den elektrischen Teil der Windenergieanlagen einschliesslich der Netzeinspeisung zu beachten. Ist für eine Transformationsstation von Hochspannung auf Mittelspannung (Netzebene 4) ein neuer Standort notwendig, so ist die Variantenevaluation zur Standortsuche rechtzeitig aufzunehmen. Die Evaluation ist zu dokumentieren und die Wahl beziehungsweise der Vorschlag zu begründen.
Betrieb	-

3.2 Raumplanung/Abstimmung mit der Siedlungsentwicklung und dem Lärmschutz

Planungen von Windenergieanlagen fördern in aller Regel Konflikte zu Tage, die verhandelt und geklärt werden müssen. Die damit verbundene Abstimmung und Koordination ist zeit- und ressourcenaufwendig, dient jedoch in der langfristigen Perspektive einer geordneten Raumentwicklung der Schweiz. In gewissen Fällen kann es zweckmässig sein, in den kantonalen Richtplänen verschiedene Koordinationsstände auszuweisen~~.~~, um die Konflikte schrittweise zu klären und die Bundesinteressen zu koordinieren. In Kapitel 3.6.1 finden sich deshalb Hinweise auf die Voraussetzungen für ~~ein~~den Koordinationsstand «Zwischenergebnis» beziehungsweise ~~für eine~~ «Festsetzung» im kantonalen Richtplan aus Sicht der Bundesinteressen. ~~In umgekehrter Perspektive~~Demgegenüber haben die Bundesstellen ~~im Sinne von Art. 2 Raumplanungsgesetz (RPG)~~ bei ihren Planungen ~~auch genehmigte~~die genehmigten Richtplaneinträge zur Windenergienutzung ~~inklusive den~~und die entsprechenden Ausführungen ~~im Prüfungsbericht~~in den jeweiligen Prüfungsberichte des ARE zu berücksichtigen~~.~~ (siehe Art. 2 Abs. 1 RPG).

Bei der Umsetzung der ~~ES~~Energieperspektiven 2050 und speziell beim Ausbau der Windenergieproduktion ~~mittels zahlreicher Windparke erwachsen durchaus auch~~können Zielkonflikte mit den Anliegen der

[21] ZHAW Wädenswil, Ökobilanzierung von Schweizer Windenergie, 2015.

Raumplanung auftreten. Die Berücksichtigung der allgemeinen Planungsgrundsätze gemäss Konzept Windenergie (insbesondere P1, P2, P3, P6, P7 und P8; vgl. Kapitel 2), trägt dazu bei, bei der Planung von Windenergieanlagen ein möglichst zweckmässiges Resultat zu erreichen. ~~Die konkreten Entscheide bezüglich der räumlichen Entwicklung durch Windenergieplanungen sind durch die~~Die Kantone haben schliesslich darüber zu ~~fällen.~~entscheiden, wie eine solche Planung aussehen könnte.

Im Folgenden ~~stehen Erläuterungen zu den Konfliktbereichen~~werden Konfliktbereiche mit ~~spezifischen~~spezifischem Bezug zum Raumplanungsrecht des Bundes ~~im Vordergrund~~thematisiert, die bei der Planung von geeigneten Gebieten ~~oder Standorten~~ zur ~~Windenergienutzung~~Nutzung der Windenergie zu beachten sind. Auf ~~eigene~~spezifische Kapitel zum ~~Umweltrecht~~Umweltschutzgesetz und zur Landwirtschaft wurde verzichtet. Das Thema Lärm wird mit Verweis auf die raumplanerisch festgelegten Empfindlichkeitsstufen der Lärmschutzverordnung (Art. 43 der Lärmschutz-Verordnung [LSV~~)~~]) in diesem Kapitel behandelt. Die Landwirtschaft wird im Zusammenhang mit den Windenergieplanungen aus der Perspektive der Landnutzung ~~betrachtet~~und Flächenbeanspruchung behandelt, also aus Sicht der räumlichen Gesamtentwicklung der Kantone und nicht aus Sicht der Kompetenzen des Bundes im Bereich Landwirtschaft[22].

3.2.1 Lärmschutz

Neben den visuellen Eindrücken grosser ~~Windräder spielen~~Windenergieanlagen spielt die ~~Fragen~~Frage des Lärmschutzes beziehungsweise der bestmöglichen Vermeidung von Lärm für die umliegende Bevölkerung ~~für die~~ eine sehr grosse Rolle, um für solche Anlagen Unterstützung und ~~die~~ Akzeptanz in der Bevölkerung ~~eine sehr grosse Rolle. Die von~~zu erhalten. Dies ist der Fall, da die von grossen Windenergieanlagen verursachten Lärmimmissionen ~~sind auch~~zeitweise in mehreren hundert Metern Entfernung noch wahrnehmbar sein können. Die Beurteilung ~~der~~dieser Immissionen, ~~die~~welche den gesetzlich geregelten Schutz vor schädlichem und lästigem Lärm sicherstellt, erfolgt ~~anhand von Anhang 6~~ gemäss der Lärmschutz-Verordnung ~~(LSV).~~und ihrem Anhang 6 (Einhaltung von Grenzwerten), zusammen mit der Berücksichtigung vorsorglicher Emissionsbegrenzungen. Auf Stufe der Richtplanung ist daher insbesondere dafür zu sorgen, dass anhand zweckmässiger Schätzungen bezüglich den Lärmauswirkungen der Windenergieanlagen ausreichende Abstände zwischen Windenergiestandorten und ausgeschiedenen Bauzonen bestehen, ~~die~~welche die Einhaltung der massgeblichen ~~Lärmschutzgrenzwerte~~Belastungsgrenzwerte gewährleisten können. Auf Stufe der Nutzungsplanung ~~sind dann die~~bzw. im kantonalen Plangenehmigungsverfahren nach Artikel 14*a* EnG sind zum Nachweis der Einhaltung der massgebenden Planungswerte (Art. 25 Umweltschutzgesetz [USG], Art. 7 LSV) an den konkreten ~~Ermittlungsorte gemäss~~ Ermittlungsorten (Art. 39 LSV[23]) das windgeschwindigkeitsabhängige Emissionsverhalten der Windenergieanlagen unter Berücksichtigung emissionsmindernder Massnahmen im Rahmen der Vorsorge zu berücksichtigen.

Die ~~Vollzugsbehörde~~Behörde, die für die Erteilung der Baubewilligung bzw. der konzentrierten Plangenehmigung zuständig ist (Gemeinde/Kanton), sorgt für die Einhaltung der Lärmschutzvorschriften. ~~Der Bund unterstützt sie bei ihrer Vollzugstätigkeit. Gemäss Umweltschutzgesetzgebung dürfen neue Anlagen die Bevölkerung höchstens geringfügig stören. Konkretisiert wird diese Vorschrift durch die Forderung, dass im Prinzip die Lärmimmissionen der Anlagen die Planungswerte der LSV nicht überschreiten dürfen. Übergeordnet gilt es zudem, dem Grundsatz der vorsorglichen Emissionsbegrenzung Rechnung zu tragen~~Der Bund unterstützt sie bei dieser Aufgabe. Das BAFU ist die zuständige Stelle des Bundes für Lärmschutz und unterstützt die Kantone bei ihren Vollzugsaufgaben.

Gemäss Urteil 1C 447/2024 des Bundesgerichts kann ein akustischer Rahmen für die Turbinen Windenergieanlagen in der Baubewilligung festgelegt werden, welcher nach Eintreten der Rechtskraft der Bewilligung die definitiv gewählten Turbinen Anlagen einhalten müssen. Dazu ist durch die Betreiber vor Realisierung der Windenergieanlagen der Genehmigungsbehörde ein Nachweis einzureichen, der die Einhaltung des festgelegten Rahmens darlegt, idealerweise in der Form einer neuer Lärmermittlung mit den definitiv gewählten Maschinen und deren Betriebsmodi. Die Konsequenzen aus diesem Urteil sind in die Formulierung, welche Sachverhalte eine konzentrierte Plangenehmigung festzulegen hat, eingeflossen (vgl.

[22] Beispielsweise liegt es in der Verantwortung der Kantone, dass kantonale Windenergieplanungen die verabschiedeten regionalen Landwirtschaftsstrategien gemäss Agrarpolitik 22+ adäquat berücksichtigen~~.~~. Auf den Schutz des Kulturlands und der Fruchtfolgeflächen als spezieller und relevanter Aspekt der Landnutzung im Zusammenhang mit Windenergieplanungen wird in Unterkapitel 3.2.2 eingegangen.

[23] in Verbindung mit ~~Art.~~Artikel 2 ~~Abs.~~Absatz 6 LSV. Dies umfasst auch die rechtmässig bewohnten Bauten ausserhalb der Bauzone.

Art.~~Das BAFU ist die zuständige Stelle des Bundes für Lärmschutz und unterstützt die Kantone bei ihrer Vollzugstätigkeit.~~

14*a* Abs. 4 Bst. d EnG).

Die hohe Lage der Lärmquellen (Rotor, Getriebe und Stromgenerator, Richtmotoren) begünstigt die Ausbreitung des Schalls~~.~~ über längere Distanzen. Intensität und Charakteristik des Geräusches variieren in Abhängigkeit der Anlageeigenschaften und des Windaufkommens. Die Lärmimmissionen sind abhängig von Anzahl und Typ der ~~Windturbinen~~Windenergieanlagen und deren Betrieb, der Windrichtung und der Temperaturschichtung der Luft sowie dem Abstand und der Topographie zwischen Quelle und Ermittlungsort~~ abhängig. Bei Windpärken wirken die Windturbinen sowohl einzeln, als auch gesamthaft in ihrer Wechselwirkung. Bezüglich Auswirkungen durch Infra- und Ultraschall gehen die Experten davon aus, dass keine Einwirkungen zu erwarten sind, wenn die Planungswerte im hörbaren Bereich eingehalten sind~~[24]. Bei Windpärken ist auf die Gesamtimmissionen abzustellen, wobei an jedem Ermittlungsort i.d.R. eine einzelne Windenergieanlage massgeblich zur Lärmbelastung beiträgt. Die allfällige Drosselung einzelner Windenergieanlagen mittels schallreduzierten Betriebsmodi, z.B. nachts oder unter spezifischen Windbedingungen, ist heute Stand der Technik und wird daher oft als verschärfte Massnahme zur Einhaltung der Planungswerte vorgesehen.

Sollte die Lärmprognose dennoch für einzelne Ermittlungsorte eine Überschreitung der Planungswerte ergeben, so prüft die Behörde, auf Antrag der Gesuchsteller, die Gewährung von Erleichterungen (Art. 7 Abs. 2 LSV). Letztere sind ausnahmsweise möglich, wenn die Vermeidung der Überschreitung der Planungswerte zu unverhältnismässigen Einschränkungen für die Anlage führen würde und ein überwiegendes, namentlich auch raumplanerische Interesse an der Anlage besteht. Die bedingte Drosselung einzelner Windenergieanlagen ist insbesondere in solchen Fällen als wirksame verschärfte Massnahme zu prüfen.

Bezüglich Auswirkungen durch Infra- und Ultraschall gehen die Experten zurzeit davon aus, dass keine schädlichen Einwirkungen zu erwarten sind, wenn die Planungswerte im hörbaren Bereich eingehalten sind[25].

Weiterführende Hinweise	
Richtplanung	Aus Sicht des Bundes liegt auf Stufe der kantonalen Richtplanung ein besonderer Fokus auf den rechtskräftig ausgeschiedenen Bauzonen sowie Kleinsiedlungen (Weiler). Der Bund empfiehlt, bei einer Geodatenanalyse zur Identifizierung potenziell geeigneter Gebiete, die Bestimmungen der LSV zu berücksichtigen und entsprechende Abstände zwischen einem geeigneten Gebiet und den Bauzonen. Diese Abstände beruhen auf Schätzungen bezüglich den Lärmemissionen aktueller Windenergieanlagen und auf der Forderung, die Planungswerte von Anhang 6 LSV einzuhalten[26]. Der Kanton berücksichtigt im Rahmen der kantonalen Richtplanung die von geplanten Windenergieanlagen zu erwartenden Lärmimmissionen[27].
Nutzungsplanung / Konzentrierte Plangenehmigung	In ihrem Entscheid hält die Behörde die konkreten Massnahmen zur Begrenzung der Emissionen sowie die zulässige Lärmbelastung fest (Art. 37a Abs. 1 LSV). Grundsätzlich sind im Sinne der Vorsorge sämtliche technisch und betrieblich möglichen sowie wirtschaftlich tragbaren Massnahmen zu treffen, die zu einer Begrenzung der Lärmemissionen und damit auch der -immissionen führen. Darunter zählen technische Optimierungen an den Rotoren selbst sowie allfällige betriebliche Begrenzungen des nächtlichen Betriebs mittels bedingter Drosselung einzelner Windenergieanlagen. Die Analyse und Beurteilung der potenziellen Lärmbelastung erfolgt auf Basis von Immissionsprognosen. Windenergieanlagen gelten als Industrie- und Gewerbeanlagen, deren Belastung nach den Vorschriften von Anhang 6 LSV ermittelt und beurteilt werden.

[24] ~~Vgl. Van den Berg, Frits (2017): Health effects related to wind turbine sound (Studie im Auftrag des BAFU).~~

[25] Vgl. Van den Berg, Frits (2020): Health effects related to wind turbine sound : an update (Studie im Auftrag des BAFU).

[26] Aufgrund heutiger Kenntnisse – absehbares Emissionspotenzial moderner Windenergieanlagen, Stand des Wissens bezüglich Lärmausbreitung sowie Störwirkung von Lärm – ist davon auszugehen, dass in der Regel ab einem Abstand von rund 500 Metern von einer Windturbine zu Ermittlungsorte (lärmempfindliche Räume, noch nicht überbaute Bauzonen) die Planungswerte «Nacht» für die Empfindlichkeitsstufe II gemäss Anhang 6 LVS eingehalten werden können.

[27] Da die Grenzwerte in der Nacht tiefer sind, ist in der Regel der Betrieb in der Nacht massgebend für die Beurteilung bezüglich Lärmeinwirkung sowie die Überlegungen betreffend möglichen betrieblichen wie technischen lärmmindernden Massnahmen.

	Durch das Zusammenwirken mehrerer Windenergieanlagen erhöht sich in der Regel der zur Einhaltung der massgeblichen Grenzwerte notwendige Abstand zu Siedlungen und anderen Ermittlungsorten. Wird für Windenergieanlagen ein akustischer Rahmen verfügt (Art. 14*a* Abs. 4 Bst. d EnG), ist vor Realisierung der Windenergieanlage, für die nach Eintreten der Rechtskraft der Bewilligungen definitiv gewählten Anlagen, durch den Betreiber der Behörde ein Nachweis der Einhaltung des Rahmens nachzureichen, idealerweise in der Form einer neuer Lärmermittlung mit den definitiv gewählten Maschinen und Betriebsmodi. Die Bewilligungsbehörde bestätigt anschliessend die Einhaltung des verfügten Rahmens. Die Vollzugsbehörde kann Erleichterungen[28] gewähren in Fällen, in denen die Einhaltung der Planungswerte nachweislich zu einer unverhältnismässigen Belastung (technisch, betrieblich oder finanziell) für die Errichtung und den Betrieb von Windenergieanlagen führen würde. Dabei ist vom Gesuchsteller das überwiegende öffentliche, namentlich auch raumplanerische Interesse zu belegen und von der Behörde das Interesse der Bevölkerung am Schutz vor Lärm mit dem Interesse am Betrieb der Windenergieanlagen abzuwägen (Lärmbelastung, Anzahl Betroffener, (öffentliches) Interesse an der Energieerzeugung). Beim Repowering einer Windenergieanlage gelten die gleichen Ansprüche an die Begrenzung von Emissionen und Einhaltung der Planungswerte.
Betrieb	Die Vollzugsbehörde kontrolliert die Realisierung der angeordneten Emissionsbegrenzungen. Sie kann vom Gesuchsteller ebenfalls, mittels Messungen der effektiven Immissionen, einen Nachweis der Einhaltung der verfügten zulässigen Lärmimmissionen verlangen (Art. 12, 36 Abs. 1 und 37a LSV).

3.2.2 Sachpläne

Die Planung von Windenergieanlagen kann die Abstimmung mit ~~Sachplanfestlegungen~~ der Sachplanung des Bundes erfordern (z. B. mit dem Sachplan Verkehr Teil Infrastruktur Luftfahrt SIL, mit dem Sachplan Militär SPM und mit dem Sachplan ~~Übertragungsleitung~~Übertragungsleitungen SÜL[29]). Kantone und Gemeinde haben deshalb die räumlich-konkreten Festlegungen der verschiedenen Sachpläne – insbesondere Zwischenergebnisse und Festsetzungen – ~~der verschiedenen Sachpläne~~ bei ihren Arbeiten und bei Entscheiden zu berücksichtigen. Die ~~Aussagen~~Festlegungen der ~~verschiedenen~~ Sachpläne werden systematisch im Web-GIS des Bundes dokumentiert.[30]

Aus Sicherheitsüberlegungen sind auf Stufe der Nutzungsplanung bzw. im kantonalen Plangenehmigungsverfahren nach Artikel 14*a* EnG unter anderem ausreichende Abstände zu bestehenden und geplanten Strassen, Eisenbahnen und Hochspannungsleitungen vorzusehen. Hinweise dazu gibt der Bericht *Sicherheit von Windenergieanlagen in der Schweiz* (BFE, 2005). Bei Planungen in der Nähe von Strassen des Bundes – insbesondere Autobahnen – ist es zweckmässig, frühzeitig das Bundesamt für Strassen (ASTRA) einzubeziehen. Dasselbe gilt in der Nähe von Eisenbahnlinien für das Bundesamt für Verkehr (BAV) und in der Nähe von Hochspannungsleitungen für das Eidgenössische Starkstrominspektorat (ESTI).

Sachplan Übertragungsleitungen

Konfliktpotenzial mit der Planung von Windenergieanlagen können insbesondere Projekte für Freileitungen des Übertragungsnetzes aufweisen, die sich noch im Stadium Sachplanung befinden. Je genauer der Verlauf des Trasses einer Freileitung bekannt ist, desto klarer können die Konfliktgebiete bestimmt werden. Im SÜL festgesetzte Planungskorridore[31] gelten deshalb als Vorbehaltsgebiet für die Planung von Windenergieanlagen.

Sachplan Fruchtfolgeflächen

[28] Tolerieren einer Überschreitung der Planungswerte; Erleichterungen fallen in den Bereich verschärfte Massnahmen (Art. 11 Abs. 3 USG).

[29] ~~Konfliktpotenzial mit der Planung von Windenergieanlagen können insbesondere Projekte für Freileitungen des Übertragungsnetzes aufweisen, die sich noch im Stadium Sachplanung befinden. Je genauer der Verlauf des Trasses einer Freileitung bekannt ist, desto klarer können die Konfliktgebiete bestimmt werden.~~

[30] www.sachplan.ch (abgerufen im Juni 2020)

[31] Vgl. Artikel 15*i* und 15*k* Elektrizitätsgesetz (EleG). Mit der am 1. April 2026 in Kraft getretenen Anpassung des EleG wird auf die Festlegung der grossräumigeren Planungsgebiete verzichtet (Aufhebung Art. 15*h* EleG).

Gemäss ~~Art.~~Artikel 75 ~~Abs.~~Absatz 1 BV, ~~Art.~~Artikel 3 ~~Abs.~~Absatz 2 ~~Bst.~~Bustabe a RPG sowie ~~Art.~~Artikel 30 ~~Abs.~~Absatz 2 RPV und dem Sachplan Fruchtfolgeflächen (FFF) vom 8. Mai 2020 muss sichergestellt werden, dass genügend Flächen an geeignetem Kulturland und der Mindestumfang der Fruchtfolgeflächen (FFF) gemäss Sachplan FFF dauernd erhalten bleiben. Der Verbrauch von Kulturland und FFF ist zu vermeiden. Andernfalls ist der Verbrauch so gering wie möglich zu halten und ausführlich zu begründen. Dies gilt auch bei Windenergieanlagen, insbesondere im Zusammenhang mit Erschliessungsmassnahmen, Montageplätzen und Maststandorten. Bei entsprechenden Vorhaben ist auf sämtlichen planerischen Stufen die vom Raumplanungsrecht gebotene umfassende Interessenabwägung durchzuführen. Dabei ist gemäss der bundesgerichtlichen Rechtsprechung dem Kulturlandschutz und der FFF-Sicherung grosses Gewicht beizumessen. Zur Interessenabwägung gehört auch ~~die Standortevaluation beziehungsweise der~~ ein Variantenvergleich~~. Wird ein Vorhaben als «standortgebunden» bezeichnet, ist kurz darzulegen~~, der darzulegt, weshalb ~~es nur an diesem Standort gebaut werden kann~~die Anlage die beanspruchten FFF optimal nutzt. Werden FFF beansprucht, sollen diese unter Berücksichtigung der Vorgaben des Sachplans FFF kompensiert werden.

Die Kantone haben nach dem Sachplan FFF in kantonalen Hinweiskarten anthropogen degradierten Böden zu bezeichnen, die für eine Aufwertung als FFF infrage kommen. Weitere Informationen in diesem Zusammenhang bietet der Erläuterungsbericht des Sachplans FFF. Bei Rodungen sind Ersatzaufforstungen grundsätzlich so zu realisieren, dass keine FFF beansprucht werden (vgl. dazu Art. 7 Abs. 2 Bst. b Waldgesetz [WaG~~).~~]).

Weiterführende Hinweise	
Richtplanung	Liegen nach Analyse der räumlich-konkreten Festlegungen der Sachpläne Hinweise auf mögliche Konflikte vor, so ist es zweckmässig, die betroffenen, für den Sachplan zuständigen Bundesstellen frühzeitig zu kontaktieren, um stufengerecht den Einfluss einer Windenergieanlage zu erkennen und in geeigneter Weise für die Perimeterfestlegung im Richtplan zu berücksichtigen. Die entsprechenden Anfragen sollen an den Guichet Unique Windenergie des Bundes gerichtet werden.
Nutzungsplanung / Konzentrierte Plangenehmigung	Werden durch Windenergieanlagen Fruchtfolgeflächen (FFF) beansprucht, sind diese zu kompensieren. Die kantonale Bodenschutz-Fachstelle hat die Qualität der zur Kompensation vorgeschlagenen Flächen zu prüfen. Der Erhalt des kantonalen Mindestumfangs der FFF gemäss Sachplan FFF ist nachzuweisen. Sollen FFF beansprucht werden, ist dies ausführlich zu begründen und aufzuzeigen, wie deren Verbrauch minimiert wird.
Betrieb	-

3.3 Natur-, Landschafts- und Heimatschutz

Die Windenergienutzung kann in Konflikt mit gesetzlichen Bestimmungen in den Umweltbereichen Natur-, Landschaft-, Heimat-, Wald- und Gewässerschutz geraten. Auf eine detaillierte Aufzählung aller möglichen Konfliktsituationen wird verzichtet.

Die Kantone sorgen im Rahmen ~~der~~ihrer Richtplanung dafür, dass Grundlagen im Bereich Natur-, Landschafts- und Heimatschutz im Sinn von Artikel 6 Absatz 2 Bst. b^{bis} RPG erarbeitet werden, die in den verschiedenen Planungsphasen zum Tragen kommen – angefangen bei strategischen Aussagen bis hin zur Festlegung allfälliger Ausschluss-, Vorbehalts- und Interessensgebieten. Bei diesen Grundlagen geht es sowohl um die Beurteilung von geeigneten Gebieten ~~und Standorten~~ nach Eignungskriterien als auch um die Auswirkungen von Windenergieanlagen, die allenfalls in Erwägung gezogen werden. Die Grundlagen müssen die stufengerechte Berücksichtigung insbesondere folgender Interessen enthalten, soweit diese im betreffenden Gebiet bzw. beim jeweiligen Standort relevant sind: Landschaftsschutz, Naturschutz, einschliesslich Artenschutz, Kulturlandschutz, einschliesslich Schutz der Fruchtfolgeflächen, Walderhaltung und Gewässerschutz (Art. 7b EnV). Der Kanton beurteilt die Einhaltung der Vorgaben des Umweltrechts anhand konkreter Standorte im Rahmen der nachgelagerten UVP.

Der Bund unterstützt die Kantone beim Vollzug der zugrundeliegenden Gesetze – insbesondere des Natur- und Heimatschutzgesetztes (NHG), des Bundesgesetzes über die Jagd und den Schutz wildlebender Säugetiere und Vögel (Jagdgesetz; JSG), des Gewässerschutzgesetzes (GSchG) und des Waldgesetzes

(WaG) – und überprüft die Aussagen der kantonalen Richtpläne zur Windenergie auf ihre Vereinbarkeit mit dem Bundesrecht.

3.3.1 Landschaftscharakter

Jedes Windenergieprojekt verändert die Landschaft, die auch durch Siedlungen geprägte Räume umfasst. Das Ausmass ~~der Landschaftsveränderung~~einer solchen Veränderung und ~~ihre~~deren Beurteilung hängen von zahlreichen Faktoren ab~~.~~ (Anzahl und Grösse der Windenergieanlagen, Sichtbeziehungen, umgebender Landschaftstyp u.a.m.). Eine Windenergieanlage kann sehr unterschiedliche Wirkungen erzielen: Sie kann die Attraktivität eines Ortes in einzelnen Fällen erhöhen, aber – insbesondere bei grösserer Verbreitung und Streuung ~~dieser Anlagen – auch stark mindern. Durch die Veränderung des Landschaftsbildes können in bestimmten Fällen überdies auch ökologische Funktionen beeinflusst werden (z. B. Störung des Vogelzugs durch Windenergieanlagen in Kretenlagen).~~von solchen Anlagen – auch stark mindern. Für Windenergieplanungen erweist es sich generell als zweckmässig, sich in frühen Planungs- beziehungsweise ~~Projektierungsstadien~~Projektierungsphasen vertieft mit ~~Landschaftsfragen~~Landschaftsthemen auseinanderzusetzen.

Ausserhalb von BLN-Gebieten und Moorlandschaften von nationaler Bedeutung sowie von Stätten des UNESCO-Welterbes und Objekten des ISOS-Inventars verzichtet der Bund auf spezifische materielle Vorgaben zum Landschaftsschutz bei der Bezeichnung von geeigneten Gebieten beziehungsweise Standorten für die Windenergienutzung. Im Gegenzug wird im Zusammenhang mit einer Errichtung von grossen Windenergieanlagen von den Kantonen auf Stufe der Richtplanung eine Auseinandersetzung mit ~~Fragen~~ der Landschaft ~~und Landschaftsentwicklung~~ erwartet, die sich auf entsprechende Grundlagen ~~gemäss Art. 6 Abs. 2 Bst. b RPV~~ stützt~~.~~ (siehe diesbezüglich die Empfehlungen der Konferenz der Vorsteher der Umweltschutzämter KVU von 2023)[32]. Bei kantonalen Positivplanungen ~~mit festzusetzenden~~von geeigneten Gebieten oder Standorten für die Windenergie wird als Grundlage für die flächendeckende Evaluation eine spezielle Landschaftsstudie empfohlen, die eine Auseinandersetzung mit den im Kanton vorkommenden Landschaftstypologien und mit deren Beziehung zu angrenzenden Gebieten ermöglicht. Als Beispiele dafür können die Landschaftsstudien der Kantone Jura und Neuenburg dienen[33]. Je nach Umfang der Planungen könnte sich auch eine Analyse der kumulierten Effekte bezüglich Sichtbarkeit und Auswirkung auf den Landschaftscharakter als zweckmässig erweisen.

Wird auf Stufe der kantonalen Richtplanung die ~~generelle~~ Einordnung von Windenergiegebieten in der Landschaft thematisiert, sind auf Stufe der (Sonder-)Nutzungsplanung bzw. im kantonalen Plangenehmigungsverfahren nach Artikel 14*a* EnG einzelne Sektoren oder konkrete Standorte von Windenergieanlagen zu betrachten. Die meisten herkömmlichen Eingliederungsstrategien ~~–~~wie Verstecken, Unterordnen~~,~~ oder Einordnen ~~–~~sind bei Anlagen von über 100 Meter Gesamthöhe nicht möglich oder nur für bestimmte ~~Ausschnitte~~Bereiche wie dem strukturellen beziehungsweise visuellen Wirkungsbereich von Kulturerbestätten zweckmässig. Weitere Strategien wie das bewusste Kontrastieren und Beherrschen der Landschaft führen eher zum Bruch mit dem bestehenden landschaftlichen Kontext und sind deshalb unerwünscht. Vielversprechender sind Möglichkeiten, die Masten einer Windenergieanlage so zu platzieren, dass bereits vorhandene Ordnungsprinzipien der Landschaft ~~aufnehmen und wiederholen~~aufgenommen oder wiederholt werden (Strategie der Gleichordnung oder Wiederholung). Projektspezifische Landschaftsstudien sind dabei eine Möglichkeit, die Veränderungen einer Landschaft zu analysieren und ~~auszuloten~~zu bewerten.

Weiterführende Hinweise	
Richtplanung	Das BAFU, das BAK und das ASTRA haben die Möglichkeit, im Rahmen der Vorprüfung und der Prüfung kantonaler Richtpläne Aussagen zum Landschafts- und Heimatschutz zu beurteilen und allgemeine Hinweise zu deren Umsetzung anzubringen. Im Hinblick darauf ist es zentral, dass die Grundlagen der Kantone ausreichen, um den allgemeinen Bestimmungen

[32] Checkliste UVP Windenergieanlagen; dieses Dokument formuliert auch Checkpunkte auf Stufe Richtplanung im Bereich Landschaft.

[33] République et canton du Jura, Service du développement territorial (2015): Plan sectoriel de l'énergie éolienne – Rapport explicatif ; République et canton de Neuchâtel, Département de la gestion du territoire (2010) : Rapport, Plan directeur cantonal – Concept éolien, Etude paysagère.

	von Artikel 7*b* EnV zu entsprechen, und die Methode der Gebietsausscheidung gut dokumentiert wird. Unter Umständen holt der Kanton bei der Eidgenössische Natur- und Heimatschutzkommission (ENHK) ein Gutachten ein.
Nutzungsplanung / Konzentrierte Plangenehmigung	Die konzentrierte Plangenehmigung beziehungsweise die Nutzungsplanung oder die Baubewilligung gestützt auf die Ergebnisse der UVP enthält für die Standorte einzelner Anlagen Aussagen zur Einhaltung der wesentlichen Bestimmungen des Bundes zum Landschafts- und Heimatschutz (inklusive Planung allfälliger Wiederherstellungs- und Ersatzmassnahmen in Sinne von Art. 6 und 18 NHG). Standortoptimierungen können dazu beitragen, die Akzeptanz von Windenergieanlagen zu erhöhen. Im Rahmen der konzentrierten Plangenehmigung bzw. Baubewilligung sind die maximalen geometrischen Dimensionen (Gesamthöhe, Nabenhöhe und Rotordurchmesser) pro Windenergieanlage festzulegen (vgl. (Art. 14*a* Abs. 4 Bst. d EnG). Die schliesslich installierten Anlagen müssen sich in diesem definierten geometrischen Rahmen einfügen. Die Plangenehmigungsbehörde entscheidet, inwieweit der ursprüngliche Zustand wiederherzustellen ist (Art. 14*a* Abs. 8, 2. Satz EnG).
Betrieb	-

3.3.2 Moorlandschaften

Moorlandschaften von besonderer Schönheit und nationaler Bedeutung gemäss Artikel 23b NHG geniessen (wie auch Moore von nationaler Bedeutung) den direkten Schutz durch die Verfassung (Art. 78 Abs. 5 BV). In ihnen dürfen keine neuen Anlagen gebaut oder Bodenveränderungen vorgenommen werden, ausser sie dienen dem Schutz oder der bisherigen landwirtschaftlichen Nutzung (Art. 78 Abs. 5 BV). Deshalb figurieren sie in der Kategorie «Gebiet ohne Interessenabwägung».

Weiterführende Hinweise	
Richtplanung	-
Nutzungsplanung / Konzentrierte Plangenehmigung	-
Betrieb	-

~~3.3.2~~3.3.3 UNESCO Welterbe ~~Stätten (UNESCO)~~

Der Bund und die betroffenen Kantone haben sich international verpflichtet, den aussergewöhnlichen universellen Wert der ~~UNESCO~~ Welterbestätten zu erhalten.

Die Perimeter der Welterbestätten stehen ~~deshalb~~ für Windenergieplanungen grundsätzlich nicht zur Verfügung («grundsätzlich Ausschlussgebiet»). ~~Für Windanlagen im strukturellen beziehungsweise visuellen Wirkungsbereich von Welterbestätten, insbesondere im Falle von Pufferzonen,~~Für Windenergieplanungen in einer Pufferzone oder in einem Betrachtungsperimeter einer Welterbestätte ist zu gewährleisten, dass der jeweilige aussergewöhnliche universelle Wert ~~der Stätte~~(AUW) nicht ~~beeinträchtigt~~gefährdet wird. Planungen im Wirkungsbereich haben den massgeblichen Anforderungen für den Schutz der Welterbestätten zu entsprechen (vgl. World Heritage Convention. 2015).

Ist davon auszugehen, dass ein Vorhaben im Perimeter einer Welterbestätte, in deren Pufferzone oder in deren Betrachtungsperimeter Auswirkungen auf eine Welterbestätte zeitigt, ist im Rahmen der Richtplanung eine stufengerechte Prüfung hinsichtlich der möglichen Auswirkungen auf die Welterbestätte vorzunehmen. Es empfiehlt sich, diese Prüfung gestützt auf die standardisierte Methode der strategischen Wirkungsanalyse durchzuführen. Dank einer strategischen Wirkungsanalyse können die Auswirkungen eines Windenergievorhabens stufengerecht eingeschätzt und dessen potenzielle Gefährdung des AUW einer Welterbstätte beurteilt werden. Dabei sind die Auswirkungen eines Vorhabens auch bezogen auf jedes der Attribute der jeweiligen Welterbestätte zu beurteilen. Auf der Grundlage dieser Analysen kann anschliessend eine umfassende Interessenabwägung vorgenommen werden.

Weitere Ausführungen sind im Merkblatt zur Verankerung des Welterbes in der Raumplanung, Empfehlungen des Bundes[34] (BAFU. 2026) zu finden.

Weiterführende Hinweise	
Richtplanung	Die Analyse der formellen Erklärung des aussergewöhnlichen universellen Werts (Déclaration de valeur universelle exceptionnelle) jeder Welterbestätte, welche Aussagen zu den schützenswerten physischen Attributen sowie zur zu erhaltenden Integrität und Authentizität enthält, bildet eine wesentliche Grundlage für die Beurteilung von Windenergiegebieten innerhalbe einer Welterbestätte und in deren Umfeld und ist entsprechend umfassend zu dokumentieren.
Nutzungsplanung / Konzentrierte Plangenehmigung	Die Auswirkungen auf die Welterbestätte sind im Detail zu untersuchen und die Nutzungszonen entsprechend auszurichten. Den Kantonen und Gemeinden wird empfohlen, zur Beurteilung des Einflusses auf den aussergewöhnlichen universellen Wert einer Welterbestätte das BAK respektive das BAFU beizuziehen.
Betrieb	-

~~3.3.3~~3.3.4 Objekte des Bundesinventars der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung (BLN)

In der Regel werden Windenergieanlagen zu Eingriffen führen, welche eine schwerwiegende Beeinträchtigung der Schutzziele der BLN-Objekte darstellen. ~~Gemäss Art. 6 Abs. 1 NHG~~ Solche Objekte verdienen ~~Objekte des BLN-Inventars~~ in besonderem Mass die ungeschmälerte Erhaltung ~~beziehungsweise –~~, jedenfalls aber unter Einbezug von Wiederherstellungs- oder angemessenen Ersatzmassnahmen ~~–~~ die grösstmögliche Schonung (siehe Art. 6 Abs. 1 NHG). Bei einer schwerwiegenden Beeinträchtigung eines BLN-Objekts kann eine Interessenabwägung nach ~~Art.~~Artikel 6 ~~Abs.~~ Absatz 2 NHG ~~vorgenommen~~durchgeführt werden, ~~wenn das geplante~~falls ein Windenergievorhaben ~~(Windpark)~~ von nationalem Interesse ist (vgl. Art. 12 Abs. 2 und 3bis EnG). Das nationale Interesse dafür ist gegeben, wenn eine mittlere erwartete Produktion von jährlich mindestens 20 GWh erreicht wird (vgl. Art. 9 EnV). ~~Aufgrund dieser Eintrittshürde in~~ Dies ist bei einem Windpark in der Regel der Fall. Aufgrund der Vorgabe des nationalen Interesses für die Interessenabwägung werden die BLN-~~Gebiete~~Objekte als «~~–~~Gebiet mit Interessenabwägung bei nationalem Interesse» behandelt. ~~D. h.~~Falls im ~~Umkehrschluss, dass wenn~~Einzelfall das nationale Interesse ~~nicht nachgewiesen wird, in diesen Gebieten bestehende Schutzinteressen auf Bundesebene das Interesse~~ an der Nutzung der Windenergie ~~überwiegen und~~nicht dargelegt wird, kann jedoch keine ~~auf den Einzelfall bezogene~~solche Interessenabwägung ~~stattfindet. Ein~~erfolgen. Dagegen kann ein Abweichen vom Grundsatz der ungeschmälerten Erhaltung ~~kann~~und eine Interessenabwägung nach Artikel 6 Absatz 2 NHG für Windenergieanlagen von ~~nationaler Bedeutung~~ nationalem Interesse dann in Frage kommen, wenn in einem BLN-~~Gebiet~~Objekt mit Windenergieanlagen das Produktionspotenzial von 20 GWh/a erreicht wird ~~und~~. Ausserdem dürfen keine ~~grossräumigen~~ Alternativen für die Festlegung potenzieller Gebiete für die Nutzung von Windenergie im kantonalen Richtplan bestehen, die ausserhalb des BLN-~~Gebietes bestehen. Aus raumplanerischer Sicht ist somit bei Windenergieplanungen die Priorität vorerst auf Gebiete ausserhalb der BLN-Objekte zu legen.~~

~~Bei der Erarbeitung des Richtplans ist folglich festzustellen, ob die behördenverbindlichen Festlegungen des Konzepts für eine Festsetzung im Richtplan erfüllt werden können. Der entsprechende Nachweis ist für die Beurteilung und Genehmigung eines kantonalen Richtplans durch den Bund von Bedeutung. Der Nachweis beinhaltet eine Alternativenprüfung von Standorten ausserhalb des BLN-Gebiets. Ein Vergleich, der sich auf mögliche alternative Standorte in an das BLN-Objekt angrenzende Landschaftskammern beschränkt,~~Objekts liegen. Dies ist ~~dabei kaum ausreichend. Die grossräumigen~~mit einer gesamtkantonalen und kriteriengestützten Positivplanung festzustellen, welche auch Alternativen ~~sind im Rahmen der Richtplanung abzuklären, unter Berücksichtigung des jeweiligen Kontexts. Für grosse Kantone kann eine flächendeckende kriteriengestützte Standortevaluation (Positivplanung) ausreichend sein, bei kleinen Kantonen steht möglicherweise eine überkantonale Betrachtung im Vordergrund. Wichtig ist sodann, dass~~

[34] Merkblatt zur Verankerung des Welterbes in der Raumplanung, Empfehlungen des Bundes

~~eine materielle~~ausserhalb von BLN-Gebieten beurteilt. Diese Positivplanung muss mit einer stufengerechten inhaltlichen Auseinandersetzung ~~mit~~zu den Schutzzielen der betroffenen BLN-Objekte ~~stattfindet. Die~~ergänzt werden.

Das nationale Interesse an der Realisierung eines Windparks in einem geeigneten Gebiet, das im kantonalen Richtplan festgesetzt ist, geht dem Interesse an der ungeschmälerten Erhaltung des BLN-Objekts nicht grundsätzlich vor (keine Anwendung von Art. 9*a* Abs. 4 StromVG). Deshalb ist das Planungsrisiko für ein konkretes Projekt entsprechend grösser. Es scheint zweckmässig, die Priorität zunächst auf Gebiete ausserhalb der BLN-Objekte zu legen.

Die im Konzept Windenergie enthaltene Empfehlung, ~~dabei~~dafür ein Gutachten der ENHK einzuholen, ist ~~zweitrangig und durch eine Erhöhung der Planungssicherheit motiviert. Die Empfehlung ist keinesfalls~~nicht als Ausweitung der Kompetenzen der ENHK zu verstehen~~, d.h. nach wie vor entscheidet die~~; das Vorliegen eines solchen Gutachtens, das ein potenzielles geeignetes Gebiet für die Nutzung von Windenergie positiv beurteilt, kann aber letztlich zu einer grösseren Planungssicherheit für das konkrete Vorhaben beitragen. Die zuständige kantonale Fachstelle (siehe Art. 25 Abs. 2 NHG) entscheidet darüber, ob bereits im Rahmen der ~~Richtplanarbeiten~~Erarbeitung der Richtplanvorlage das Einholen eines Gutachtens der ENHK zweckmässig ist ~~oder nicht~~ (vgl. Art. 7 Abs. 1 NHG). ~~Die kantonale Fachstelle~~Dabei wird ~~gleichzeitig mit Blick auf die~~sie unter Berücksichtigung der Schutzziele des jeweiligen BLN-~~Objektes~~Objekts beurteilen, ob ~~eine~~eines oder mehrere ~~kantonale Planungen~~Gebiete als «angrenzend an das BLN-Objekt» – d.h. mit voraussichtlichen Auswirkungen auf die Schutzziele des Objekts – einzustufen sind. ~~Das~~ Ein allfälliges Gutachten der ENHK ~~fliesst als~~bildet eine ~~von mehreren~~der Grundlagen ~~in die~~bei der Interessenabwägung durch die Entscheidbehörde (siehe Art. 7 Abs. 3 NHG).

Wenn ein für die Windenergienutzung geeignetes Gebiet innerhalb eines BLN-Objekts im kantonalen Richtplan festgesetzt wurde, sind für die nachgelagerte Planung und Bewilligung von Windenergieanlagen nachfolgende Aspekte zu beachten: Die Nutzungsplanung präzisiert die Interessenabwägung, welche in der kantonalen Richtplanung durchgeführt wurde. Unter Umständen kann auf Schutz-, Wiederherstellungs-, Ersatz- und Ausgleichsmassnahmen verzichtet werden (siehe Art. 12 Abs. 3bis EnG, Art. 9a^{bis} EnV). Die Standortgebundenheit von Windenergieanlagen in einem geeigneten Gebiet für die Nutzung von Windenergie, das im kantonalen Richtplan festgesetzt ist und sich innerhalb eines BLN-Objekts befindet, gilt nicht als gegeben. Sie muss im Rahmen einer Standortevaluation mit umfassender Interessenabwägung nachgewiesen werden (vgl. Art. 9*a* Abs. 4 Bst. b StromVG und Art. 5 Abs. ~~-~~1 Bst. a WaG). Das Interesse an der Realisierung von Windenergieanlagen von nationalem Interesse geht dem Interesse an der ungeschmälerten Erhaltung des BLN-Objekts nicht vor, sondern diese sind gleichrangig.

Weiterführende Hinweise	
Richtplanung	Fällt die Interessenabwägung zugunsten einer Gebietsausscheidung innerhalb eines BLN-Gebiets aus, sind Massnahmen zur grösstmöglichen Schonung aufzuzeigen. Dabei ist auch die Befristung auf «1 Nutzungsdauer der Anlagen» (Grössenordnung 20–25 Jahre) zu prüfen, sodass keine Besitzstandsgarantie aus einer Bewilligung abgeleitet werden kann.
Nutzungsplanung / Konzentrierte Plangenehmigung	Bei der Planung von Windenergieanlagen in unmittelbarer Nähe von BLN-Objekten ist der mögliche Einfluss der Windenergieanlagen auf das jeweilige BLN-Objekt gezielt zu untersuchen. Die Ausscheidung von fixen Abständen vom Objekt wird nicht gefordert. Eine Ausscheidung von Freihaltezonen an der Peripherie von BLN-Objekten ist im Einzelfall zu beurteilen, dürfte aber nur in Ausnahmefällen nötig sein. Beim Festlegen von individuellen Abständen zu Inventarobjekten nach Artikel 5 NHG ist für die Interessenabwägung auch die Bestimmung von Artikel 12 Absatz 3 EnG zu berücksichtigen. Je nach Argumentation in der Interessenabwägung auf Stufe Richtplan ist auch zu prüfen, ob die geplanten Windenergieanlagen in BLN-Gebieten auf

	«1 Nutzungsdauer» (Grössenordnung 20–25 Jahre[35]) befristet werden sollen, z. B. über eine zeitlich befristete Gültigkeit des Nutzungsplans. Nach Ablauf dieser Nutzungsdauer kann eine Neubeurteilung anhand der rechtlichen Rahmenbedingungen (z. B. bezüglich des «nationalen Interesses») und auf Basis der technischen und ökonomischen Standards erfolgen.
Betrieb	-

~~3.3.4~~3.3.5 Objekte der Bundesinventare schützenswerter Ortsbilder von nationaler Bedeutung (ISOS) sowie historischer Verkehrswege von nationaler Bedeutung (IVS)

~~Gemäss Art.~~ Der Artikel 78 Absatz 2 BV präzisiert, dass der Bund dafür zuständig ist, das schweizerische Kulturerbe zu schonen und zu erhalten. Gemäss Artikel 6 Absatz~~6 Abs.~~ 1 NHG verdienen Objekte des ISOS und des IVS in besonderem Mass die ungeschmälerte Erhaltung beziehungsweise – unter Einbezug von Wiederherstellungs- oder angemessenen Ersatzmassnahmen – die grösstmögliche Schonung. ~~Es~~In ISOS-Objekten kann eine Interessenabwägung nach ~~Art.~~Artikel 6 ~~Abs.~~Absatz 2 NHG nur vorgenommen werden, wenn der geplante Windpark von nationalem Interesse ist (vgl. Art. 12 Abs. 2 und 3bis EnG). Mit anderen Worten: Wenn das nationale Interesse nicht nachgewiesen ist, überwiegen die in diesen Gebieten bestehenden Schutzinteressen auf Bundesebene das Interesse an der Nutzung der Windenergie und es kann keine auf den Einzelfall bezogene Interessenabwägung stattfinden. Das nationale Interesse an der Nutzung der Windenergie ist gegeben, wenn eine mittlere erwartete Produktion von jährlich mindestens 20 GWh erreicht wird (vgl. Art. 9 EnV). ~~ISOS-Ortsbilder von nationaler Bedeutung~~ISOS-Objekte sind entsprechend als « Gebiet mit Interessenabwägung bei nationalem Interesse» zu betrachten. ~~D. h. im Umkehrschluss, dass wenn das nationale Interesse nicht nachgewiesen wird, in diesen Gebieten bestehende Schutzinteressen auf Bundesebene das Interesse an der Nutzung der Windenergie überwiegen und keine auf den Einzelfall bezogene Interessenabwägung stattfindet.~~ Es wird darauf hingewiesen, dass ISOS-Objekte in der Regel dauerhaft bewohnt sind, weshalb Windenergieplanungen innerhalb der Ortsbildschutzperimeter schon aus anderen Gründen ~~wie~~, so z. B. Lärmschutz, kaum in Frage kommen.

Das ISOS beurteilt die Ortsbilder in ihrer Gesamtheit. Es berücksichtigt sowohl den Eigenwert der Ortsbildteile als auch die Qualität ihres Zusammenhangs mit der Umgebung (Eidgenössisches Departement des Innern. 2011). Die Auswirkungen von Windenergieanlagen auf die ISOS-Objekte ~~von nationaler Bedeutung~~, insbesondere auf ~~die~~deren visuelle Integrität ~~der Objekte~~ (bestehende Silhouetten, topografische Elemente und Sichtachsen bevorzugter Betrachtungspunkte), sind stark abhängig von den topografischen Gegebenheiten. Sie sind von den Projektträgern und den Planungsbehörden stufengerecht zu analysieren und zu berücksichtigen.

Bei Planungen im visuellen und strukturellen Wirkungsbereich[36] ~~von~~eines ISOS-~~Objekten~~Objekts ist der Erhalt ~~des~~von dessen jeweiligen ~~Werts der ISOS-Objekte~~Qualität bereits auf Richtplanstufe zu berücksichtigen, wenn es sich um ein Objekt handelt, das gemäss der ISOS-Methode II hohe oder herausragend hohe Lagequalitäten aufweist. Gleiches gilt für ein ISOS-Objekte, das nach ISOS-Methode I hohe/bemerkenswerte oder besondere Lagequalitäten aufweist[37]. Dies erfordert eine gesonderte Beurteilung von Windenergieanlagen hinsichtlich einer möglichen Beeinträchtigung der Lagequalitäten sowie der Aussenwirkung (Sichtbezüge und ~~Achsen~~achsen) der ISOS-Objekte. ~~Diesem~~Dieser Aspekt wird bei der Beurteilung und anschliessenden Genehmigung der kantonalen Richtpläne durch den Bund ~~Beachtung geschenkt.~~berücksichtigt. In Fällen, die eine vertiefte Beurteilung ~~nahelegen~~der Auswirkungen

[35] Bei Vorliegen eines selbständigen und dauernden Baurechts, das zur Aufnahme ins Grundbuch mindestens 30 Jahre umfassen muss (vgl. Art. 655, Abs. 3, Ziff. 2 Schweizerisches Zivilgesetzbuch), kann auch eine Zeitperiode von 30 Jahren ins Auge gefasst werden.

[36] Im Rahmen der Abfrage der darstellbaren Bundesinteressen (vgl. Karte A-2 im Anhang zum Konzept Windenergie; abrufbar unter map.geo.admin.ch > Thema «Sachpläne und Konzepte» > Konzept Windenergie) wird zur Information der Nutzenden im Umkreis von 1 km zu den ISOS-Objekten angezeigt, dass sich ein solches in der Nähe befindet. Damit ist keine Aussage zur geografischen Ausdehnung des visuellen und strukturellen Wirkungsbereichs des jeweiligen ISOS-Objekts verbunden, ~~der~~welche im Einzelfall zu bestimmen ist.

[37] Im Rahmen der Revision des Bundesinventars wird seit 2016 die ISOS-Methode I durch die ISOS-Methode II ersetzt. Obwohl beide Methoden auf denselben Grundprinzipien und Regeln beruhen, ermöglicht ISOS II eine georeferenzierte Erfassung der Daten, was zu genauen Objektsperimetern führt. Die Revision des Bundesinventars wird mehrere Jahre dauern.

auf ein ISOS-Objekt erforderlich erscheinen lassen, empfiehlt es sich, das Bundesamt für Kultur beizuziehen. Falls eine oder mehrere kantonale Planungen den strukturellen und visuellen Wirkungsbereich eines ISOS-Objekts betreffen, wird die kantonale Fachstelle – wie bei BLN-Objekten – bereits im Rahmen der kantonalen Richtplanung ~~beurteilen – analog zum Umgang mit BLN-Objekten –~~prüfen, ob das Einholen eines Gutachtens der ENHK sinnvoll ist (vgl. Art. 7 NHG).

Bei den historischen Verkehrswegen von nationaler Bedeutung soll in erster Linie die vorhandene Substanz erhalten bleiben. In besonderen Fällen ist auch die visuelle Beeinträchtigung des IVS-Objekts zu berücksichtigen. Dabei spielen die Einzelheiten des jeweiligen Windenergieprojekts eine Rolle (z. B. genaue Maststandorte, Masttypen, Abwicklung der Bauphase).

Weiterführende Hinweise	
Richtplanung	In den Grundlagen ist ein enger Bezug zu den Erhaltungszielen und Qualitäten der ISOS-Objekte herzustellen, namentlich hinsichtlich ihrer Lagequalitäten im landschaftlichen Kontext und dem visuellen Wirkungsbereich der Objekte. Es haben alternative Gebietsplanungen ohne Konflikte mit ISOS-Objekten beziehungsweise eine flächendeckende Standortevaluation (Positivplanung) vorzuliegen. Fällt die Interessenabwägung positiv aus, sind Massnahmen zur grösstmöglichen Schonung aufzuzeigen.
Nutzungsplanung / Konzentrierte Plangenehmigung	Um die im NHG geforderte grösstmögliche Schonung der ISOS-Objekte zu erreichen, können bei der Nutzungsplanung qualitätssichernde Verfahren wie Variantenstudien mit Visualisierungen oder Studienwettbewerbe Anwendung finden. Insbesondere ist den wesentlichen Sichtbezügen, Horizontlinien und dominanten Siedlungselementen Rechnung zu tragen.
Betrieb	-

3.3.6 Biotope von nationaler Bedeutung

Gemäss Artikel 12 Absatz 2bis EnG sind neue Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien in Biotopen von nationaler Bedeutung nach Artikel 18*a* NHG ausgeschlossen.

Die zugehörenden Infrastrukturanlagen sind von dem oben genannten Artikel nicht direkt betroffen, sodass für die Installation solcher Anlagen, welche Biotope von nationaler Bedeutung tangieren eine Interessenabwägung erforderlich ist (jeweilige Biotopverordnungen: Abweichen vom Schutzziel). Im Falle der Hoch- und Flachmoore von nationaler Bedeutung ist aufgrund des Verfassungsschutzes die Interessenabwägung zugunsten des Schutzziels vorweggenommen, d.h. es ist keine Interessenabwägung im Einzelfall möglich. Mit anderen Worten: Innerhalb eines Moorbiotops von nationaler Bedeutung dürfen auch keine zugehörenden Infrastrukturanlagen errichtet werden.

Für Anlagen, welche «Vorbehaltsgebiete» tangieren, können die Kantone für Windenergievorhaben eine Interessenabwägung durchführen und unter bestimmten Bedingungen Richtplanverfahren einleiten, da aufgrund entsprechender stufengerechter Abklärungen auch eine Abstimmung mit den jeweiligen Bundesinteressen erreicht werden kann.

Zu diesen Vorbehaltsgebieten gehören bei den Biotopen von nationaler Bedeutung zwei Kategorien. Einerseits fallen unter diese Kategorie nicht definitiv bereinigte Objekte der nationalen Biotopinventare der Auengebiete (Anhang 2), der Amphibienlaichgebiete (Anhang 3) sowie der Trockenwiesen und -weiden (Anhang 2). Für diese Objekte gilt bis zur definitiven Aufnahme ins jeweilige Inventar der vorsorgliche Schutz nach Artikel 29 Absatz 1 Bst. a der Verordnung über den Natur- und Heimatschutz (NHV). Eine Interessenabwägung für eine Windenergieanlage ist erst nach definitiver Prüfung der nationalen Bedeutung möglich. Andererseits fallen unter diese Kategorie Vorranggebiete für Trockenwiesen und -weiden nach Artikel 5 der Trockenwiesenverordnung (TwwV). Windenergieanlagen können innerhalb dieser Gebiete geplant werden, solange nachgewiesen werden kann, dass Artikel 7 Absatz 2 in Verbindung mit Artikel 6 Absatz 2 TwwV erfüllt werden kann.

Gemäss Artikel 14 Absatz 2 Bustabe d NHV sowie den spezifischen Verordnungen betreffend die Biotope von nationaler Bedeutung (siehe Auenverordnung, Hochmoorverordnung, Flachmoorverordnung) müssen die Kantone ökologisch ausreichende Pufferzonen ausscheiden. Diese dienen dazu, die Objekte vor Beeinträchtigungen von ausserhalb der Biotope zu schützen, so dass die Biotope ungeschmälert erhalten bleiben. Diese Pufferzonen, insbesondere diejenigen, die hydrologische Funktionen (zur Vermeidung einer Beeinträchtigung des lokalen Wasserhaushalts des Biotops) oder biologische Funktionen erfüllen (zur Vermeidung einer Beeinträchtigung der ökologischen Funktion des Biotops für die dort lebenden Arten), müssen spätestens im Rahmen der nachgelagerten Planung angemessen berücksichtigt werden. Dabei ist insbesondere die Vereinbarkeit des Projekts, d. h. der Anlagen selbst sowie der damit zugehörenden Infrastruktur (z. B. Stromleitungen, Zufahrtsstrassen), mit den Schutzzielen der Biotope von nationaler Bedeutung, insbesondere deren ungeschmälerter Erhaltung, zu prüfen und zu berücksichtigen.

Weiterführende Hinweise	
Richtplanung	-
Nutzungsplanung / Konzentrierte Plangenehmigung	Wenn eine Windenergieplanung die Realisierung von mit Windenergieanlagen verbundenen Infrastrukturen erfordert, welche den Perimeter von Biotopen von nationaler Bedeutung gemäss Artikel 18*a* NHG oder von WZVV-Gebieten betreffen (z.B. Zufahrten oder die Einspeisung ins Stromnetz), so sind die Bestimmungen der entsprechenden Verordnungen massgebend[38].
Betrieb	-

3.3.7 Gewässerschutz

Der Bau und der Betrieb von Windenergieanlagen können das Grundwasser in besonders gefährdeten Bereichen im Sinn von Artikel 29 Gewässerschutzverordnung (GSchV) und damit die Trinkwasserversorgung beeinträchtigen. Der Schutz solcher besonders gefährdeter Bereiche erfolgt mittels Festlegung von Grundwasserschutzzonen. Je nach Grösse und Lage der Grundwasserschutzzonen können entsprechende Konflikte bei der Planung solcher Anlagen vermieden werden.

In der **Grundwasserschutzzone S1** sind nur bauliche Eingriffe und Tätigkeiten zulässig, die der Trinkwassergewinnung dienen (Anhang 4 Ziff. 223 GSchV). Windenergieanlagen sind in diesen Schutzzonen nicht zulässig.

In den **Grundwasserschutzzonen S2** ist das Erstellen von Anlagen (Anhang 4 Ziff. 222 Abs. 1 GSchV) und in den **Grundwasserschutzzonen S_h** das Erstellen von Anlagen, welche die Trinkwassernutzung gefährden (Anhang 4 Ziff. 221ter Abs. 1 GSchV), nicht zulässig. In den Grundwasserschutzzonen S2 kann die Behörde aus wichtigen Gründen Ausnahmen gestatten, wenn eine Gefährdung der Trinkwassernutzung ausgeschlossen werden kann. Windenergieanlagen in diesen Grundwasserschutzzonen sind vor allem aufgrund der Auswirkungen ihrer Fundamente auf den Boden nicht zulässig.

Falls das Ergebnis einer Interessenabwägung sein sollte, dass das öffentliche Interesse an der Nutzung der Windenergie das Interesse am Grundwasserschutz bzw. an einer Trinkwassernutzung überwiegt, muss auf die Grundwasserschutzzone verzichtet werden. In der Folge ist die betreffende Grundwasserschutzzone aufzuheben, sodass der Bau und der Betrieb von Windenergieanlagen zulässig werden.

Grundwasserschutzareale schützen Grundwasserleiter im Hinblick auf eine allfällige zukünftige Trinkwassernutzung. Ein solches Areal dient zur längerfristigen Sicherung der Trinkwasserversorgung. In der Regel ist der künftige, konkrete Standort einer Trinkwasserfassung in einem Grundwasserschutzareal noch nicht bekannt. Wenn in diesen Arealen gebaut wird, kann die Ausscheidung künftiger Grundwasserschutzzonen stark beeinträchtigt werden, was eine zukünftige Trinkwassernutzung erschwert oder gar verunmöglicht. Ein Grundwasserschutzareal ist deshalb so lange als Grundwasserschutzzone S2

[38] Für jedes der NHG-Inventare wie auch für die Kategorie der Wasser- und Zugvogelreservate bestehen eigene Verordnungen mit spezifischen Schutzzielen. Das bedeutet i.d.R., dass von den Schutzzielen nur abgewichen werden darf, wenn die Infrastrukturen standortgebunden sind und einem überwiegenden öffentlichen Interesse von ebenfalls nationaler Bedeutung dienen. Die entsprechenden Nachweise sind im Rahmen der Interessenabwägung bei der Erteilung der konzentrierten Plangenehmigung bzw. auf Stufe Nutzungsplanung unter Berücksichtigung der Ergebnisse der UVP zu erbringen. Im Falle der Moore und der Moorlandschaften von nationaler Bedeutung ist aufgrund der Verfassung die Interessenabwägung zugunsten des Schutzziels vorweggenommen, d.h. es ist keine Interessenabwägung im Einzelfall möglich.

zu betrachten, als die Ausdehnung der zukünftigen Grundwasserschutzzone nicht bekannt ist (Anhang 4 Ziff. 23 GSchV). Falls die künftige Grundwasserschutzzone bekannt ist, kommen die Vorgaben der jeweiligen Zone (S1, S2, S3, S_h und S_m) zur Anwendung. Wenn stufengerecht nachgewiesen werden kann, dass in einem Gebiet sowohl die Nutzung der Windenergie als auch die Trinkwassernutzung möglich sind, muss der Kanton in seinen Richtplanunterlagen darlegen, welche Anforderungen bei der nachgeordneten Planung zu berücksichtigen sind. Falls entsprechende Erläuterungen fehlen, wird der Bund dies in einem Auftrag an die nachgeordnete Planung darlegen. Dabei geht es darum, die beiden Interessen bei der Nutzungsplanung bzw. in der konzentrierten Plangenehmigung für Windenergieanlagen so zu berücksichtigen, dass die projektierten Windenergieanlagen ohne gewässerschutzrechtliche Konflikte realisiert werden können.

In der **Grundwasserschutzzone S3** sind Einbauten (insbesondere Fundamente von Windenergieanlagen) unter dem maximalen Grundwasserspiegel nicht zulässig. Die Behörde kann aus wichtigen Gründen Ausnahmen gestatten, wenn eine Gefährdung der Trinkwassernutzung im konkreten Fall ausgeschlossen werden kann. In einer solchen Zone können Windenergieanlagen erstellt werden, wenn die Fundamente über dem maximalen Grundwasserspiegel erstellt werden können (Anhang 4 Ziff. 221 Abs. 1 Bst. b GSchV).

In der **Grundwasserschutzzone S_m** dürfen Anlagen wie Windenergieanlagen nur dann erstellt werden, wenn Einbauten (insbesondere deren Fundamente) die unterirdischen grundwasserführenden Strukturen nicht beeinträchtigen (Anhang 4 Ziff. 221bis Abs. 1 Bst. b GSchV). Zudem dürfen Boden und Deckschicht über dem Grundwasser nicht nachteilig vermindert werden (Anhang 4 Ziff. 221bis Abs. 1 Bst. d GSchV). In Karstgebieten kann an Stelle einer Zone S_m ein Zuströmbereich Z_u[39] ausgeschieden werden. In diesen wenigen speziellen Zuströmbereichen Z_u gelten dieselben Vorschriften wie in einer Grundwasserschutzzone S_m.

In den übrigen **Zuströmbereichen Z_u**, welche weitaus häufiger vorkommen, sind die gleichen Vorschriften wie im Gewässerschutzbereich A_u anwendbar.

Weiter ist zu erwähnen, dass im **Gewässerraum** nur standortgebundene Anlagen erstellt werden dürfen (Art. 41*c* Abs. 1 GSchV). Die Erstellung von Windenergieanlagen im Gewässerraum ist daher grundsätzlich ausgeschlossen. Dies ist bei der Standortoptimierung auf Stufe der Nutzungsplanung und der Baubewilligung bzw. der konzentrierten Plangenehmigung zu beachten.

Weiterführende Hinweise	
Richtplanung	-
Nutzungsplanung / Konzentrierte Plangenehmigung	-
Betrieb	-

~~3.3.5~~3.3.8 Weitere Schutzgebiete

Windenergieanlagen können weitere~~,~~ besonders schützenswerte Lebensräume und Landschaften stark beeinträchtigen. In diesem Kapitel werden nur die Schutzgebiete von nationaler Bedeutung behandelt. Die Berücksichtigung weiterer Objekte von regionaler Bedeutung in der Interessenabwägung betreffend für die Windenergie geeignete Gebiete obliegt den kantonalen Fachstellen.

~~*Einfluss auf regionale*~~*Schweizerischer Nationalpark*

Der Schweizerischen Nationalpark ist ein Reservat, in dem die Natur vor allen menschlichen Eingriffen geschützt und namentlich die gesamte Tier- und Pflanzenwelt ihrer natürlichen Entwicklung überlassen wird. Es sind nur Eingriffe gestattet, die unmittelbar der Erhaltung des Parks dienen (Art. 1 Nationalparkgesetz). Somit gilt als «Gebiet ohne Interessenabwägung» für Windenergieanlagen.

Derzeit gibt es nur den Schweizerischen Nationalpark im Engadin. Sollten weitere Nationalpärke ausgeschieden werden, so richten sich die Schutzbestimmungen nach Artikel 23h NHG.

[39] Vor der Anpassung der Gewässerschutzverordnung vom 4. November 2015 konnte ein Zuströmbereiche Z_u auch anstelle einer Zone S3 bezeichnet werden.

Naturerlebnispärke

Naturerlebnispärke nach Artikel 23*h* NHG bieten der einheimischen Tier- und Pflanzenwelt unberührte Lebensräume und ermöglichen der Allgemeinheit Naturerlebnisse. Wie bei den Nationalpärken gelten die Kernzonen dieser Pärke als «Gebiet ohne Interessenabwägung» für Windenergieanlagen, da diese die freie Entwicklung der Natur beeinträchtigen würden. Die Übergangszonen gelten als Vorbehaltsgebiete. Eingriffe sind in diese Zonen möglich, sofern die freie Entwicklung der Natur in der Kernzone nicht beeinträchtigt wird.

Regionale Naturpärke

Regionale Naturpärke von nationaler Bedeutung gelten bei der Planung von Windenergieanlagen als ~~Vorbehaltsgebiete für Windparks,~~«Vorbehaltsgebiet», da die Realisierung ~~eines Windparks~~solcher Anlagen im Widerspruch zur entsprechenden Charta des Regionalen Naturparks stehen kann. ~~Die am Park beteiligten Gemeinden verpflichten sich~~ Denn mit der Unterzeichnung ~~der~~dieser Charta verpflichten sich die am Park beteiligten Gemeinden, ihre raumwirksamen Tätigkeiten auf die Anforderungen an einen Regionalen Naturpark nach NHG und der Pärkeverordnung (PäV) auszurichten (Art. 26 Abs. 2 Bst. c PäV). Die Pärkeverordnung verlangt weiter, dass ~~Parkgemeinden~~beteiligten Gemeinden bestehende Natur- und Landschaftswerte erhalten und aufwerten und bestehende Beeinträchtigungen bei sich bietender Gelegenheit beheben (vgl. Art. 20 PäV). Gleichzeitig ist im Sinne der Stärkung der nachhaltig betriebenen Wirtschaft auch die umweltschonende Nutzung der vorhandenen natürlichen Ressourcen erwünscht (Art. 21 PäV). Die Parkträgerschaften und die beteiligten Gemeinden legen in ~~ihrer~~der jeweiligen Charta über den Betrieb und die Qualitätssicherung des Parks dar, mit welchen Massnahmen diese ~~beiden~~ Zielsetzungen ~~ausgewogen~~ erreicht werden sollen~~.~~ (vgl. Art. 26 PäV).

Die Nutzung von Windenergie sowie weiterer Potenziale für erneuerbare Energien ist in Regionalen Naturpärken somit grundsätzlich möglich~~. Dabei müssen die~~, was mehrere Beispiele zeigen.[40] Die der Anerkennung als Naturpark zugrundeliegenden naturräumlichen und landschaftlichen Qualitäten müssen aber ausreichend erhalten bleiben. ~~Es gibt mehrere konkrete Beispiele, wo die Nutzung von Windenergie aufgrund einer einzelfallweise Betrachtung möglich war[41].~~

Da es bei Regionalen Naturpärken keine Pufferzone gibt, ist auf Stufe Bund eine fachliche Beurteilung von Abständen von Windenergieanlagen zum Perimeter von Regionalen Naturpärken nicht nötig. Im Rahmen der nachgelagerten Planung von Windenergieanlagen in geeigneten Gebieten ist eine Ausscheidung von Freihaltezonen an der Peripherie von ~~regionalen~~Regionalen Naturpärken im Einzelfall zu beurteilen, dürfte aber nur in Ausnahmefällen nötig sein.[42]

UNESCO-Biosphärenreservate

Auch Biospärenreservate gelten nach schweizerischem Recht als Park von nationaler Bedeutung. Je nach Parkkategorie kommen die obenstehenden Ausführungen zur Anwendung. Die gesamte Fläche gilt als «Vorbehaltsgebiet». Bestimmte Parkkategorien sind durch andere gesetzliche Bestimmungen bzw. die Zuteilung zu den entsprechenden Inventaren oder Biotopen (strenger) geschützt.

Kulturgüter von nationaler Bedeutung

Die Kulturgüter von nationaler Bedeutung im Kulturgüterschutzinventar, das auf Artikel 4 des Bundesgesetzes über den Schutz der Kulturgüter bei bewaffneten Konflikten, bei Katastrophen und in

[40] Dass die Nutzung von Windenergie mit dem Betrieb eines Regionalen Naturparks vereinbar sein kann, zeigen die Windenergieanlagen auf dem Mont-Soleil («Parc régional Chasseral»), in der Gemeinde Entlebuch (Naturpark «UNESCO Biospäre Entlebuch») und in St. Brais («Parc du Doubs»). Eine schwerwiegende Beeinträchtigung der Natur- und Landschaftswerte durch die Nutzung der Windenergie könnte die jeweils nach zehn Jahren Betriebsphase vorgesehene Erneuerung des Parklabels gefährden (Art. 9 PäV). Als Grundlage für die entsprechende Prüfung verwendet der Bund einen Evaluationsbericht und die erneuerte Charta über den Betrieb und die Qualitätssicherung des betreffenden Parks. Im Evaluationsbericht legt die Parkträgerschaft Rechenschaft über die Entwicklung des Parkgebiets ab. Weiter zeigt sie im Sinne einer Gesamtsicht auf, wie die zu Beginn der Betriebsphase vorhandenen Werte erhalten und aufgewertet und die nachhaltig betriebene Wirtschaft gestärkt wurde (Art. 8 Abs. 2 PäV).

[41] ~~Dass Windenergieanlagen mit dem Betrieb eines regionalen Naturparks vereinbar sein können, zeigen die Windenergieanlagen auf dem Mont-Soleil («Parc régional Chasseral»), in der Gemeinde Entlebuch (Naturpark «UNESCO Biospäre Entlebuch») und in St. Brais («Parc du Doubs»). Sollte eine zu starke Beeinträchtigung der Natur- und Landschaftswerte resultieren und der Windenergienutzung der Vorzug gegeben werden, könnte bei der jeweils nach zehn Jahren Betriebsphase vorgesehenen Erneuerung des Parklabels dieses nicht mehr verliehen werden (Art. 9 PäV). Als Grundlage für die Beurteilung durch den Bund dienen der Evaluationsbericht und die erneuerte Charta. In ersterem legt die Parkträgerschaft über die Entwicklung des Parkgebiets Rechenschaft ab. Weiter zeigt sie im Sinne einer Gesamtsicht auf, wie die zu Beginn der Betriebsphase vorhandenen Werte erhalten und aufgewertet und die nachhaltig betriebene Wirtschaft gestärkt wurde (Art. 8 Abs. 2 PäV).~~

[42] Im Falle des BG-Urteils Schwyberg wurde argumentiert, dass ein Windpark unmittelbar an der Grenze des Parks Auswirkungen auf dessen Natur und Landschaftswerte hat.

Notlagen (KGSG) beruht, sollen vor negativen Auswirkungen durch Windenergieanlagen geschützt werden. Der Schutz dieser Kulturgüter bezieht sich dabei auf die entsprechenden Objekte selbst und nicht – im Unterschied etwa zu den ISOS-Objekten – auf deren Einordnung in die Landschaft. Im Kontext der Windenergieplanung verdienen aus Sicht des Bundes diejenigen Kulturgüter von nationaler Bedeutung besondere Beachtung, die sich ausserhalb der Bauzonen befinden und einen ausgedehnten Perimeter haben (Flächenobjekte) – darunter speziell die archäologischen Objekte. Liegen Kulturgüter von nationaler Bedeutung gemäss Kulturgüterschutzinventar ausserhalb der Bauzonen und innerhalb eines Gebiets mit einer Windenergieplanung, so ist im Rahmen der Nutzungsplanung bzw. im kantonalen Plangenehmigungsverfahren nach Artikel 14*a* EnG mit der für Kulturgüter zuständigen kantonalen Stelle beziehungsweise mit dem Bundesamt für Bevölkerungsschutz (BABS) Kontakt aufzunehmen. Um die geeigneten Schutzmassnahmen festlegen zu können, ist es bei Flächenobjekten unabdingbar, mit den Fachstellen Kontakt aufzunehmen, zumal deren genaue Perimeter über das Geoportal des Bundes zurzeit nicht verfügbar sind.[43]

Weiterführende Hinweise	
Richtplanung	Schlägt der Kanton einen Windenergiepark innerhalb eines bestehenden regionalen Naturparks vor, so äussert sich die Richtplanvorlage auch dazu, ob mit einer Realisierung dieser Anlagen die vorhandenen Natur- und Landschaftswerte in einem Ausmass erhalten bleiben, dass die der Anerkennung als Naturpark zugrundeliegenden Qualitäten nach wie vor erreicht werden oder durch Aufwertungs- und Entwicklungsmassnahmen im Parkgebiet (Art. 26 Abs. 2 Bst. b PäV) wieder erreicht werden können. Diese Einschätzung wird durch Ausführungen ergänzt, ob mit Blick auf die Erneuerung des Parklabels eine Anpassung der Charta und allenfalls des entsprechenden Richtplaneintrags gemäss Artikel 27 Absatz 1 PäV nötig und machbar ist. Das BAFU nimmt dann im Rahmen der (Vor-)Prüfung der Richtplanvorlage zur Einschätzung des Kantons Stellung.
Nutzungsplanung / Konzentrierte Plangenehmigung	Sind Perimeter von Schutzgebieten direkt betroffen, ist im Rahmen der Interessenabwägung die Standortgebundenheit aufzuzeigen (insb. darzulegen, welche Vorteile mit dem Festlegen von Anlage-Standorten innerhalb dieser Schutzgebiete gewonnen werden); Es ist nachzuweisen, dass die Schutzziele eines Schutzobjektes mit der vorgeschlagenen Lösung am wenigsten beeinträchtigt werden; Die notwendigen Wiederherstellungs- und Ersatzmassnahmen sind im gleichen Detailierungsgrad zu planen wie das Projekt.
Betrieb	-

3.3.9 Wald

Die Voraussetzungen für Windenergieanlagen im Wald sind in der Vollzugshilfe Rodungen und Rodungsersatz (BAFU 2014, Anhang 5) erläutert.

Die Kantone gewichten die Interessen an der Walderhaltung im Rahmen der Festsetzung von Gebieten oder Standorten für eine Windenergienutzung im kantonalen Richtplan. Im Rahmen der Interessenabwägung ist die Standortgebundenheit eines Gebiets beziehungsweise Standorts für Windenergienutzung im Wald nachzuweisen. Windenergieanlagen und ihre Erschliessungswege im Wald gelten dabei als standortgebunden, wenn sie von nationalem Interesse sind und für den Bau und den Betrieb der Anlagen bereits eine strassenmässige Erschliessung besteht (Art. 5*a* Abs. 1 WaG).

Der Nachweis der Standortgebundenheit ist aber zu erbringen, wenn die Windenergieanlage in einem Waldreservat, in einem eidgenössischen Jagdbanngebiet oder in Objekte nach Artikel 5 NHG erstellt werden soll. Der Nachweis kann materiell auf Stufe des kantonalen Richtplans erfolgen, z. B. im Rahmen einer flächendeckenden kriteriengestützten Standortevaluation[44] (Positivplanung). Bestehen aufgrund einer

[43] Im Rahmen der Abfrage der darstellbaren Bundesinteressen (vgl. Karte A-2 im Anhang zum Konzept Windenergie; abrufbar unter map.geo.admin.ch > Thema «Sachpläne und Konzepte» > Konzept Windenergie) wird als Information angezeigt, wenn sich in der ausgewählten Abfragezelle ein Flächenobjekt des KGS ausserhalb der Bauzone befindet.

[44] Die Kantone berücksichtigen dabei auch die voraussichtlich nötigen Rodungen für die Erschliessung und für Installationsplätze, die Waldgebiete mit besonderen Verhältnissen für den Natur- und Artenschutz (z. B. wichtige Setz- und Wintereinstände von Schalenwild) sowie die Prävention vor Naturgefahren.

gesamtheitlichen Betrachtung ausserhalb des Waldes gleichwertige oder bessere Alternativstandorte, sind diese zu bevorzugen.

Waldreservate gelten aufgrund ihrer ökologischen Bedeutung und ihrer vertraglichen Rahmenbedingungen als «Gebiet mit Interessenabwägung bei nationalem Interesse»[45]. Gemäss Artikel 2 Absatz 2 Bustabe a WaG gelten bestockte Weiden (Wytweiden), die vor allem im Jurabogen vorkommen, als Waldareal. Als Übergangsbereich zwischen Wald und offenem Land sind Wytweiden oft speziell artenreich und landschaftlich reizvoll und werden von Erholungssuchenden speziell gerne aufgesucht.

Weiterführende Hinweise	
Richtplanung	Soll aufgrund der Interessenabwägung ein Standort in einem Waldreservat festgesetzt werden, so ist ebenfalls darzulegen, wie ein qualitativ möglichst gleichwertiger Ersatz (zulasten des Projektträgers) erbracht werden kann.
Nutzungsplanung / Konzentrierte Plangenehmigung	Die Rodungsflächen sind so gering wie möglich zu halten. Bei Windenergieprojekten in Wäldern oder in deren unmittelbaren Nähe sind auch allfällige Auswirkungen auf die Waldbewirtschaftung zu bearbeiten. Der Rodungsersatz ist sichergestellt.
Betrieb	-

Artenschutz~~Insbesondere gilt es auch die mit den Windenergieanlagen verbundenen Infrastrukturen (Montageplätze, Zufahrt, Einspeisung in das Stromnetz, technische Bauten usw.) zu berücksichtigen: Sie können wichtige Lebensräume mit ihrer typischen Artenzusammensetzung beeinträchtigen oder gar zerstören. Der Fokus der nachfolgenden Ausführungen liegt auf den Schutzgebieten, die in Kapitel 2.2.2 des Konzepts Windenergie erwähnt sind und nicht als Schutzgebiete ohne Interessenabwägung ausgewiesen sind (d.h. gar keine Windenergieanlagen errichtet werden können). Auf Erläuterungen zu den Mooren und Moorlandschaften von nationaler Bedeutung, zur Kernzone von National- und Naturerlebnispärken, zu Biotopen von nationaler Bedeutung nach Art. 18a NHG sowie Wasser- und Zugvogelreservaten[46] nach Artikel 11 des Jagdgesetzes wird entsprechend verzichtet. Planungen, die Objekte von regionaler Bedeutung betreffen, sind von den kantonalen Fachstellen zu beurteilen.~~

3.3.10 ~~Einfluss auf eidgenössische~~

Gemäss Artikel 78 Absatz 4 der Bundesverfassung ist der Bund zuständig für den Erlass von Vorschriften zum Schutz der Tier- und Pflanzenwelt und zur Erhaltung ihrer Lebensräume in deren natürlicher Vielfalt. Ausserdem schützt er bedrohte Arten vor dem Aussterben.[47]

Das BAFU ist die zuständige Fachstelle des Bundes im Bereich des Artenschutzes und unterstützt die Kantone bei der Erarbeitung der dafür nötigen Grundlagen.

Nachfolgend werden spezifische Gebiete für den Artenschutz und schützenswerte Arten aufgeführt, die bei der Planung von geeigneten Gebieten für die Nutzung der Windenergie zu berücksichtigen sind.

***Eidgenössische* Jagdbanngebiete**

~~Gemäss~~ Die eidgenössischen Jagdbanngebiete dienen dem Artenschutz und dem Schutz von Lebensräumen (Art. 1 der Verordnung über die eidgenössischen Jagdbanngebiete ~~([~~VEJ~~) dienen die eidgenössischen Jagdbanngebiete dem Artenschutz und dem Schutz von Lebensräumen. Im Zusammenhang mit dem])~~. Beim Bau und Betrieb von Windenergieanlagen ist ~~wichtig~~zu beachten, dass Tiere nicht gestört oder vertrieben werden dürfen. ~~So~~Es ist ~~es zum Beispiel~~auch verboten, Alp- und

[45] Die Kompetenz zur Ausscheidung von Waldreservaten liegt bei den Kantonen (Art. 20 WaG). Durch die Gewährung von Finanzhilfen für Schutz und Unterhalt von Waldreservaten durch den Bund (Art. 38 WaG) sind jedoch auch Interessen des Bundes direkt betroffen. Aufgrund der starken Interessen an der Förderung der biologischen Vielfalt sowie der langjährigen Verträge ist es folgerichtig, dass die Waldreservate als «Gebiet mit Interessenabwägung bei nationalem Interesse» gelten.

[46] ~~Art. 5 Abs. 1 Bst. b WZVV legt fest, dass in WZVV-Gebieten Tiere nicht gestört, vertrieben oder aus dem Gebiet herausgelockt werden dürfen. In diesen geschützten Gebieten hat der Schutz der Vögel Vorrang. Sie kommen für die Errichtung von Windenergieanlagen nicht in Frage («Schutzgebiet ohne Interessenabwägung»). Dieser Schutz gilt seit Inkrafttreten des Energiegesetzes vom 30. September 2016 ganz explizit (vgl. Art. 12 Abs. 2 EnG).~~

[47] Weitere Ausführungen sind hier zu finden: Vogelschutz bei der Planung von Windenergieanlagen, rechtliche Hinweise. ARE, BAFU, BFE. 2026.

Forststrassen für andere Nutzungen als zur Alp- beziehungsweise Forstwirtschaft zu befahren ~~sowie~~oder Fahrzeuge jeglicher Art ausserhalb von Strassen, Wald- und Feldwegen zu benützen (vgl. Art. 5 VEJ). ~~Gemäss Art. 6 VEJ~~Bund und Kantone sorgen ~~Bund und Kantone~~ bei der Erfüllung ihrer Aufgaben dafür, dass die Schutzziele der ~~Banngebiete~~ Jagdbanngebiete nicht durch andere Nutzungen beeinträchtigt werden~~. In den Banngebieten~~ (Art. 6 VEJ). Dabei ist ~~der Erhaltung~~dem Schutz von Biotopen als Lebensräume der einheimischen und ziehenden wildlebenden Säugetiere und Vögel besondere Beachtung zu schenken (vgl. Art. 18 Abs. 1bis NHG~~) besondere Beachtung zu schenken.~~). Liegen im Einzelfall andere Interessen vor, ist anhand einer Interessenabwägung zu entscheiden~~. Eidg.~~, welches Interesse gegenüber den anderen überwiegt. Eidgenössische Jagdbanngebiete gelten bei der Planung von Windenergieanlagen deshalb als «Vorbehaltsgebiet~~» für die Planung von Windenergieanlagen.~~».

~~Einfluss auf~~ Wildtierkorridore von überregionaler Bedeutung und Wildtierpassagen

Wildtierkorridore von überregionaler Bedeutung ~~dienen der Sicherung der~~ sollen die Vernetzung von Wildtierlebensräumen~~.~~ sichern (Art. 11*a* JSG und Art. 8*b* JSV) und den Mobilitätsansprüchen der Arten gerecht werden (Art. 14 Abs. 3 NHV). Ihre Ausscheidung stützt sich auf ~~Art.~~Artikel 1 und 18 NHG sowie ~~Art.~~Artikel 1 und 11*a* JSG. Der Bau von Windenergieanlagen und damit verbundenen Infrastrukturen (Zufahrtsstrassen usw.) sowie der Betrieb der Anlagen können ~~unter Umständen~~ die Funktionalität der ~~Wildtierkorridoren~~Wildtierkorridore oder der gebauten oder geplanten wildtierspezifischen Bauwerke (Wildtierpassagen~~)~~[48][49]) unter Umständen negativ beeinflussen. Da die Funktion der Wildtierkorridore von überregionaler Bedeutung unter Berücksichtigung ihrer räumlichen Ausdehnung zu erhalten ist, gelten sie ~~als «Vorbehaltsgebiet» für die~~bei der Planung von Windenergieanlagen[50]~~. In Fällen, die eine vertiefte Beurteilung nahelegen, ist das Bundesamt für Umwelt frühzeitig beizuziehen.~~ als «Vorbehaltsgebiet»[51].

Vor jedem Eingriff, der die Funktionalität eines Wildtierkorridors von überregionaler Bedeutung beeinträchtigen kann, ist eine Interessenabwägung vorzunehmen. Dabei ist dem öffentlichen Interesse an der Funktionalität dieses Korridors angemessen Rechnung zu tragen.

Damit die Funktionalität der Wildtierpassagen gewährleistet ~~wird~~bleibt, sollen auch in unmittelbarer Nähe ~~von Wildtierpassagen~~solcher Anlagen keine Infrastrukturen erstellt werden, ~~die die~~welche dessen Funktion ~~des Wildtierkorridors~~ beeinträchtigen[52]. Die Funktionalität einer Wildtierpassage ~~besteht~~wird auch ~~aus Verbindungselementen~~durch Verbindungselemente unterstützt oder gewährleistet, wie z.B. vegetationsbezogene Leitstrukturen, sowie aus Ruhe- und Rückzugsgebieten. Im Falle der Wildtierpassagen bei Nationalstrassen[53], welche der Sanierung von Wildtierkorridoren von überregionaler Bedeutung dienen, werden ~~zur Sicherung der~~ gewisse Perimeter als «Ausschlussgebiet» (0–300 m) oder «Vorbehaltsgebiet» (300–500 m) ausgeschieden, um die Investitionskosten der öffentlichen Hand ~~Ausschluss- und Vorbehaltsgebiete ausgeschieden. Bei Planungen, welche ein Vorbehaltsgebiet betreffen, ist frühzeitig mit dem Bundesamt für Strassen Kontakt aufzunehmen.~~zu sichern. Ist das Gelände

---

[48] ~~Um bauliche Hindernisse mit erheblicher Trennwirkung für die Fauna zu sanieren (z. B. in unmittelbarer Nähe von Nationalstrassen, stark befahrene Kantonstrassen oder Bahnlinien) erstellten der Bund und/oder die Kantone wildtierspezifische Bauwerke, so genannte Wildtierpassagen.~~

[49] Dabei handelt es sich um wildtierspezifische Bauwerke, die der Bund und/oder Kantone erstellt haben, um bauliche Hindernisse mit erheblicher Trennwirkung für die Fauna zu sanieren (z. B. in unmittelbarer Nähe von Nationalstrassen, stark befahrenen Kantonstrassen oder Bahnlinien).

[50] ~~Gemäss einem Urteil des Bundesgerichts (BGE 128 II 1) «sind Wildtierkorridore deshalb den Biotopen gleichzustellen und können folglich, sofern ihnen nationale Bedeutung zukommt, Gegenstand einer entsprechenden Inventarisierung sein. Art. 29 Abs. 1 lit. a NHV ist somit grundsätzlich beachtlich». Folglich kommt Wildtierkorridoren von überregionaler Bedeutung, die im Bericht «Wildtierkorridore der Schweiz» (Holzgang et al. 2001, Wildtierkorridore der Schweiz, Umweltheft 326) aufgeführt sind, grundsätzlich derselbe behördenverbindliche Schutzstatus zu wie Biotopen von nationaler Bedeutung. Die durch den Bund vorgeschlagenen Perimeter der Wildtierkorridore von überregionaler Bedeutung sind jedoch relativ grob definiert worden. Sie berücksichtigen oft auch die Potenzialsektoren einer zukünftigen Sanierung des Korridors. Der Perimeter kann aufgrund möglicher Schutzmassnahmen für die Fauna angepasst werden. Es ist Aufgabe der Kantone, die Perimeter im Rahmen der Richtplanung unter Berücksichtigung der lokalen Gegebenheiten zu präzisieren. Aufgrund möglicher Anpassungen der Perimeter und der Berücksichtigung kantonaler Überlegungen sind die Wildtierkorridore von überregionaler Bedeutung im Konzept der Kategorie «Vorbehaltsgebiete» zugeordnet.~~

[51] Der Bund gewährt den Kantonen globale Abgeltungen an Massnahmen zur funktionalen Sicherung der Wildtierkorridore (Investitionsschutz; Art. 11*a* Abs. 3 JSG). Sie sind auch deshalb bei der Sach-, Richt- und Nutzungsplanung zu berücksichtigen (Art. 8*c* Abs. 2 JSV). Bund und Kantone sorgen dafür, dass die Funktionalität der Wildtierkorridore sichergestellt ist und nicht durch andere Nutzungen beeinträchtigt wird. Liegen im Einzelfall andere Interessen vor, ist anhand einer Interessenabwägung zu entscheiden (siehe Art. 8*c* Abs. 1 JSV).

[52] ~~vgl~~Vgl. UVEK. 2001a; UVEK. 2001b; FSV. 2007; Van der Ree, Smith & Grilo. 2015; IENE. 2016.

[53] Neben den bereits bestehenden Bauwerken für Wildtierpassagen bei Nationalstrassen werden auch diejenigen Planungen berücksichtigt, welche in das ~~offizielle~~ Teilprogramm «Sanierung der Wildtierkorridore» (ASTRA, 2013) aufgenommen ~~worden sind~~wurden.

~~deckungsarm~~bedeckungsarm, d.h. ohne oder mit nur wenigen Grünstrukturen, so sind die ~~Vorbehalte gegenüber~~Konflikte mit neuen Infrastrukturen ~~und~~oder Nutzungen innerhalb ~~des~~ eines «Vorbehaltsgebiets ~~deutlich~~» potenziell grösser.

~~Einfluss auf Grundwasserschutzgebiete und Gewässerraum~~

~~Die Errichtung sowie der Betrieb von Windenergieanlagen kann auch das Grundwasser in besonders gefährdeten Bereichen gemäss Art. 29 Abs. 1 Gewässerschutzverordnung (GSchV) beeinträchtigen. Je nach Lage und Grösse der Grundwasserschutzzonen lässt sich entsprechenden Konflikten in der Planung ausweichen[54].~~

~~In der **Grundwasserschutzzone S1** sind nur bauliche Eingriffe und Tätigkeiten zulässig, die der Trinkwassergewinnung dienen (Anhang 4 Ziff. 223 GSchV). Windenergieanlagen sind hier nicht zulässig.~~

~~In der **Grundwasserschutzzone S2** ist das Erstellen von Anlagen unzulässig. Ausnahmen sind möglich, wenn wichtige Gründe vorliegen – d.h. die Anlage ist standortgebundenen und das öffentliche Interesse an ihrer Erstellung ist mindestens ebenso gross wie dasjenige am Grundwasserschutz – und eine Gefährdung der Trinkwassernutzung ausgeschlossen werden kann (Anhang 4 Ziff. 222 Abs. 1 GSchV).~~

~~Grundwasserschutzareale sind so lange als Grundwasserschutzzone S2 zu betrachten, als die Ausdehnung der zukünftigen Schutzzonen nicht bekannt ist (Anhang 4 Ziff. 23 GSchV).~~

~~In der **Grundwasserschutzzone S3** sind Einbauten unzulässig, die das Speichervolumen oder den Durchflussquerschnitt verringern. Hier können Windenergieanlagen nur realisiert werden, wenn die Fundamente über dem maximalen Grundwasserspiegel erstellt werden können(d.h. Anlagen, die unter den Grundwasserhöchstspiegel reichen) . Ausnahmen sind möglich, wenn wichtige Gründe vorliegen und eine Gefährdung der Trinkwassernutzung ausgeschlossen werden kann (Anhang 4 Ziff. 221 Abs. 1 Bst. b GSchV). Eine nachteilige Verminderung der schützenden Überdeckung (Boden und Deckschicht) ist in der Zone S3 unzulässig (Anhang 4 Ziff. 221 Abs. 1 Bst. d GSchV). In den **Grundwasserschutzzonen S_m** und Sh sind eine nachteilige Verminderung der schützenden Überdeckung (Boden und Deckschicht) und bauliche Eingriffe, die nachteilige Auswirkungen auf die Hydrodynamik des Grundwassers haben, nicht zulässig (Anh. 4 Ziff. 221 bis Abs. 1 Bst. b und d GSchV). Aufgrund der hohen Vulnerabilität können Windkraftanlagen und entsprechende Bautätigkeiten in der Zone Sh nur dann zugelassen werden, wenn nachgewiesen wird, dass dadurch die Trinkwassernutzung nicht gefährdet wird.~~

~~Auch die Zuströmbereiche Zu anstelle einer S3 oder einer Sm, die spezifischen kantonalen Schutzzonentypen und die künftigen Schutzzonen bezeichnen verletzliche Zonen mit zahlreichen zu beachtenden Vorschriften. Sie nicht zu berücksichtigen, könnte zu rechtswidrigen Situationen führen, weil dadurch für die Trinkwasserversorgung verwendetes Grundwasser direkt gefährdet würde.Im **Gewässerschutzbereich A_u** dürfen keine Anlagen erstellt werden, die unter dem mittleren Grundwasserspiegel liegen. Die Behörde kann Ausnahmen bewilligen, soweit die Durchflusskapazität des Grundwassers gegenüber dem unbeeinflussten Zustand um höchstens 10 Prozent vermindert wird. (Anhang 4 Ziff. 221 Abs. 2 GSchV).~~

~~In den Schutzzonen muss ein Verlust von wassergefährdenden Flüssigkeiten durch geeignete Massnahmen verhindert bzw. sofort bekämpft werden können (Art. 6 und 22 GSchG)[55] und für die Bauphase (ggf. auch für die Betriebsphase) sind die erforderlichen Überwachungs-, Alarm- und Bereitschaftsdispositive zu erstellen (Art. 31 GSchV).~~

~~Die Bestimmungen des Gewässerschutzes zum Gewässerraum sehen vor, dass keine nicht-standortgebundenen Anlagen im **Gewässerraum** erstellt werden (Art. 41c Abs. 1 GSchV): In der Praxis dürfte die Erstellung von Windenergieanlagen im Gewässerraum in der Regel ausgeschlossen sein.~~

~~Einfluss auf Kulturgüter von nationaler Bedeutung~~

~~Die Kulturgüter von nationaler Bedeutung im Kulturgüterschutzinventar, das auf Art. 4 Bundesgesetz über den Schutz der Kulturgüter bei bewaffneten Konflikten, bei Katastrophen und in Notlagen (KGSG) beruht,~~

~~[54] Das Konzept empfiehlt, grossflächige Grundwasserschutzzonen S1 und S2 bei der Planung auf Stufe Richtplanung als „grundsätzlich Ausschlussgebiet“ zu betrachten. Die Kantone sind frei in der konkreten Umsetzung dieser Empfehlung. Der Bund schlägt diesbezüglich als ersten Anhaltspunkt vor, Grundwasserschutzzonen S1 plus S2, deren gemeinsamer Perimeter grösser als 1 km2 ist, explizit in der Richtplanung zu berücksichtigen.~~

~~[55] Für die Erstellung und den Betrieb elektrischer Anlagen ist die «Empfehlung des VSE über den Schutz der Gewässer bei Erstellung und Betrieb von elektrischen Anlagen mit wassergefährdenden Flüssigkeiten, Version 2.19 d. 2006» zu beachten. Für die technischen Anforderungen an die Lagereinrichtungen von wassergefährdenden Flüssigkeiten wird zudem auf die Anforderungen der KVU verwiesen (www.tankportal.ch).~~

sollen vor negativen Auswirkungen durch Windenergieanlagen geschützt werden. Der Schutz der Objekte bezieht sich dabei auf die Objekte selbst und nicht – im Unterschied etwa zu den ISOS-Objekten – auf deren Integration in die Umgebung. Im Kontext der Windenergieplanungen verdienen aus Sicht des Bundes diejenigen Kulturgüter von nationaler Bedeutung besondere Beachtung, die sich ausserhalb der Bauzonen befinden und einen ausgedehnten Perimeter haben (Flächenobjekte) – darunter speziell die archäologischen Objekte. Liegen Kulturgüter von nationaler Bedeutung gemäss Kulturgüterschutzinventar ausserhalb der Bauzonen und innerhalb des Bereichs mit einer Windenergieplanung, so ist im Rahmen der Nutzungsplanung mit der für Kulturgüter zuständigen kantonalen Stelle beziehungsweise mit dem Bundesamt für Bevölkerungsschutz (BABS) Kontakt aufzunehmen. Um die geeigneten Schutzmassnahmen festlegen zu können, ist es bei Flächenobjekten, deren genaue Perimeter über das Geoportal des Bundes zurzeit nicht abrufbar sind, unabdingbar, mit den Fachstellen Kontakt aufzunehmen[56].

3.3.61.1.1 Wald

Die Voraussetzungen für Windenergieanlagen im Wald sind in der Vollzugshilfe Rodungen und Rodungsersatz (BAFU 2014, Anhang 5) erläutert.

Die Kantone gewichten die Interessen an der Walderhaltung im Rahmen der Festsetzung von Gebieten oder Standorten für eine Windenergienutzung im kantonalen Richtplan. Im Rahmen der Interessenabwägung ist die Standortgebundenheit eines Gebiets beziehungsweise Standorts für Windenergienutzung im Wald nachzuweisen. Der Nachweis kann materiell auf Stufe Richtplan erfolgen, z. B. im Rahmen einer flächendeckenden kriteriengestützten Standortevaluation[57] (Positivplanung). Bestehen aufgrund einer gesamtheitlichen Betrachtung ausserhalb des Waldes gleichwertige oder bessere Alternativstandorte, sind diese zu bevorzugen.

Waldreservate gelten aufgrund ihrer ökologischen Bedeutung und ihrer vertraglichen Rahmenbedingungen als «grundsätzlich Ausschlussgebiet»[58]. Gemäss Art. 2 Abs. 2 Bst. a WaG gelten bestockte Weiden (Wytweiden), die vor allem im Jurabogen vorkommen, als Waldareal. Als Übergangsbereich zwischen Wald und offenem Land sind Wytweiden oft speziell artenreich und landschaftlich reizvoll und werden von Erholungssuchenden speziell gerne aufgesucht.

Avifauna

Die Kantone haben im Hinblick auf die Festsetzung geeigneter Gebiete für die Nutzung der Windenergie im kantonalen Richtplan auch eine stufengerechte Auseinandersetzung mit den Auswirkungen von Windenergieanlagen auf die wichtigsten Lebensräume störungsempfindlicher und kollisionsgefährdeter Brut- und Zugvogelarten vorzunehmen. Nachfolgend werden die Auswirkungen von Windenergieanlagen auf Brut- und Zugvögel beschrieben. Weiter werden Hinweise gegeben, wie die Kantone die Lebensräume dieser Vögel und entsprechende Schutzgebiete in der Planung für die Nutzung der Windenergieanlagen berücksichtigen sollen. Dabei wird insbesondere auf die «Konfliktpotenzialkarte Windenergie und Avifauna Schweiz» (ARE, 2026) eingegangen. Schliesslich wird noch darauf eingegangen, wie der Vogelschutz im Rahmen der Planung, d.h. in der kantonalen Richtplanung, im konzentrierten Plangenehmigungsverfahren bzw. in der Nutzungsplanung und im Baubewilligungsverfahren jeweils stufengerecht zu berücksichtigen ist.

Brutvögel

[56] Im Rahmen der Abfrage der darstellbaren Bundesinteressen (vgl. Karte A-2 im Anhang zum Konzept Windenergie; abrufbar unter map.geo.admin.ch > Thema «Sachpläne und Konzepte» > Konzept Windenergie) wird zur Information der Nutzenden angezeigt, wenn sich in der ausgewählten Abfragezelle ein Flächenobjekt ausserhalb der Bauzone befindet.

[57] Die Kantone berücksichtigen dabei auch die voraussichtlich nötigen Rodungen für die Erschliessung und für Installationsplätze, die Waldgebiete mit besonderen Verhältnissen für den Natur- und Artenschutz (z. B. wichtige Setz- und Wintereinstände von Schalenwild) sowie die Prävention vor Naturgefahren.

[58] Die Kompetenz zur Ausscheidung von Waldreservaten liegt bei den Kantonen (Art. 20 WaG). Durch die Gewährung von Finanzhilfen für Schutz und Unterhalt von Waldreservaten durch den Bund (Art. 38 WaG) sind jedoch auch Interessen des Bundes direkt betroffen. Aufgrund der starken Interessen an der Förderung der biologischen Vielfalt sowie der langjährigen Verträge ist es folgerichtig, dass die Waldreservate als «grundsätzlich Ausschlussgebiet» gelten.

~~3.3.7 Artenschutz~~ ~~[Vögel und Fledermäuse]~~

Die sich bewegenden Rotoren von Windenergieanlagen können ~~sich auf die Fauna auswirken. Bedeutende~~ Auswirkungen auf die ~~meisten Fledermausarten sowie die störungsempfindlichen und kollisionsgefährdeten, national prioritären~~Avifauna haben. Die negativen Auswirkungen von Windenergieanlagen auf Brutvögel sind durch verschiedene Studien[59] belegt. Die Hauptrisiken liegen dabei in Veränderungen des Lebensraums, in Verhaltensänderungen der Vögel sowie in der Kollisionsgefahr mit den Anlagen.

Sowohl die Windenergieanlagen an sich als auch die zugehörigen Infrastrukturen wie Zufahrtsstrassen, Baupisten, Windmessungsmasten oder Freileitungen können Lebensräume oder Verhaltensweisen der Brutvögel beeinflussen und verändern. Dabei ist nicht auszuschliessen, dass sich diese Anlagen erheblich auf störungsempfindliche und kollisionsgefährdete national prioritäre Vogelarten beziehungsweise ihre Lebensräume und Reproduktionsgebiete ~~sind nicht auszuschliessen. Dabei spielen die~~auswirken.

Die örtlichen Verhältnisse (Artenvorkommen, Topografie, Lebensraumnutzung~~,~~ etc.) ~~eine bedeutende~~spielen bei der Beurteilung der Auswirkungen eine grosse Rolle.[60] In bestimmten Gebieten beziehungsweise an gewissen Standorten könnten Windenergieanlagen unter Umständen das Überleben von Arten, die in der Schweiz ~~geschützten, sehr seltenen,~~ geschützt und vom Aussterben ~~bedrohten~~bedroht oder ~~gefährdeten Arten~~gefährdet sind, infrage stellen. Arten mit sehr langer Lebensdauer und geringen Fortpflanzungsraten wie beispielsweise Greifvögel ~~und bestimmte Fledermausarten sind~~sind dabei besonders gefährdet. Liegt eine Konfliktsituation vor, so muss sie im Umweltverträglichkeitsbericht (UVB) näher untersucht werden.

~~Mit dem Ziel, die Planungssicherheit zu erhöhen, empfiehlt der Bund für Festsetzungen im kantonalen Richtplan eine stufengerechte Auseinandersetzung mit den Auswirkungen auf die wichtigsten Lebensräume von Fledermausarten sowie national prioritären Vogelarten. Die Kantone sorgen im Rahmen der Richtplanung dafür, dass Grundlagen im Bereich Artenschutz erarbeitet werden, die in den verschiedenen Planungsphasen zum Tragen kommen angefangen bei den strategischen Aussagen bis hin zur Festlegung von Ausschluss-, Vorbehalts- und Interessengebieten. Die eigentlichen Nachweise zur Verträglichkeit mit den Interessen des Artenschutzes – in speziellen Fällen allenfalls auch von Säugetierarten – erfolgen mit der UVP, also in der Regel auf Stufe Nutzungsplanung. In bestimmten, während des Vogelzugs oder auch des Fledermauszuges stark frequentierten Gebieten wird das Risiko von Zusammenstössen von Zugvögeln oder migrierenden Fledermausarten mit Windenergieanlagen als so bedeutend eingestuft, dass die jeweilige Konfliktsituation im Bericht über die Umweltverträglichkeit (UVB) näher untersucht werden muss[61].~~

~~Das BAFU ist die zuständige Stelle des Bundes für den Artenschutz und unterstützt die Kantone bei der Erarbeitung der obengenannten Grundlagen.~~

~~Einfluss auf Vögel~~

~~Negative Auswirkungen von Windenergieanlagen auf Brutvögel sind durch verschiedene Studien belegt (z. B. Müller et al. 2015[62], European Commission 2010, Council of Europe. 2013, Dürr. 2008). Die Hauptrisiken liegen in einer Veränderung des Lebensraums, in Verhaltensänderungen der Vögel sowie in der Kollisionsgefahr. Sowohl die Windenergieanlagen selber als auch die sie begleitenden Infrastrukturen wie Zufahrtsstrassen, Baupisten, Windmessungsmasten oder Freileitungen können einen Lebensraum oder dessen Nutzung durch die Fauna verändern.~~

~~Auch Zugvögel können durch Windenergieanlagen direkt (Kollision) oder indirekt (Veränderung des Zugverhaltens) beeinträchtigt werden. Insgesamt findet zwar ein beträchtlicher Teil des nächtlichen Vogelzugs in unkritischen Höhenlagen in über 200 Meter über Grund statt. Für nachtziehende Vögel bergen jedoch vor allem Nächte mit schlechten Sichtverhältnissen und Nebel insbesondere bei beleuchteten Windenergieanlagen, ein Gefahrenpotenzial, weil Vögel in solchen Wettersituationen durch Licht angezogen werden können. Am Tag können grössere Arten mit geringer Manövrierfähigkeit wie Segelflieger, die auf Thermik angewiesen sind, besonders betroffen sein (Liechti et al. 2017, Müller et al. 2015). Häufig handelt es sich aber um langlebige Arten mit geringen Fortpflanzungsraten wie Greifvögel~~

[59] z. B. Müller et al. 2015, European Commission 2020, Council of Europe. 2013, Dürr. 2008, Tolvanen et al., 2023, Marques et al. 2021

[60] Vgl. ~~Art.~~Artikel 1, 2 und 7 JSG, Anhang 3 NHV, Rote Listen sowie national prioritäre Arten.

[61] ~~Über die möglichen und tatsächlichen negativen Auswirkungen von Windenergieanlagen auf Vogel- und Fledermauspopulationen in den europäischen Alpenländern besteht in der Fachwelt kein umfassender Konsens. Dies ist mit ein Grund, weshalb fallweise Abklärungen – wie sie insbesondere im Rahmen der UVP vorgenommen werden – eine grosse Rolle spielen.~~

[62] ~~https://www.aramis.admin.ch/Dokument.aspx?DocumentID=61107 (abgerufen im Juni 2020).~~

(Dürr & Langgemach 2006), bei denen Ausfälle durch Kollisionen besonders schwer wiegen. Auf Kreten und Passübergängen mit hohen Zugvogelkonzentrationen ist die Wahrscheinlichkeit von Konflikten zwischen Windenergieprojekten und Zugvögeln sehr gross.

Bei den Brutvögeln ergeben sich, insbesondere bei national prioritären Vogelarten, je nach Standort hochgradige Konflikte mit dem Betrieb von Windenergieanlagen. Aus Sicht des Bundes ist dabei eine Fokussierung auf eine spezifische Auswahl unter den national prioritären Vogelarten zweckmässig[63]. Zwei Vogelarten – der Bartgeier (*Gypaetus barbutus*) und das Auerhuhn (*Tetrao urogallus*) sind aus Sicht des Bundes besonders relevant bei der Ausscheidung von geeigneten Gebieten beziehungsweise Standorten zur Nutzung von Windenergie auf Stufe Richtplanung. Relevant sind die beiden Arten aufgrund ihrer Kollisionsgefährdung, der Störungsempfindlichkeit und ihres Schutzstatus bei gleichzeitiger Förderung durch nationale Programme, die durch Bund und Kantone finanziert werden. Für das Auerhuhn existiert ein nationaler Aktionsplan (Mollet et. al 2008)[64]. Im Gegensatz zu anderen durch die Windenergie betroffenen national prioritären Vogelarten ist bei Auerhuhn und Bartgeier nicht zu erwarten, dass sich ihre Kernlebensräume – im Weiteren als Kerngebiet[65] bezeichnet – während der Zeiträume, die für die Richtplanung relevant sind, wesentlich ändern (vgl. Tabelle im Kapitel 2.2.2 des Konzepts, Ziffer 4)[66]. Bei beiden Arten sind in den aktuellen Kerngebieten Konflikte wegen Vogelschlag, Lebensraumverlust oder wegen Störungen durch den Betrieb oder indirekt durch ergänzende Infrastrukturen (z. B. Nutzung von Zufahrtsstrassen durch Erholungssuchende) wahrscheinlich[67]. Die Einschätzung der potenziellen Gefährdung für Bartgeier und Auerhuhn wird in den Artenportraits von Horch et al 2013 und Müller et al. 2015 beschrieben. Durch den grundsätzlichen Ausschluss ihrer aktuellen Kernlebensräume für die Windenergieproduktion werden die ansonsten hochgradigen Konflikte mit diesen beiden Arten in diesen Gebieten vermieden. Für beide Arten ist im Rahmen der UVP auch zu untersuchen, in welchen an die Kerngebiete angrenzenden Bereichen zusätzlich Abstand zu halten ist, um den gewünschten Schutz der Bestände, der geeigneten Territorien beziehungsweise die Vernetzung der Bestände zu erreichen[68].

Zugvögel

Darunter werden migrierende Grossvögel und Kleinvögel verstanden. Der Vogelzug kann räumlich unterschiedlich sein. In manchen Gebieten erfolgt er in sehr hoher Dichte. Entsprechend besteht ein Risiko von Zusammenstössen zwischen Zugvögeln und Windenergieanlagen. Auf Kreten und Passübergängen mit hoher Zugvogelkonzentration ist die Wahrscheinlichkeit von Konflikten zwischen der Nutzung der Windenergie und dem Schutz von Zugvögeln sehr gross.

Für Zuggebiete von migrierenden Grossvögeln sind eine grosse Anzahl an Individuen, eine lange Aufenthaltsdauer und/oder eine starke Kanalisierung der Überflüge bei geringer Flughöhe charakteristisch. Zugzeiten sind im Herbst und im Frühjahr. Der Zeitpunkt des Überflugs variiert je nach Art: So beginnt beim

[63] Die Ausführungen bezüglich Artenschutz im Konzept Windenergie stützen sich auf die Liste der national prioritären Arten und im Speziellen auf diejenigen Vogelarten, welche durch Windenergieanlagen besonders in ihrer Populationsdynamik beeinflusst werden können. Beispiele: Alpenschneehuhn (*Lagopus muta*), Alpenkrähe (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), Auerhuhn (*Tetrao urogallus*; Gebiete 1. Priorität), Bartgeier (*Gypaetus barbatus*), Birkhuhn (*Tetrao tetrix*), Heidelerche (*Lullula arborea*), Rotmilan (*Milvus milvus*; Überwinterung, Schlafplätze mit >100 Vögeln), Steinadler (*Aquila chrysaetos*), Uhu (*Bubo bubo*), Wanderfalke (*Falco peregrinus*), Weissstorch (*Ciconia ciconia*).

[64] https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/biodiversitaet/uv-umwelt-vollzug/aktionsplan_auerhuhnschweiz.pdf.download.pdf/aktionsplan_auerhuhnschweiz.pdf (abgerufen im Juni 2020).

[65] Für den Bartgeier geht der von Horch et al. 2013 empfohlene Schutzradius mit 15 km über das definierte Kerngebiet hinaus. Dieser umfasst auch den hauptsächlichen Aktivitätsperimeter (z. B. Streifgebiete), der aufgrund topographisch-biologischer Gegebenheiten stark variieren kann. Deshalb kann der 15 km-Schutzradius auf Stufe Richtplanung nicht in seiner Gesamtheit als Ausschlussgebiet gelten. Vielmehr sind im Rahmen des UVB die tatsächlichen Fluggewohnheiten innerhalb dieser Aktivitätsperimeter zu untersuchen, entsprechende Gefährdungseinschätzungen vorzunehmen und Schutzmassnahmen vorzuschlagen.

[66] Mit der Anpassung 2020 am Konzept Windenergie wurden für die Kerngebiete des Bartgeiers die Daten mit Stand 2020 verwendet. Da für die Kerngebiete des Auerhuhns noch keine aktualisierten und konsolidierten Daten bestehen, wurden im vorliegenden Konzept die bisherigen Daten mit Stand 2008/2009 berücksichtigt. ARE, BAFU und BFE prüfen alle 5 Jahre, ob eine Aktualisierung der Karte A-2 gemäss Anhang des Konzepts Windenergie basierend auf neuen Daten zu den Kerngebieten zweckmässig ist. Allfällig betroffene Kantone werden direkt über den Einfluss einer Berücksichtigung von neuen Daten zu den Kerngebieten informiert und die Daten auf dem Geoportal des Bundes betreffend die Aussagen der Karte A-2 gemäss Anhang des Konzepts Windenergie werden nachgeführt.

[67] Die Modelle zur Populationsdynamik (Schaub et al. 2009) haben gezeigt, dass sogar eine leichte Zunahme der Todesfälle (z. B. aufgrund von Kollisionen mit Windenergieanlagen) die alpine Population gefährden könnte, die im Begriff ist, sich anzusiedeln.

[68] Nach einer starken Abnahme der Kerngebiete des Auerhuhns in der 2. Hälfte des 20. Jahrhunderts (Mollet et. al. 2008) hat sich die Situation in einigen Gebieten verbessert. Durch gezielte Massnahmen konnte der Bestand in einzelnen Kernlebensräumen (vor allem der Zentral- und Ostschweiz) stabilisiert werden. Eine Ausbreitung des Auerhuhns in der Zentral- und Ostschweiz konnte in den letzten Jahren jedoch nicht festgestellt werden, dafür ist der Bestand sehr wahrscheinlich immer noch zu tief. Die Kernlebensräume des Bartgeiers in der Schweiz liegen im gesamten Alpenbogen, gebunden an gezielte Aussiedlungen von Bartgeiern.

Schwarzmilan der Abzug aus den Brutgebieten bereits im ersten Drittel des Monats Juli und kann sich bei anderen Arten bis weit in den November ziehen. Selbst im Winter kommt es bei Schneefällen bis Anfang Februar noch zu sogenannten «Winterfluchten». Der Frühjahrszug setzt im Februar mit dem Rotmilan ein und endet Ende Mai mit dem Wespenbussard.

Für gewisse Kategorien von Grossvögeln, insbesondere Greifvögel und Thermiksegler, bestehen in der Schweiz bedeutende und anerkannte Zuggebiete. In diesen Gebieten ist das Konfliktrisiko zwischen Nutzung der Windenergie und dem Artenschutz – vor allem während des Vogelzugs – besonders hoch. Es muss damit gerechnet werden, dass die Windenergieanlagen in solchen Gebieten über längere Zeit hindurch abgeschaltet werden müssen. Soll die Windenergie in solchen Gebieten genutzt werden, sollten bei der Festlegung von geeigneten Gebieten zur Nutzung von Windenergie im kantonalen Richtplan die vorhandenen geographischen Daten zum Vogelzug berücksichtigt werden. Genauere Ausführungen zur Berücksichtigung der Konfliktpotenzialkarte in der Richtplanung finden sich im nachfolgenden Kapitel.

Der überwiegende Teil der Zugvögel besteht aus Kleinvögeln, welche die Schweiz jedes Jahr in grosser Zahl überfliegen: im Frühling hauptsächlich von Mitte Februar bis Mitte Mai und im Herbst von Mitte August bis Mitte November. Sie überqueren das Land flächendeckend, auf breiter Front und zu einem grossen Teil nachts. Auch der Kleinvogelzug kann durch Windenergieanlagen beeinträchtigt werden, sowohl direkt – etwa durch Kollisionen – als auch indirekt durch Veränderungen des Zugverhaltens. Moderne Windenergieanlagen, wie sie heute in der Schweiz geplant werden, erreichen eine Gesamthöhe von bis zu 260 Metern (Nabenhöhe plus Rotorblattlänge). Damit ragen sie zunehmend in die Zugkorridore der Kleinvögel hinein und erhöhen das Risiko der Kollision mit Kleinvögeln. Besonders kritisch sind Situationen mit eingeschränkter Sicht – etwa bei tiefliegenden Wolken, Nebel oder Unwettern. Unter solchen Bedingungen nehmen Kleinvögel Hindernisse später wahr und sind dadurch stärker gefährdet. Zusätzlich kann das Risiko in der Nacht steigen, wenn Windenergieanlagen beleuchtet sind, da Vögel bei schlechten Sichtverhältnissen von Lichtquellen angezogen werden können.

Ein zentraler Ansatz zur Minimierung von Konflikten besteht darin, den Betrieb gegebenenfalls zu regulieren. Dabei sollen möglichst viele ziehende Kleinvögel geschützt und gleichzeitig eine hohe Energieproduktion gewährleistet werden. Die Verteilung der Zugvögel wird wesentlich von der Witterung – so etwa Windrichtung, Windgeschwindigkeit oder Niederschlag – sowie von der Topographie beeinflusst. Dadurch können lokal sehr hohe Zugintensitäten auftreten. Aufgrund der unterschiedlichen Topographie kann angenommen werden, dass das Konfliktpotenzial in den vier naturräumlichen Grossregionen (Alpen, Voralpen, Jura und Mittelland) unterschiedlich ist. Die Datenlage in der Schweiz ist derzeit für eine genauere Beurteilung der Situation in den verschiedenen Grossregionen noch nicht ausreichend. Mit dem fortschreitenden Ausbau der Windkraft wird die Datenlage zu Vogelkollisionen an Windkraftanlagen kontinuierlich verbessert werden. Durch belastbare Daten können präzisere Vorgaben für Monitoring und Abschaltungen erfolgen, beispielsweise anhand quantitativer Radarmessungen kombiniert mit meteorologischen Parametern.

Die jeweilige Konfliktsituation mit Zugvögeln ist im UVB zu beurteilen.

Zum Schutz der überwinternden Wasservögel und Limikolen (Watvögel) wurden – basierend auf der Verordnung vom 21. Juni 1991 über die Wasser- und Zugvogelreservate von internationaler und nationaler Bedeutung (WZVV) – nationale Schutzgebiete ~~eingerichtet (WZVV-Gebiete)[69].~~ festgelegt (sogenannte WZVV-Gebiete). Diese Gebiete sind nicht nur von nationalem, sondern auch von internationalem Interesse, da dort sehr viele, teilweise auch national prioritäre Vogelarten leben. Damit der Schutz der WZVV-Gebiete gewährleistet werden kann, gelten diese in Zusammenhang mit Windenergieanlagen als «Schutzgebiete ohne Interessenabwägung» (vgl. auch Art. 12 Abs. 2bis EnG).

~~***Einfluss auf Fledermäuse***~~

~~Die wichtigsten potenziellen~~

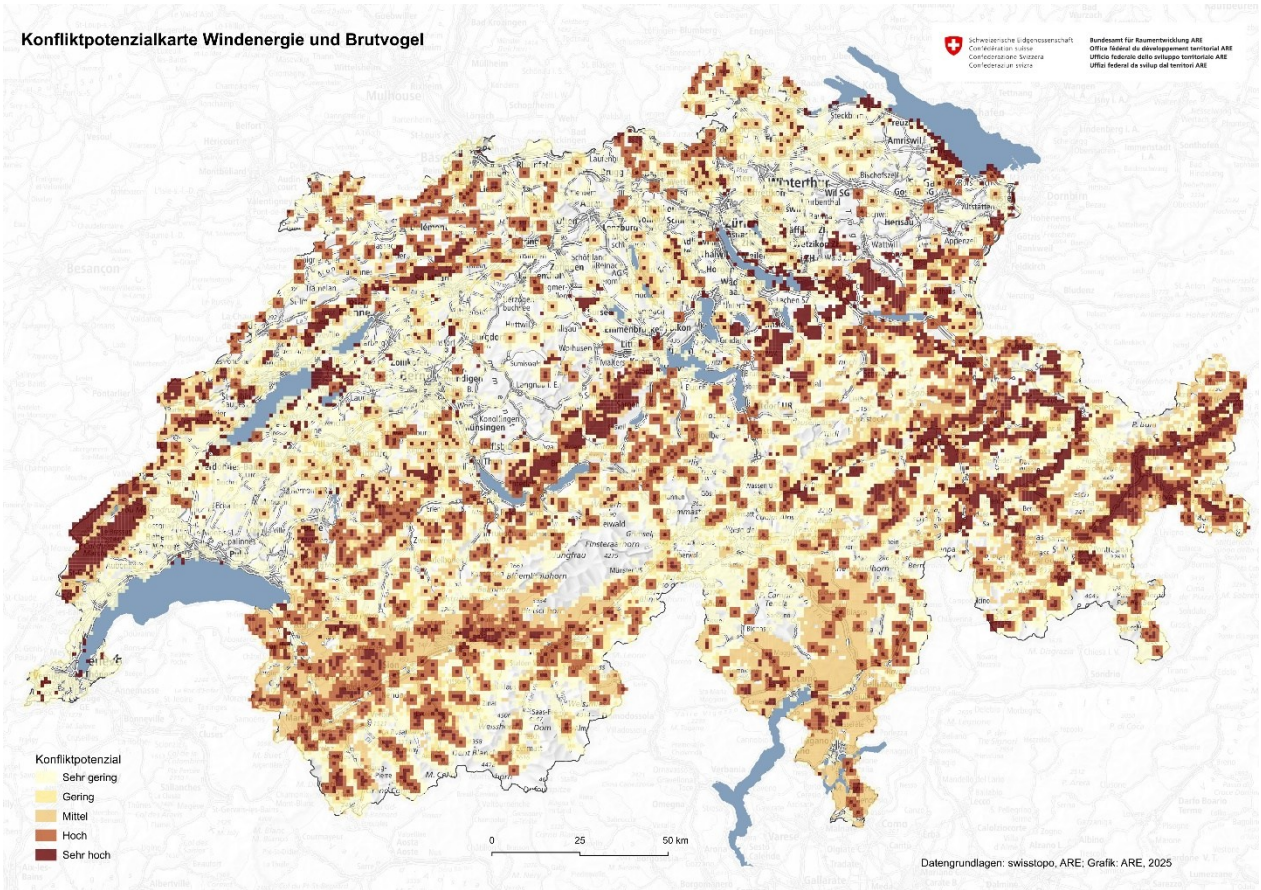
«Konfliktpotenzialkarte Windenergie und Avifauna Schweiz»

Gestützt auf die nationale Priorität, den Gefährdungsstatus, die Sensibilität gegenüber Windenergieanlagen sowie die internationale Verantwortung der Schweiz im Bereich des Vogelschutzes hat der Bund mit der «Konfliktpotenzialkarte Windenergie und Avifauna Schweiz» eine Grundlage erarbeitet, die eine

~~[69] Diese Gebiete sind nicht nur von nationalem, sondern auch von internationalem Interesse, da in diesen Gebieten sehr viele, teilweise auch national prioritäre Vogelarten leben. Damit der Schutz dieser Gebiete gewährleistet werden kann, gelten diese in Zusammenhang mit Windenergieanlagen als «Schutzgebiete ohne Interessenabwägung»; vgl. auch Art. 12 Abs. 2 EnG.~~

stufengerechte Berücksichtigung der Interessen der Avifauna in der kantonalen Richtplanung bei der Nutzung der Windenergie ermöglicht. In dieser Karte sind die Lebensräume folgender zwei für die Planung relevante Vogelgruppen abgebildet: die Brutvögel der Schweiz, die einer national prioritärer Art angehören, störungsempfindlich oder kollisionsgefährdet sind, und die migrierenden Grossvögel, die lokal und saisonal in sehr hohen Dichten in bestimmten Vogelzuggebieten zu finden sind. Dabei wurde eine Auswahl von 33 windenergiesensiblen Vogelarten[70] sowie die wichtigsten Zuggebiete für migrierende Grossvögel in Schutzklassen eingeteilt und für die Erstellung der Karte berücksichtigt. Die ziehenden Kleinvögel, die das Land saisonal, flächendeckend und auf breiter Front überqueren, wurden in der erwähnten Karte hingegen nicht berücksichtigt.

Die nachfolgend abgebildete Karte unterscheidet fünf Kategorien von Konfliktpotenzialen («sehr gering», «gering», «mittel», «hoch», «sehr hoch»), für welche das Konzept Windenergie im Rahmen der Interessenabwägung die nachfolgende Berücksichtigung vorsieht: die Kategorien «hoch» und «sehr hoch» gelten als «grundsätzlich Ausschlussgebiet», die Kategorien «gering» und «mittel» als «Vorbehaltsgebiet». Diese Gebiete werden in der Karte A-2 des Konzepts Windenergie übernommen. Die Kategorie «sehr gering» wird im Konzept Windenergie nicht weiter berücksichtigt.



Legende: Konfliktpotenzialkarte Windenergie und Avifauna Schweiz. ARE. 2026

[70] Brutvögel (inkl. Auswahl an Sommer- und Wintergästen): Alpenkrähe (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*); Alpenschneehuhn (*Lagopus muta*); Flussseeschwalbe (*Sterna hirundo*); Gänsegeier (*Gyps fulvus*); Schwarzstorch (*Ciconia nigra*); Uhu (*Bubo bubo*); Auerhuhn (*Tetrao urogallus*); Grosser Brachvogel (*Numenius arquata*); Waldschnepfe (*Scolopax rusticola*); Bartgeier (*Gypaetus barbatus*); Kiebitz (*Vanellus vanellus*): Wachtelkönig (*Crex crex*), Baumfalke (*Falco subbuteo*); Lachmöwe (*Larus ridibundus*) Wanderfalke (*Falco peregrinus*); Birkhuhn (*Tetrao tetrix*); Mornellregenpfeifer (*Eudromias morinellus*); Weissstorch (*Ciconia ciconia*); Habicht (*Accipiter gentilis*); Purpurreiher (*Ardea purpurea*); Wespenbussard (*Pernis apivorus*); Haselhuhn (*Tetrastes bonasia*); Rohrweihe (*Circus aeruginosus*); Wiedehopf (*Upupa epops*); Heidelerche (*Lullula arborea*); Rotmilan (*Milvus milvus*); Wiesenpieper (*Anthus pratensis*); Feldlerche (*Alauda arvensis*); Schlangenadler (*Circaëtus gallicus*); Ziegenmelker (*Caprimulgus europaeus*); Fischadler (*Pandion haliaetus*); Steinadler (*Aquila chrysaetos*); Zwergdommel (*Ixobrychus minutus*).

Weiterführende Informationen zur angewandten Methode sowie zur Erarbeitung der «Konfliktpotenzialkarte Windenergie und Avifauna Schweiz» sind dem zugehörigen technischen Bericht zu entnehmen (ARE. 2026).

Berücksichtigung des Vogelschutzes im Rahmen der Planung

Für den Bund ist die Festlegung eines geeigneten Gebiets für die Nutzung der Windenergie innerhalb eines «grundsätzlich Ausschlussgebiets» in einem kantonalen Richtplan nur im Ausnahmefall und mit fundierter Begründung denkbar: Um eine entsprechende Planung zu begründen und die Interessenabwägung auf der nachgelagerten Stufe vorzubereiten, bedarf es bereits im Rahmen der kantonalen Richtplanung entsprechend guter Argumente bezüglich Windpotenzial und einer spezifischen Auseinandersetzung mit den vorhandenen Konflikten im Bereich des Vogelschutzes in diesem Gebiet. Felduntersuchungen sind in dieser Planungsphase grundsätzlich nicht nötig; es empfiehlt sich aber für die Festlegung eines geeigneten Gebiets für die Nutzung der Windenergie innerhalb eines «grundsätzlich Ausschlussgebiets» bereits in der Richtplanung näher zu prüfen, ob eine bestimmte Vogelart im betreffenden Gebiet tatsächlich brütet[71]. In diesem Fall empfiehlt sich aufzuzeigen, dass in der Nutzungsplanung bzw. im kantonalen Plangenehmigungsverfahren nach Artikel 14*a* EnG geeignete Massnahmen zur Reduzierung der Auswirkungen ~~auf~~ der Windenergieanlagen bzw. zum Schutz der jeweiligen Vogelarten getroffen werden können.

Der eigentliche Nachweis zur Verträglichkeit von Windenergieanlagen mit dem Interesse des Vogelschutzes ist im Rahmen der UVP abzuklären. Diese erfolgt im kantonalen Plangenehmigungsverfahren nach Artikel 14*a* EnG bzw. auf Stufe der Nutzungsplanung oder in Einzelfällen im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens. Für die nachgelagerte Planung in einem für die Windenergie geeignetem Gebiet, welches zu einem massgeblichen Teil innerhalb eines grundsätzlichen Ausschlussgebiets aufgrund des Vogelschutzes liegt, besteht ein erhöhtes Prozessrisiko und entsprechend erhöhte Wahrscheinlichkeit einer langen Verfahrensdauer aufgrund von Gerichtsverfahren. Was die Festlegung geeigneter Gebiete in einem Vorbehaltsgebiet gemäss der Konfliktpotenzialkarte betrifft, geht der Bund davon aus, dass eine Lösung auf der Ebene der nachgelagerten Planung gefunden werden kann.

Fledermäuse

Fledermäuse ~~sind~~ stellen in der Schweiz mit 30 nachgewiesenen Arten[72] mehr als einen Drittel aller einheimischen wildlebenden Säugetierarten dar. Sie sind somit von grosser Relevanz für die einheimische Biodiversität. Alle einheimischen Fledermausarten sind bundesrechtlich geschützt (siehe Art. 20 NHV), gestützt auf Artikel 20 sowie Artikel 6 des Übereinkommens über die Erhaltung der europäischen wildlebenden Pflanzen und Tiere und ihrer natürlichen Lebensräume (Berner Konvention; SR 0.455). 2012 ist die Schweiz dem UNEP/Eurobats Abkommen beigetreten, das den Schutz aller 42 europäischen Fledermausarten und die Förderung der internationalen Zusammenarbeit bezweckt. Ein Drittel der Arten sind zudem als «Smaragdarten» aufgelistet (siehe Resolution 6 des ständigen Komitees der Berner Konvention).

Bei Windenergieanlagen kann es zu Kollisionen ~~mit drehenden~~ von Fledermäusen mit Rotorblättern kommen. Neben dem direkten Schlag durch Rotoren ~~sowie Lebensraumverluste oder -beeinträchtigungen durch den Bau (inkl. Zufahrt). Da Fledermäuse sehr~~ ist das Phänomen des Barotraumas bekannt. Dabei werden die inneren Organe der Tiere durch den starken Druckunterschied entlang der Rotorblätter der Anlagen letal schwer geschädigt. Welchen Anteil am Totschlag von Fledermäusen durch das Barotrauma

[71] Die Vogelwarte verfügt über aktuelle und präzisere Daten als diejenigen, auf welche sich die «Konfliktpotenzialkarte Windenergie und Avifauna Schweiz» stützt. Diese Daten sollten für die Windenergieplanung beigezogen werden.

[72] Alpen-Langohr (Plecotus macrobullaris), Alpenfledermaus (Hypsugo savii), Bechsteinfledermaus (Myotis bechsteinii), Braunes Langohr (Plecotus auritus), Breitflügelfledermaus (Eptesicus serotinus), Bulldogfledermaus (Tadarida teniotis), Fransenfledermaus (Myotis nattereri), Graues Langohr (Plecotus austriacus), Große Bartfledermaus (Myotis brandtii), Große Hufeisennase (Rhinolophus ferrumequinum), Großer Abendsegler (Nyctalus noctula),Großes Mausohr (Myotis myotis), Kleine Bartfledermaus (Myotis mystacinus), Kleine Hufeisennase (Rhinolophus hipposideros), Kleiner Abendsegler (Nyctalus leisleri), Kleines Mausohr (Myotis blythii), Kryptisches Mausohr (Myotis crypticus), Langflügelfledermaus (Miniopterus schreibersii) Mopsfledermaus (Barbastella barbastellus), Mückenfledermaus (Pipistrellus pygmaeus), Nathusius-Pipistrelle (Pipistrellus nathusii), Nordfledermaus (Eptesicus nilssonii), Nymphenfledermaus (Myotis alcathoe), Rauhautfledermaus (Pipistrellus nathusii), Riesenabendsegler (Nyctalus lasiopterus), Wimperfledermaus (Myotis emarginatus), Wasserfledermaus (Myotis daubentonii), Weißrandfledermaus (Pipistrellus kuhlii), Zwergfledermaus (Pipistrellus pipistrellus), Zweifarbfledermaus (Vespertilio murinus).

verursacht wird, ist nicht abschliessend geklärt. Einige Fledermausarten sind häufiger von Totschlag betroffen als andere. Dabei sind insbesondere Fledermausarten betroffen, die im freien Luftraum jagen oder solche, die zur Migration lange ~~leben (bis 30 Jahre) und ihre Reproduktionsrate sehr gering ist (durchschnittlich ein Junges pro Jahr), können Windenergieanlagen langfristig eine negative Auswirkung auf ihre Bestände haben. Bisher fehlen dazu jedoch vertiefende Untersuchungen. Im Rahmen der Vorabklärung spielen die 22 national prioritären Fledermausarten[73] eine besondere Rolle.~~Strecken zurücklegen. Bei Windenergievorhaben im Wald kann es auch zu einem Verlust des Lebensraums oder von Quartieren durch Rodungen kommen. Eine gute Planung der Nutzung von Windenergie und allfällige zusätzliche Massnahmen (z. B. Abschalten der ~~Turbinen in~~Windenergieanlagen während der Nacht unterhalb bestimmter Windgeschwindigkeiten[74]) können ~~die~~ negative ~~Wirkung~~Auswirkung auf Fledermäuse begrenzen[75].

Weiterführende Hinweise	
Richtplanung	Das BAFU beurteilt im Rahmen der Vorprüfung bzw. Prüfung kantonaler Richtpläne die gemachten Aussagen zum Artenschutz und kann Hinweise zu zweckmässigen Massnahmen anbringen. Als Grundlage für die Berücksichtigung des Schutzes der Fledermäuse ist bei den Fledermausschutzkoordinationsstellen KOF und CCO eine erste standardisierte gebietsspezifische Einschätzung des Konfliktpotenzials erhältlich[76].
Nutzungsplanung / Konzentrierte Plangenehmigung	Im Rahmen des UVB ist der ausreichende Schutz der national prioritären Vogel- und Fledermausarten nachzuweisen. Im kantonalen Plangenehmigungsverfahren nach Artikel 14*a* EnG beziehungsweise in der Nutzungsplanung oder im Baubewilligungsverfahren wird gestützt auf die UVP insbesondere festgelegt, wie allfällige Vorkommen national prioritärer Vogel- und Fledermausarten geschützt werden. Zu prüfen ist dabei die Notwendigkeit von Vorschriften für den Betrieb von Windenergieanlagen. Im Rahmen der UVP wird zudem der Umgang mit weiteren Vorgaben des Bundes zum Artenschutz (Rote Listen, Jagdbanngebiete) geprüft; gegebenenfalls ist zu untersuchen, in welchen an ein WZVV-Gebiet angrenzenden Bereichen zusätzlich Abstand zu halten ist, um den Schutz des Gebiets zu erreichen.
Betrieb	Die Baubewilligungs- bzw. Plangenehmigungsbehörde prüft in Gebieten mit zu erwartenden negativen Auswirkungen auf Vögel und Fledermäuse Auflagen für den Betrieb, sofern dadurch die Auswirkungen reduziert und Standorte bewilligungsfähig werden (z. B. Einschränkungen im Nachtbetrieb). In gewissen Zugvogelgebieten kann der Einsatz eines Vogel-Erkennungsradars zu einer wesentlichen Verminderung der Zahl von Kollisionen führen; die Zweckmässigkeit eines allfälligen Einsatzes ist im Rahmen der UVP zu klären.

[73] ~~Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*), Nordfledermaus (*Eptesicus nilssonii*), Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus*), Alpenfledermaus (*Hypsugo savii*), Langflügelfledermaus (*Miniopterus schreibersii*), Bechsteinfledermaus ii (*Myotis bechstein*), Kleines Mausohr (*Myotis blythii*), Brandtfledermaus (*Myotis brandtii*), Wimperfledermaus (*Myotis emarginatus*), Grosses Mausohr (*Myotis myotis*), Bartfledermaus (*Myotis mystacinus*), Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*), Riesenabendsegler (*Nyctalus lasiopterus*), Kleiner Abendsegler (*Nyctalus leisleri*), Grosser Abendsegler (*Nyctalus noctula*), Braunes Langohr (*Plecotus auritus*), Braunes Langohr (*Plecotus auritus*), Alpenlangohr (*Plecotus macrobullaris*), Grosse Hufeisennase (*Rhinolophus ferrumequinum*), Kleine Hufeisennase (*Rhinolophus hipposideros*), Bulldoggfledermaus (*Tadarida teniotis*), Zweifarbenfledermaus (*Vespertillio murinus*). https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/biodiversitaet/uv-umwelt-vollzug/rote_liste_fledermaeuse.pdf.download.pdf/rote_liste_fledermaeuse.pdf (abgerufen im Juni 2020)~~

[74] Recherche sur les profils verticaux d'activité des chauves-souris par rapport aux vitesses de vent, Wellig et al. ; MSc Unibe, soumis bzw. Recommandations en ce qui concerne les conditions d'opération des turbines, Arnett et al, 2011.

[75] Für detailliertere Informationen: Merkblatt der Stiftung zum Schutze der Fledermäuse in der Schweiz SSF.

[76] KOF und CCO haben in Übereinkunft mit dem BAFU und Suisse Eole ein einheitliches Vorgehen zur Bereitstellung der verfügbaren Daten der jeweiligen Planungsgebiete erarbeitet. Dessen Ergebnisse werden in einem kurzen standardisierten Vorabklärungsbericht dargestellt. Eine detaillierte Behandlung des Fledermaus-Schutzes anhand von Verbreitungskarten ist auf Stufe Richtplan jedoch nicht möglich ist, weil räumliche Daten über Fledermäuse zu lückenhaft sind. Die Berücksichtigung der konkreten Auswirkungen auf Fledermäuse erfolgt im Rahmen der UVP-Untersuchung.

3.4 Relevante technische Anlagen in der Kompetenz des Bundes

Anlagen für die Verteidigung, die Zivilluftfahrt, den Richtfunk und die Meteorologie im Kompetenz- und Aufsichtsbereich des Bundes können auf unerwünschte Weise mit Windenergieanlagen interagieren. ~~Möglichen~~Mögliche Störungen sind deshalb frühzeitig im Planungsprozess zu berücksichtigen.

Windenergieanlagen können relevante Störungen bei unterschiedlichen Typen von Anlagen verursachen. Die Störwirkungen unterliegen zum Teil technologischen Veränderungen und sind daher über die Zeit nicht stabil: ~~zum~~Zum einen entstehen neue Technologien, die bestehende Abhängigkeiten oder Störwirkungen vermindern wie satellitenbasierte Navigationssysteme oder reflexionsarme Materialien für Windenergieanlagen, zum anderen gibt es neue Anlagentypen, die sensibler sind und bei denen das Störpotenzial durch Windenergieanlagen grösser sein kann. Im Sinne von Massnahme ~~M11~~M10 gemäss Kapitel 2.3 Konzept Windenergie treffen insbesondere das VBS und das BAZL die nötigen Vorkehrungen, dass armasuisse und Skyguide bei der Neueinrichtung beziehungsweise dem Ersatz von Anlagen ~~und Systemen~~ für die ~~Luftfahrtüberwachung und -navigation sowie die militärische~~ Luftraumüberwachung und Flugsicherung eine Variantenevaluation durchführen, welche die Beeinflussung der evaluierten Anlagen ~~beziehungsweise Systeme~~ durch Windenergieanlagen klar ausweist. Im Weiteren sollen die Vergabebedingungen nach Möglichkeit und unter Berücksichtigung der finanziellen Rahmenbedingungen so ausgestaltet werden, dass eine Variante gewählt werden kann, die bezüglich der von Windenergieanlagen ausgehenden Störungen robuster ist als die bisherigen Anlagen ~~beziehungsweise Systeme~~.

~~3.4.1 Zivilluftfahrt~~

3.4.1 Zivil- und Militärluftfahrt

Der Bund ist für die Luftfahrt (Art. 87 BV) und gemäss Luftfahrtgesetz (LFG) für die Festlegung der Luftraumstruktur zuständig. Für die Aufsicht im Bereich der Zivilluftfahrt sowie für die dazugehörenden luftfahrtspezifischen Prüfungen und ~~Zulassung beziehungsweise Genehmigungsverfahren~~Bewilligungsverfahren ist das ~~Bundesamt für Zivilluftfahrt~~BAZL zuständig (Art. 3 Abs. 2 LFG). Sind militärische Belange des Luftraums betroffen, so hört das BAZL nebst Luftwaffe und Skyguide auch die Militärluftfahrtbehörde (Military Aviation Authority, MAA) an.

Windenergieanlagen stellen ~~in der überwiegenden Zahl der Fälle~~fast immer bewilligungspflichtige Luftfahrthindernisse gemäss ~~Art.~~Artikel 63 ff. ~~der Verordnung über die Infrastruktur der Luftfahrt (~~VIL~~; SR 748.131.1)~~[77][78] und Artikel 33 der Militärluftfahrtverordnung [MLFV] dar. Eine Bewilligung des BAZL im Einvernehmen mit dem VBS ist erforderlich ab einer Höhe von 60 Metern~~,~~ sowie bei einer allfälligen Durchstossung einer Hindernisbegrenzungsfläche oder Sicherheitszone eines Flugplatzes~~. Die Gebiete mit Hindernisbegrenzung dienen dem Schutz der An- und Abflugverfahren. Zudem~~ oder in Bereichen mit regelmässigem Sichtflug der Luftwaffe (sog. besonders gefährliche Hindernisse).

Weiter können Windenergieanlagen unerwünschte und sicherheitsrelevante Störungen von Flugsicherungsanlagen (CNS-Anlagen[79] wie Instrumentenlandesysteme, Drehfunkfeuer, Überwachungsradare oder Peilstationen) verursachen.

Damit die Flugsicherheit gewährleistet bleibt, müssen die einzelnen Windenergieanlagen in geeigneter Weise markiert und befeuert sowie in den ~~Luftfahrthinderniskarten~~Luftfahrthinderniskarten eingetragen werden. Die Regulierung der Sichtweiten und das bedarfsgerechte Ausschalten der Beleuchtung stellen im Einzelfall Möglichkeiten dar, die erhöhte und zum Teil als störend empfundene Sichtbarkeit der Windenergieanlagen zu vermindern. Diese lokale Massnahme kann nur in Rücksprache mit dem BAZL und im Anschluss an den ~~Bewilligungs- und Zulassungsprozess~~Bewilligungsprozess umgesetzt werden.

~~Einfluss auf~~ Flugplatzareale und ~~auf~~ An- und Abflugkorridore von Flugplätzen

«Gebiete mit Hindernisbegrenzung» dienen dem Schutz der An- und Abflugkorridore und somit einem sicheren Flugbetrieb. Windenergieanlagen, die innerhalb der Flugplatzperimeter oder der «Gebiete mit

~~[77] Bei der luftfahrtrechtlichen Prüfung eines Projekts nach Art. 63 ff. VIL werden – soweit relevant – auch die kumulativen Effekte untersucht und berücksichtigt, die zusammen mit anderen Windenergieplanungen und -projekten entstehen können.~~

[78] Bei der luftfahrtrechtlichen Prüfung eines Projekts nach Artikel 63 ff. VIL werden – soweit relevant – auch die kumulativen Effekte untersucht und berücksichtigt, die zusammen mit anderen Windenergieplanungen und -projekten entstehen können.

[79] CNS=Communication, Navigation, Surveillance; d.h. Kommunikations-, Navigations- und Überwachungsanlagen.

Hindernisbegrenzung[80]» von zivilen Flugplätzen gemäss SIL ~~(Hindernisbegrenzungsflächen~~oder Militärflugplätzen gemäss ~~Sicherheitszonenplan bzw. Hindernisbegrenzungsflächen-Kataster)~~Sachplan Militär SPM liegen, können relevante Störungen verursachen. Für die Planung von Windenergieanlagen ist ~~– analog zur differenzierten Umsetzung auf Stufe der Nutzungsplanung –~~ eine Differenzierung zwischen den Hindernisbegrenzungsflächen für den An- und Abflug der Flächenflugzeuge und Helikopter einerseits und der so genannten inneren Horizontalebene mit angrenzender konischer Fläche andererseits vorzunehmen[81].

Die horizontalen und vertikalen Mindestabstände von 150 m (500 ft) zu den publizierten, zu einem Flugplatz gehörenden An- und Abflugverfahren müssen dabei in jedem Fall eingehalten werden können. Im Weiteren sind ~~Windkraftanlagen~~Windenergieanlagen innerhalb von den publizierten Platzrunden (Volten) von zivilen Flugplätzen nicht zulässig. Vor allem für Flüge nach Instrumentenflugregeln sind zusätzliche internationale Normen einzuhalten, um die Luftfahrzeuge ~~von~~vor einer Kollision mit dem Terrain oder Objekten zu schützen. Der Umfang dieser spezifischen Flächen erstreckt sich zum Teil über mehrere zehn Kilometer vom entsprechenden Flugplatz aus, also weiter als das Gebiet mit Hindernisbegrenzung aus dem SIL. Durchstossungen dieser spezifischen Flächen bei Instrumentenflugverfahren durch Windenergieanlagen sind unzulässig. Sie hätten Änderungen der Flugrouten, Gleitwinkel oder einer einzuhaltenden Flughöhe zur Folge, was entweder aus Sicherheitsgründen nicht zulässig oder nur schwer umzusetzen wäre, da sie mit dem Betriebsreglement des Flugplatzes und der Lärmproblematik in Verbindung stehen. Im Einzelfall kann dies jedoch geprüft werden.

~~Einfluss auf zivile Kommunikations-, Navigations- und Überwachungsanlagen~~

Zivile und militärische Instrumentenflugverfahren

Instrumentenflugverfahren dienen Luftfahrzeugen zur sicheren Navigation bei eingeschränkter Sicht. Diese sind vorberechnet und beinhalten nebst den eigentlichen Verfahren auch normierte Freihalteflächen als Sicherheitspuffer. Instrumentenflugverfahren werden als An- und Abflugverfahren für Flugplätze (in der Regel – aber nicht ausschliesslich – in den An- und Abflugkorridoren, vgl. weiter oben), für das An- und Abfliegen auf / von vorberechnete(n) Punkte(n) (PinS – Point in Space) mit dazugehörigen Landestellen am Boden wie beispielsweise Spitälern oder Waffenplätzen und auf den Routen der Luftstrassen durch die Schweiz wie auch des Low Flight Networks (LFN) genutzt.

Ebenfalls zu den Instrumentenflugverfahren gehören minimale Führungshöhen (sog. ATS Surveillance Minimum Altitudes [ASMA]) abseits vorberechneter Verfahren. Dort kann jeweils der Flugverkehrsleiter die Navigation der Luftfahrzeuge durch Anweisungen übernehmen. Instrumentenflugverfahren bedürfen zur sicheren Durchführung einer ausreichenden Verfügbarkeit von Flugsicherungsanlagen und deren Signalen.

Kontrollzonen / CTR (Control Zone)

Kontrollzonen dienen der sicheren Navigation der Flugzeuge in der Nähe der damit ausgestatteten Flugplätze. Sie gelten als Vorbehaltsgebiet, wobei das Risiko, dass Windenergieanlagen den Betrieb von Flugsicherungsanlagen oder Instrumentenflugverfahren stören oder verunmöglichen, in einer Kontrollzone besonders gross ist. Dies weil die Möglichkeiten, Flugsicherungsanlagen und Instrumentenflugverfahren anzupassen, aufgrund der Topographie und Platzverhältnisse beschränkt sind.

Zivile und militärische Kommunikations-, Navigations- und Überwachungsanlagen

Windenergieanlagen können Signale von Flugsicherungsanlagen ~~in unterschiedlicher Weise~~durch Reflexion oder Abschattung beeinträchtigen ~~Betroffen sind die sogenannten CNS-Anlagen. Dies führt~~. Dies kann beispielsweise zu einer reduzierten oder falschen Radardarstellung und damit zu sicherheitsrelevanten Unklarheiten bezüglich der effektiven Lage der Flugzeuge führen. Im Falle von Navigationsanlagen kann dies zu einer unzulässigen Verschlechterung der Positionsbestimmung führen.

Auch für die militärische Luftraumüberwachung ist es problematisch, dass sich im betroffenen Gebiet die Entdeckungsleistung der Primärradare, die sich in der räumlichen Tiefe der Windenergieanlagen fortsetzt, reduziert. Es entstehen «blinde Zonen», in denen nicht kooperierende Luftfahrzeuge (Transponder

[80] Hindernisbegrenzungsflächen gemäss Sicherheitszonenplan oder Hindernisbegrenzungsflächen-Kataster.

[81] Über die kommenden Jahre werden in der ganzen Schweiz zahlreiche Hindernisbegrenzungsflächen-Kataster neu ausgeschieden beziehungsweise an neue ICAO-Vorschriften (inkl. der Horizontalebene) angepasst werden.

ausgeschaltet) oder Luftfahrzeuge, deren Avionik ausgefallen ist, nicht mehr entdeckt werden. Luftziele, die sich durch einen solchen Raum bewegen, werden von Radarsystemen nicht weiterverfolgt und können verloren gehen. Das führt zu einer reduzierten Radardarstellung und damit zu Unsicherheiten in Bezug auf die tatsächliche Situation.

Für die kartographische Berücksichtigung der Flugsicherungsanlagen (CNS-Anlagen) im Konzept Windenergie wird zwischen einem so genannten Nahbereich und einem Wirkungsbereich unterschieden. Der Nahbereich gilt als grundsätzliches Ausschlussgebiet und der Wirkungsbereich als Vorbehaltsgebiet. Im Nahbereich überschreiten die Störungen mit Sicherheit die zulässigen Grenzwerte.
Im Wirkungsbereich können Störungen unter Berücksichtigung von externen Faktoren und trotz allfälligen Mitigationsmassnahmen das zulässige Mass überschreiten. Eine mögliche Koexistenz von Windenergieanlagen und ausreichender Verfügbarkeit von Flugsicherungsanlagen muss deshalb auf Stufe Richtplanung sowie für jedes konkrete Windenergieprojekt geprüft werden.

Die Bereiche, in denen Störungen auftreten können, variieren je nach Anlagetyp, ~~-zweck~~Zweck und Topographie. Sie können bei ~~Primärradaren~~ Überwachungsanlagen (S-Systeme) und gewissen Navigationsanlagen ~~insbesondere in der Haupt-Sichtrichtung (*line of sight*) weiträumig,~~ (N-Systeme) oft kantons- und landesgrenzenübergreifend sein. ~~Tendenziell gilt:~~ Bei Flugfunkanlagen (C-Systeme) sind die räumlichen Auswirkungen von ~~Windkraftanlagen eher lokal beziehungsweise im Umfang des Flugplatzperimeters zu erwarten. Bei Navigationssystemen~~Windenergieanlagen hingegen auf einen Bereich von 2 km beschränkt. Die Weiterentwicklung der Navigationsinfrastruktur hat eine beträchtliche Reduktion der Vorbehaltsgebiete gegenüber dem Stand von 2020 erlaubt. Es stehen nun die An- und Abflugschneisen der Flugplätze im Vordergrund. ~~Bei den Navigationsanlagen (N-Systeme) und Überwachungsanlagen (S-Systeme) können noch grössere Gebiete als die im Konzept genannten 15 km Distanz betroffen sein. Bei den Wirkungsbereichen von Navigationsanlagen und Überwachungsanlagen~~Beim Wirkungsbereich der Primärradare handelt es sich teilweise um komplexe, weit über den Flugplatzperimeter hinausgehende Räume. ~~So treten Windenergieanlagen vor allem im hügeligen Gebiet (z. B. Jura-Kette) aufgrund der *line of sight* Problematik als Störobjekte in Navigationsanlagen und Überwachungsanlagen auf. Die~~ Die Störwirkungen können dabei ~~durchaus~~ überregional und international sein[82]. Gemäss dem ICAO EUR GUID DOC 015 werden für die einzelnen Anlagetypen spezifische Radien definiert, innerhalb derer ein grosses Risiko besteht, dass Windenergieanlagen zu Störungen der Flugsicherungsanlagen führen. Das Instrumentenlandesystem (ILS) stellt dabei einen Spezialfall dar, da es nur entlang der Pistenrichtung verwendet wird. Das dazugehörige Vorbehaltsgebiet hat die Form eines Kreissektors, dessen Ursprung am Pistenende liegt. Dieser Kreissektor hat einen Winkel von 70° und einen Radius von ~~10 km. Die Verbesserung der Methodik zur Beurteilung der Störwirkung von Windenergieanlagen hat es erlaubt, die Radien der Vorbehaltsgebiete um gewisse Navigationsanlagen Stand 2020 (vgl. Tabelle im Kapitel 2.2.2 des Konzepts, Ziffer 5.1) gegenüber dem Stand 2017 reduzieren zu können. Darüber hinaus besteht für die Planung von Windenergieanlagen auch ausserhalb dieser Radien in der ganzen Schweiz ein Koordinationsbedarf mit den Interessen der Luftfahrt~~normalerweise 6 bis 10 km, in speziellen Fällen bis zu 30 km.

Als sehr problematisch für den sicheren Luftfahrtbetrieb haben sich in verschiedenen Fällen auch Windenergieanlagen in der Nähe von Militärflugplätzen[83] erwiesen. Die Problematik betrifft insbesondere den Flugplatz Payerne. Bei Windenergieanlagen in der Nähe zum Anflugleitpfad sind die Auswirkungen auf das ILS erheblich. Auch erzeugen Windenergieanlagen im Bodensichtbereich eines Präzisionsanflugradars (*Precision Approach Radar* PAR) Falschziele. Diese Falschziele konkurrieren mit der Darstellung anfliegender Flugzeuge, wodurch der Flugverkehrsleiter keine sichere Landung mehr gewährleisten kann.

Die im Konzept Windenergie dargestellten grundsätzlichen Ausschlussgebiete wie auch die Vorbehaltsgebiete für den Bereich Luftfahrt sind qualitativ ähnlich geblieben, haben sich in der Karte A-2 (Bundesinteressen) aber dennoch wahrnehmbar verändert gegenüber der Version 2020: Einzelne Bereiche des «grundsätzlich Ausschlussgebiet» sind kleiner geworden (z,B. rund um den Flugplatz Payerne),

[82] Die wichtigsten internationalen Vorgaben und Normen in diesem Bereich sind: ICAO Anhang 10 und 14, ICAO EUR GUID DOC 015, ICAO PANS-OPS DOC 8168, EUROCONTROL-GUID-130 sowie auch die Eurocontrol Specification for ATM surveillance system performance volume I + II.

[83] Aktuell werden folgende Militärflugplätze aktiv genutzt: Payerne, Meiringen, Emmen, Locarno, Sion, Alpnach und Dübendorf.

während der Wirkbereich insbesondere der Primärradare vor allem im Mittelland mehr Fläche belegt als die zuvor geometrisch definierten Vorbehaltsgebiete der CNS-Anlagen[84].

Bereiche mit regelmässigem Sichtflug der Luftwaffe

Die Luftwaffe führt in vielen Regionen der Schweiz regelmässig sowohl Tag- wie auch Nachtflüge im Sichtflug (*Visual Flight Rules* VFR) durch, zuweilen auch in geringen Höhen (z. B. bei *Search and Rescue*-Einsätzen SAR). Windenergieanlagen in diesen Regionen stellen gefährliche Luftfahrthindernisse dar. Es ist deshalb sicherzustellen, dass Windenergieanlagen bei jeder Witterung und auch nachts gut wahrnehmbar sind. So müssen Windenergieanlagen nachts, aber auch tagsüber bei schlechtem Wetter von blossem Auge oder unter Verwendung von Nachtsichthilfen (*Night Vision Goggles*) erkennbar sein[85].

~~Militärluftfahrt und militärische~~Aus den verschiedenen, in diesem Kapitel aufgeführten Gründen besteht für die Planung von Windenergieanlagen in der ganzen Schweiz ein Koordinationsbedarf mit den Interessen der Luftfahrt.

Weiterführende Hinweise	
Richtplanung	Überschneiden sich im Falle einer Vororientierung Gebiete für Windenergieanlagen mit Gebieten mit Hindernisbegrenzung (insb. Sicherheitszonen) der Anlagen im Sachplan Verkehr Teil Infrastruktur Luftfahrt (SIL), ist abzuklären, welche Auswirkungen dadurch auf Windenergieplanungen zu erwarten sind. Ein allfälliger Bedarf zur Koordination ist im Richtplan explizit festzuhalten.
Nutzungsplanung / Konzentrierte Plangenehmigung	Abklärungen zu den Auswirkungen von Windenergieanlagen im Bereich der Zivil- und Militärluftfahrt können lange dauern – aufgrund des Umfangs der verschiedenen Expertisen z.B. durch Skyguide und allfälligen Bereinigungsabsprachen nach identifizierten Konflikten. Das Einholen einer «technischen Beurteilung Vorprojekt» via Guichet Unique Windenergie im Rahmen der Nutzungsplanung beziehungsweise vor einer Einreichung eines Gesuchs für eine konzentrierte Plangenehmigung ist ein zweckmässiger Schritt, um die Machbarkeit des Projekts einzustufen und die Bewilligungsfähigkeit beim BAZL (im Hinblick auf den Melde- und Bewilligungsprozess von Luftfahrthindernissen gemäss Art. 63 ff. VIL) zu erhöhen. Das BAZL entscheidet im Einvernehmen mit dem VBS aufgrund der Expertenbeurteilungen des Projekts über die Erteilung der Luftfahrthindernisbewilligung gemäss Artikel 63 ff. VIL. Dieses bundesrechtliche Verfahren findet selbständig und parallel zu den kantonalen Verfahren (wie einem konzentrierten Plangenehmigungsverfahren) statt Dabei werden auch Massnahmen evaluiert, um Einflüsse auf Flugplätze sowie Störungen von CNS-Anlagen beziehungsweise von Flügen nach Instrumentenflugregeln (Instrumentenflugverfahren) zu vermindern.
Betrieb	Vorschriften zum Betrieb von Windenergieanlagen und/oder von Anlagen der Zivil- und Militärluftfahrt können nur im Einzelfall dazu beitragen, Konflikte zu minimieren. Solche betrieblichen Auflagen (wie Markierungen und Befeuerungen, Betriebszeiten-einschränkungen oder Abschaltmechanismen etc.) werden im oben erwähnten bundesrechtlichen Bewilligungsverfahren des BAZL verfügt und nicht auf Planungsebene.

3.4.2 Militärische Anlagen

Die Armee dient der Kriegsverhinderung und trägt bei zur Erhaltung des Friedens. Sie verteidigt das Land und seine Bevölkerung. Sie unterstützt die zivilen Behörden bei der Abwehr schwerwiegender Bedrohungen der inneren Sicherheit und bei der Bewältigung anderer ausserordentlicher Lagen (Art. 58 Abs. 2 BV~~; SR~~

[84] Im Konzept Windenergie von 2020 waren die Vorbehaltsgebiete wie folgt definiert (km-Angaben beziehen sich auf den Radius): Überwachungsanlagen: Surveillance Radar 15 km; Surface Movement Radar 5 km; Multilaterationsanlage: 1 km.

Navigationsanlagen: Konventionelles Drehfunkfeuer (CVOR) 10 km; Doppler Drehfunkfeuer (DVOR) 6 km; Instrumentenlandesystem (ILS) 70° Sektor in Pistenrichtung mit Radius 10 km; Peilstelle (VDF) 5 km; Distanzmessgerät (DME) 3 km; Ergänzungssystem (GBAS): 3 km; ungerichtetes Funkfeuer (NDB): 1 km.

Kommunikationsanlagen: Kommunikationsstation (VHF COM) 2 km.

[85] Gewisse rote Warnleuchten strahlen in einem Frequenzbereich, der von Nachtsichthilfen nicht verstärkt wird. Dies hat zur Folge, dass die Warnleuchten zwar von blossem Auge gut wahrnehmbar sind, nicht oder nur ungenügend hingegen unter Verwendung von Nachtsichthilfen. Entsprechende Vorgaben dazu sind aktuell beim BAZL in Erarbeitung.

~~101~~). Das VBS betreibt zu diesem Zweck technische Anlagen wie Radar, Richtfunk, Sensorik-Systeme und Flugfunk.

Windenergieanlagen können durch Reflektion oder Absorption elektromagnetischer Wellen oder durch die Beeinflussung von Signalen erhebliche Störungen von Überwachungsanlagen und Sensorik-Systemen der Armee erzeugen. ~~Sie stellen zudem Hindernisse für die Militärluftfahrt dar[86]. Bei den mit der Zivilluftfahrt vergleichbaren Geräten (z. B. Radare) sind die räumlichen Auswirkungen von Windenergieanlagen vergleichbar (vgl. vorangehendes Kapitel 3.5.1).~~

~~Einfluss auf~~ Systeme ~~der Luftwaffe und auf Militärflugplätze~~

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

~~Einfluss auf Systeme der Führungsunterstützungsbasis (FUB~~des Kommando Cyber (Kdo Cy)

Windenergieanlagen können durch Abstrahlen elektromagnetischer Wellen oder durch die Beeinflussung von Signalen erhebliche Störungen von Überwachungsanlagen und Sensorik-Systemen und Richtfunkstrecken ~~der FUB~~des Kdo Cy erzeugen[87]. Bezüglich der Beeinflussbarkeit durch Windenergieanlagen unterscheiden sich die militärischen Richtfunksysteme nicht von den zivilen Systemen.

~~Einfluss auf Bereiche mit regelmässigem Sichtflug der Luftwaffe~~

~~Die Luftwaffe führt in vielen Regionen der Schweiz regelmässig sowohl Tag- wie auch Nachtflüge im Sichtflug (*Visual Flight Rules* VFR) durch, zuweilen auch in geringen Höhen (z. B. bei *Search and Rescue*-Einsätzen SAR). Windenergieanlagen in diesen Regionen stellen gefährliche Luftfahrthindernisse dar. Es ist deshalb sicherzustellen, dass Windenergieanlagen bei jeder Witterung und auch nachts gut wahrnehmbar sind.~~

~~Damit die Flugsicherheit gewährleistet bleibt, müssen die einzelnen Windenergieanlagen in geeigneter Weise markiert und befeuert sowie in den Luftfahrthinderniskarten eingetragen werden (vgl. Verordnung über die Infrastruktur der Luftfahrt: VIL; SR 748.131.1). So müssen Windenergieanlagen nachts, aber auch tagsüber bei schlechtem Wetter von blossem Auge oder unter Verwendung von Nachtsichthilfen (*Night Vision Goggles*) erkennbar sein[88].~~

~~Einfluss auf Flugplatzareale sowie An- und Abflugskorridore militärischer Flugplätzen~~

~~Als sehr problematisch für den sicheren Luftfahrtbetrieb haben sich in verschiedenen Fällen Windenergieanlagen im Umkreis von 20 Kilometern um das Pistenzentrum von Militärflugplätzen[89] erwiesen. In diesem Perimeter liegen auch die Gebiete mit Hindernisbegrenzung gemäss SPM. Die Problematik betrifft insbesondere den Flugplatz Payerne. Bei Windenergieanlagen in der Nähe zum Anflugleitpfad sind die Auswirkungen auf das Instrumentenlandesystem (*Instrument landing system* ILS) erheblich. Auch erzeugen Windenergieanlagen im Bodensichtbereich eines Präzisionsanflugradars (*Precision Approach Radar* PAR) Falschziele. Diese Falschziele konkurrieren mit der Darstellung anfliegender Flugzeuge, wodurch der Flugverkehrsleiter keine sichere Landung mehr gewährleisten kann.~~

~~[86] Das Generalsekretariat des VBS hat ein Merkblatt erarbeitet, das die Nutzungskonflikte zwischen Windenergieanlagen und militärischen Systemen im Detail erklärt und mögliche Lösungsansätze aufzeigt. Die jeweils aktuelle Version des Merkblatts kann in deutscher und französischer Sprache beim Generalsekretariat des VBS, Bereich Raum und Umwelt VBS, bezogen werden.~~

[87] Der nutzbare Empfangsbereich kann sich (Pegel, Frequenz) stark reduzieren.

~~[88] Gewisse rote Warnleuchten strahlen in einem Frequenzbereich, der von Nachtsichthilfen nicht verstärkt wird. Dies hat zur Folge, dass die Warnleuchten zwar von blossem Auge gut wahrnehmbar sind, nicht oder nur ungenügend hingegen unter Verwendung von Nachtsichthilfen. Entsprechende Vorgaben dazu sind aktuell beim BAZL in Erarbeitung.~~

~~[89] Aktuell werden folgende Militärflugplätze aktiv genutzt: Payerne, Meiringen, Emmen, Locarno, Sion, Alpnach und Dübendorf.~~

~~Bei Windenergieplanungen innerhalb der 20 Kilometer um das Pistenzentrum von Militärflugplätzen ist mit Verzögerungen und Kostenfolgen für die Abklärung der Verträglichkeit mit neuen Windenergieanlagen zu rechnen. Darüber hinaus besteht für die Planung von Windenergieanlagen in der ganzen Schweiz ein Koordinationsbedarf mit den Interessen der Luftwaffe.~~

~~Einfluss auf~~ Perimeter der Waffen-, Schiess- und Übungsplätze sowie der Armeelogistikcenter

Im Sachplan Militär sind die Perimeter der Waffen-, Schiess- und Übungsplätze sowie der Armeelogistikcenter ausgeschieden. Innerhalb dieser Perimeter sind Windenergieanlagen grundsätzlich ausgeschlossen. Dabei ist zu beachten, dass für verschiedene Waffen- und Schiessplätze, insbesondere wenn sie bis vor kurzem unter der Verantwortung kantonaler Stellen standen, noch keine Perimeter im SPM ausgeschieden worden sind. Bezüglich Armeelogistikcenter sind planerische Konflikte wenig wahrscheinlich, da die entsprechenden Flächen in aller Regel im Besitz des Bundes bzw. von armasuisse Immobilien sind.

Weiter wird im Rahmen der Prüfung durch das VBS auch geprüft, ob militärische Anlagen bzw. ihre Zugänge (Schutzzonen) durch Windenergieprojekte beeinträchtigt werden und die Windenergieplanung deshalb angepasst werden muss. Die Schutzzonen der militärischen Anlagen (vgl. Art. 3 Anlageschutzverordnung) können von den Raumplanungsbehörden jedoch nicht direkt berücksichtigt werden, da die entsprechenden Daten nicht öffentlich sind. Dies trifft insbesondere zu, wenn es sich um klassifizierte Anlagen (d.h. vertrauliche oder geheime Objekte) handelt.

Weiterführende Hinweise	
Richtplanung	Die VBS-Stellen orientieren sich bei ihrer Beurteilung der modellierten Auswirkungen geplanter Windenergieanlagen auf militärische Systeme und Anlagen an den gültigen internationalen Normen und Richtlinien, der errechneten Abdeckung von Überwachungsanlagen und (wo vorhanden) an Abstandsregeln in Bezug auf diverse klassifizierte militärische Systeme und Anlagen[90]. Die Beurteilungen erfolgen auf Basis des aktuellen Wissensstands.
Nutzungsplanung / Konzentrierte Plangenehmigung	Im Rahmen der Expertenbeurteilung des VBS werden Massnahmen evaluiert, um Einflüsse auf militärische Systeme, Anlagen und Personen zu vermindern. Wenn Windenergieanlagen zu Beeinträchtigungen von klassifizierten militärischen Systemen oder Anlagen führen (z.B. wenn militärische Richtfunkverbindungen unterbrochen werden oder Sensorik-Systeme die notwendigen Leistungen nicht mehr erfüllen), wird eine Anpassung des Windparkprojektes verlangt. In Einzelfällen kann dies auch erforderlich sein, wenn Armeeangehörige oder militärisches Personal durch den Betrieb gefährdet werden.
Betrieb	Vorschriften zum Betrieb von Windenergieanlagen können dazu beitragen, Konflikte zwischen Windenergieanlagen und militärischen Interessen zu minimieren. Je nach Situation ist in geeigneter Form festzulegen, dass das VBS im Fall einer – vorhersehbaren oder nicht vorhersehbaren – besonderen oder ausserordentlichen Lage die zeitweise und sofortige Ausserbetriebnahme einzelner Windenergieanlagen bewirken kann.

3.4.3 Meteorologische Messinstrumente des Bundes

MeteoSchweiz erfüllt im Auftrag des Bundes verschiedene Aufgaben. Insbesondere überwacht sie ständig das Wetter auf dem Gebiet der Schweiz, erarbeitet und veröffentlicht Unwetterwarnungen an Behörden und Bevölkerung, stellt klimatologische Informationen und die Beschreibung des Zustandes beziehungsweise der Entwicklung des Klimas bereit und erbringt die notwendigen meteorologischen Dienstleistungen für die Flugsicherung (zivil wie militärisch). Zur Erfüllung dieser Aufgaben betreibt MeteoSchweiz meteorologische Messinstrumente wie Niederschlagsradare[91], ~~Windradare (~~Windprofiler~~)~~ und Bodenmessstationen, deren Messungen durch Windenergieanlagen gestört werden können.

~~Einfluss auf~~ Radare und Windprofiler

Radare und Windprofiler sind sehr sensible Messinstrumente, deren Messungen durch die elektromagnetischen Reflexionen der Masten und Rotorblätter der Windenergieanlagen gestört werden

[90] Ausschlussgebiete in der Nähe klassifizierter militärischer Systeme und Anlagen werden nicht veröffentlicht.

[91] Hinweis: Der Niederschlagsradar Montancy gehört zwar MeteoFrance, die zugehörigen Daten werden aber auch von MeteoSchweiz genutzt.

können. Die Erfahrungen ausländischer ~~Wetterdiensten~~Wetterdienste[92] haben gezeigt, dass die Störwirkung der Windenergieanlage bis zu ~~mehrere Dutzenden von~~mehreren Dutzend Kilometer um ~~dem~~den Standort der Windenergieanlage reichen kann[93]. Je kleiner die Distanz zwischen Windenergieanlage und Radar oder Windprofiler ist, umso grösser können die unerwünschten Störungen sein, die die Messungen entsprechend stärker beeinflussen. Sie können so gross sein, dass die Messungen völlig unbrauchbar oder verfälscht sein können[94].

Speziell für die Radare können die Windenergieanlagen ~~unerwünschten~~unerwünschte Effekte zur Folge haben, indem die meteorologische Anlage nicht mehr hinter die Windenergieanlagen sieht (Blockiereffekte), eine Zunahme des Clutters (Streuung des rückgestrahlten Signals) sieht, was zu fehlerhaften Messungen führen kann (Festechoeffekte) oder mit Störwirkungen im Doppler-Modus zu rechnen ist. Trotz der Forschungsarbeiten, die in verschiedenen Ländern im Gange sind, existiert zurzeit noch keine technische oder IT-Lösung, um die unerwünschten Störungen auf die Radare oder Windprofiler vollständig zu beheben.

~~Einfluss auf~~ Bodenmessstationen

Für die meteorologischen Bodenmessstationen beschränkt sich die Störungswirkung hauptsächlich auf den Schattenwurf der Windenergieanlage oder auf die kleinräumige Störung des Windfeldes. Es handelt sich somit in beiden Fällen um kleinräumige Störungswirkungen in eine bestimmte Himmelsrichtung[95].

Anders als bei ~~Radaren~~Wetterradaren und Windprofilern können die meteorologischen Bodenmessstationen in ~~der Regel~~gewissen Fällen verschoben werden, sofern die Versetzung und der Betrieb der Bodenmessstationen am neuen Standort bewilligt werden kann und der Betrieb auch weiterhin (technisch) möglich ist. Sofern eine Verschiebung vorgenommen werden soll, so muss der lückenlose Weiterbetrieb sichergestellt sein, das heisst, die Bewilligung für die meteorologische Bodenmessstation muss erteilt worden sein, bevor eine Bewilligung für die entsprechende Windenergieanlagen erteilt werden kann.

Bei meteorologischen Bodenmessstationen, die zum Schweizer Klimanetz (Swiss National Basic Climate Network ~~(~~, Swiss NBCN) gehören, gelten seitens MeteoSchweiz erhöhte Anforderungen, weil ~~die~~diese Stationen eine besondere Rolle beim weltweiten Monitoring des Klimawandels haben. Sie liefern sehr lange und detaillierte Messreihen, die durch eine Verschiebung der Station verloren gingen. Eine Verschiebung dieser Bodenmessstationen kommt de facto praktisch nicht in Frage.

Richtfunkstrecken

Die Aufsicht über die zivilen Kommunikationseinrichtungen in der Schweiz liegt beim ~~Bundesamt für Kommunikation (~~BAKOM~~).~~. Aufgrund der hohen Dichte an Richtfunkverbindungen (konzessionierte, zivil betriebene sowie militärische Richtfunkstrecken) ist davon auszugehen, dass diese mit der Planung von Windenergieanlagen in Konflikt geraten können. Insbesondere Maststandorte grosser Windräder innerhalb der Abschattungs- oder der Beugungszone von Richtfunkstrecken sowie innerhalb der Nahfeldzone von Richtfunkantennen führen zu erheblichen Störungen des Betriebs der Richtfunkstrecken[96].

Zahlreiche Richtfunkstrecken haben eine hohe Bedeutung für Radio und Fernsehen, für die Erschliessung abgelegener Landesteile mit Telekommunikationsdienstleistungen, für europäische Börsen und als Rückfallebene beim Ausfall von Glasfaserverbindungen[97]. In Konfliktsituationen ist der Spielraum zur Versetzung von Sendemasten klein (hohe Kosten und lange Verfahren). Eine rechtzeitige und fallweise Überprüfung von Konflikten erscheint deshalb für Windenergieplanungen zweckmässig.

Die Richtfunkstrecken sind seit Frühling 2017 im Geoportal des Bundes (map.geo.admin.ch) öffentlich einsehbar[98]. Die entsprechenden ~~GIS-Daten~~Geodaten enthalten jedoch keinen Hinweis auf die Betreiber

[92] z. B. Météo-France, Met Office in Grossbritannien, KNMI in Holland oder DWD in Deutschland.

[93] vgl. entsprechende Radien in der Tabelle des Kapitels 2.2.2 des Konzepts, Ziffer 5.3.

[94] Bei der Beurteilung von Windenergieplanungen bzw. -projekten werden – soweit relevant – auch die kumulativen Effekte untersucht und berücksichtigt, die zusammen mit anderen Windenergieplanungen und -proiekten entstehen können.

[95] Im Rahmen der Abfrage der darstellbaren Bundesinteressen (vgl. Karte A-2 im Anhang zum Konzept Windenergie; abrufbar unter map.geo.admin.ch > Thema «Sachpläne und Konzepte» > Konzept Windenergie) wird zur Information der Nutzenden im Umkreis von 1 km zu den Bodenmessstationen angezeigt, dass sich eine solche in der Nähe befindet.

~~[96] Vgl. > Startseite > Das BAKOM > Informationen des BAKOM > BAKOM Infomailing > BAKOM Infomailing Nr. 46 > Friedliche Koexistenz zwischen Windkraftanlagen und Richtfunkstrecken.~~

[97] Trotz wachsender Bedeutung der Glasfasertechnologie wird die Bedeutung der im öffentlichen Interesse liegenden Richtfunkstrecken hoch bleiben.

[98] Unter dem Thema Funksender findet sich der Datensatz zu den Richtfunkstrecken.

der zivilen Richtfunkstrecken. Auf konkrete Anfrage via Guichet Unique Windenergie gibt ~~das Bundesamt für Kommunikation (~~BAKOM~~)~~ Auskunft zu den Betreibern einzelner Richtfunkstrecken. Das BAKOM ist zudem bereit, bis auf weiteres – via Guichet Unique und unter Bekanntgabe definierter Parameter – geplante Windenergieanlagen auf mögliche Konflikte mit konzessionierten Richtfunkstrecken zu überprüfen. Aus dieser technischen Beurteilung durch das BAKOM kann kein Rechtsanspruch abgeleitet werden. Das BAKOM vermittelt auch nicht bei von ihm identifizierten möglichen Konflikten zwischen geplanten Windenergieanlagen und bestehenden Richtfunkstrecken. Es trifft also weder Entscheide, noch schlichtet es in Streitfällen. Die Feinabstimmung obliegt somit den Planenden von Windenergieanlagen in Zusammenarbeit mit den Betreibern von Richtfunkstrecken.

~~Hinweise des Bundes zur Berücksichtigung der Bundesinteressen in den Planungen der Kantone und Gemeinden~~

Weiterführende Hinweise	
Richtplanung	Die MeteoSchweiz orientiert sich bei seiner Beurteilung an den modellierten Auswirkungen geplanter Windenergieanlagen auf ihre Anlagen und Messinstrumente und an den gültigen internationalen Normen, insbesondere an den WMO-Richtlinien[99] Den Kantonen wird empfohlen, für ihre Windenergiegebiete und -standorte bezüglich Richtplananalyse eine kurze Konfliktanalyse zu erstellen, basierend auf den im Geoportal des Bundes verfügbaren Geodaten zu den zivilen Richtfunkstrecken.
Nutzungsplanung / Konzentrierte Plangenehmigung	Da die meisten meteorologischen Messinstrumente auch für die Beobachtung des Flugwetters benützt werden, wird MeteoSchweiz in die Bewilligung des BAZL gemäss Artikel 63ff. VIL (Luftfahrthindernis-Bewilligung) einbezogen.
Betrieb	Vorschriften zum Betrieb sind für MeteoSchweiz aufgrund des 24-Stunden-Betriebs keine geeignete Massnahme, um störende Windenergieanlagen mit Auflagen bewilligen zu können. Dementsprechend ist nicht vorgesehen, im Zusammenhang mit den Anlagen von MeteoSchweiz Vorschriften zum Betrieb zu erlassen.

~~3.5~~

~~Die nachfolgenden Unterkapitel geben ergänzende Hinweise zum Einbezug der Bundesinteressen bei der Planung von Windenergieanlagen und präzisieren so Planungsgrundsätze des Konzepts Windenergie (vgl. auch Kapitel 2.2.2 des Konzepts Windenergie). Die Hinweise betreffen die kantonale Richtplanung und die nachgelagerten Planungen sowie Massnahmen zur Verminderung negativer Auswirkungen.~~

~~Neben den spezifischen Hinweisen zu den einzelnen Bundesinteressen verdienen auch folgende allgemeine Hinweise Beachtung:~~

~~*Guichet Unique Windenergie*~~

~~Der Guichet Unique Windenergie ist die zentrale Anlaufstelle und Informationsdrehscheibe des Bundes für Anliegen im Zusammenhang mit Windenergie.~~

~~Der Guichet Unique Windenergie erfüllt vor allem folgende Aufgaben:~~

- ~~Beantwortung von Fragen im Zusammenhang mit Windenergie in der Schweiz;~~
- ~~Koordination aller Stellungnahmen und Bewilligungen, für die der Bund zuständig ist und die für die Planung und Bewilligung von Windenergieanlagen nötig sind;~~
- ~~Überwachung der Fristeinhaltung durch die involvierten Bundesstellen;~~
- ~~Durchführung von bundesinternen Vermittlungsprozessen.~~

~~Das Hauptfokus des Guichet Unique Windenergie liegt bei Windenergieprojekten in der Schweiz. Er unterstützt jedoch auch die landesgrenzenüberschreitende Koordination zu verschiedenen Themen.~~

~~Der Guichet Unique Windenergie[100] ist beim Bundesamt für Energie angesiedelt. Zahlreiche weitere Akteure des Bundes sind beteiligt, darunter unter anderem: ARE, ASTRA, BAFU, BAK, BAKOM, BAZL, ESTI, MeteoSchweiz, skyguide, VBS.~~

[99] CIMO Guide, Edition 2014, Part II, Chap. 9 Annex: WMO Guidance and Weather Radar / Wind Turbine Siting: https://www.wmo.int/pages/prog/www/IMOP/CIMO-Guide. (abgerufen im Mai 2016)

[100] ~~Weitere Informationen dazu unter www.wind.admin.ch~~

Das Verfahren zur Vorprüfung und Prüfung kantonaler Richtplanvorlagen wird weiterhin durch das Bundesamt für Raumentwicklung ARE durchgeführt, auch wenn es sich um Richtplanvorlagen handelt, welche die Nutzung der Windenergie betreffen (vgl. Abbildung 2 in Kapitel 4).

Möglichkeit zur Voranfrage

Liegen Hinweise auf absehbare Konflikte zwischen der Windenergienutzung und anderen Bundesinteressen vor, ist es zweckmässig, wenn die Kantone bereits in einer frühen Phase der Richtplanerarbeitung mit dem Guichet Unique Windenergie des Bundes Kontakt aufnehmen («Voranfrage»).

Dokumentation der Richtplaneinträge

Die Grundlagen für die Interessenabwägung im Rahmen der Richtplanung sind rechtzeitig, also vor der Festsetzung von Vorhaben oder Standorten im kantonalen Richtplan, ausreichend vorzubereiten und zu dokumentieren. Für die Beurteilung durch die Bundesstellen ist es hilfreich, wenn zu den räumlichen Festlegungen des Richtplans möglichst konkrete Angaben gemacht werden, bevorzugt in Form eines GIS-Layers.

Dokumentation für eine technische Beurteilung des Vorprojekts

Für die technische Beurteilung der Vorprojekte (TBV) durch die Bundesstellen sind die Vorgaben der Bundesstellen bzw. des Guichet Unique Windenergie des Bundes massgeblich (s. Anleitung und Formulare auf www.wind.admin.ch). In der Regel müssen die genauen Standorte der Windturbinen und deren Dimensionen bekannt sein und eine technische Vorprüfung eines Projektes soll erst stattfinden, wenn mindestens die entsprechende Vorprüfung des kantonalen Richtplans stattgefunden hat[101]. Pro Projekt sind mehrere technische Beurteilungen möglich, insbesondere im Falle von Anpassungen am Parklayout oder an den Dimensionen der Windturbinen.

Festlegen von Abständen zu Perimetern von Inventaren des Bundes und anderen Bundesinteressen

Konflikte können auch vorliegen, wenn Windenergieplanungen das unmittelbare Umfeld der im Konzept Windenergie ausgeschiedenen Gebiete betreffen, insbesondere Schutzgebiete ohne Interessenabwägung, «grundsätzliche Ausschlussgebiete» und «Gebiete mit Interessenabwägung bei nationalem Interesse». Solche Konflikte machen unter Umständen notwendig, im Rahmen der Nutzungsplanung im Einzelfall[102] Schutz- beziehungsweise Sicherheitsabständen festzulegen[103]. In Fällen, in denen eine ausschliessliche Bundeskompetenz vorliegt (insbesondere Landesverteidigung), ist dabei die Absprache mit der Bundesstelle erforderlich, die für das betreffende Bundesinteresse zuständig ist (GS VBS). In den meisten übrigen Fällen erfolgt die Festlegung im Rahmen des UVP-Verfahrens durch die zuständige kantonale Behörde.

Dynamische Entwicklung des Planungsumfeldes

Weltweit sind seit einiger Zeit Forschungsarbeiten im Gang, um Massnahmen – insbesondere technischer Art – zu entwickeln, um Störungen durch Windenergieanlagen zu minimieren oder vermeiden. Diese sowie allfällige Änderungen der Rechtsgrundlagen, mögliche Anpassung von Verordnungen, können nicht vorweggenommen werden.

3.5.1 Hinweise für die kantonale Richtplanung

1. Energieversorgung/Förderung Erneuerbarer Energien	
Planungs-prozess	- Das BFE wird im Rahmen der Vorprüfung und der Prüfung kantonaler Richtpläne in den Planungsprozess einbezogen. Es hat die Möglichkeit, sich dazu zu äussern, wie sich das entsprechende Richtplankapitel mit dem vorgesehenen Ausbau gemäss Energiepolitik des Bundesrats auseinandersetzt; - Bei der Festsetzung konkreter Vorhaben im kantonalen Richtplan erscheint der Austausch zwischen dem Kanton und dem regionalen Elektrizitätsversorger zweckmässig.

[101] Vgl. auch Abbildung 2 Planungs- bzw. Projektierungsabläufe und Einbezug der Bundesinteressen bei Windenergieanlagen in Kapitel 4.

[102] Pauschale Abstandsbestimmungen in Richtplänen oder in der Bau- und Zonenordnung von Gemeinden sind aus Sicht des Bundes kritisch zu bewerten.

[103] Möglicherweise äussert sich bereits der Prüfungsbericht des ARE zur Festsetzung im kantonalen Richtplan dazu.

2. Raumplanung/ Abstimmung mit der Siedlungsentwicklung und dem Lärmschutz

2.1. Lärmschutz (Art. 7 und Anhang 6 LSV)

Planungsprozess	- Das BAFU wird im Rahmen der Vorprüfung und der Prüfung kantonaler Richtpläne in den Planungsprozess einbezogen. Es hat die Möglichkeit, allfällige Aussagen zum Lärmschutz zu beurteilen und allgemeine Hinweise zum Lärmschutz anzubringen.
Beurteilungsgrundlagen	- Aus Sicht des Bundes liegt auf Stufe Richtplanung ein besonderer Fokus auf den rechtskräftig ausgeschiedenen Bauzonen sowie Kleinsiedlungen (Weiler). Der Bund empfiehlt, bei einer GIS-Analyse zur Identifizierung potenziell geeigneter Gebiete im Rahmen der Richtplanung die Bestimmungen der LSV zu berücksichtigen und geeignete Abstände gegenüber Bauzonen der verschiedenen Empfindlichkeitsstufen zu verwenden. Diese beruhen dabei auf Schätzungen und die Einhaltung der massgeblichen Lärmschutzgrenzwerte sicherstellen[104]; - Der Kanton bereitet die Grundlagen im Rahmen der Richtplanung ausreichend vor. Die von geplanten Windenergieanlagen zu erwartende Lärmimmissionen sind dabei als Kriterium einzubeziehen[105].

2.2. Sachpläne (Art. 22 und 30 RPV)

Planungsprozess	- Liegen nach Analyse der räumlich-konkreten Festlegungen, insbesondere der Zwischenergebnisse und Festsetzungen, der verschiedenen Sachpläne Hinweise auf mögliche Konflikte vor, so haben die betroffenen, für den Sachplan zuständigen Bundesstellen die Möglichkeit, die Aussagen des kantonalen Richtplans zu beurteilen.

3. Landschafts-, Natur- und Heimatschutz

Planungsprozess	- Das BAFU, das BAK und das ASTRA werden im Rahmen der Vorprüfung und der Prüfung kantonaler Richtpläne in den Planungsprozess einbezogen. Sie haben die Möglichkeit, die Aussagen zu Natur-, Landschafts- und Heimatschutz zu beurteilen und allgemeine Hinweise zu deren Umsetzung anzubringen. Im Hinblick darauf ist es zentral, dass die Methodik der Gebietsausscheidung gut dokumentiert wird sowie stufengerechte Vorstellungen zu möglichen Wiederherstellungs- und Ersatzmassnahmen im Sinne von Art. 6 und 18 NHG und ihrer grundsätzlichen Machbarkeit vorliegen; - Unter Umständen wird der Kanton die Eidg. Natur- und Heimatschutzkommission (ENHK) einladen, ein Gutachten zu bestimmten Sachverhalten abzugeben.

[104] Aufgrund heutiger Kenntnisse – absehbares Emissionspotenzial moderner Windturbinen, Stand des Wissens bezüglich Lärmausbreitung sowie Störwirkung von Lärm – ist davon auszugehen, dass in der Regel ab einem Abstand von rund 500 Metern von einer Windturbine zum Immissionsort (lärmempfindliche Räume), die Planungswerte «Nacht» für die Empfindlichkeitsstufe II gemäss Anhang 6 der Lärmschutzverordnung eingehalten werden können.

[105] Da die Grenzwerte in der Nacht tiefer sind, ist in der Regel der Betrieb in der Nacht massgebend für die Beurteilung bezüglich Lärmeinwirkung sowie die Überlegungen betreffend möglichen betrieblichen wie technischen lärmmindernden Massnahmen.

3.1. Landschaftscharakter

3.2. UNESCO Welterbe

Beurteilungsgrundlagen	- Die Analyse der formellen Erklärung des aussergewöhnlichen universellen Werts (*Déclaration de valeur universelle exceptionnelle*) jeder Welterbestätte, die Aussagen zu den schützenswerten physischen Attributen sowie der zu erhaltenden Integrität und Authentizität macht, bildet eine Grundlage für die Beurteilung von Windenergiegebieten und ist ausreichend zu dokumentieren; - Die Planung weist nach, dass der aussergewöhnliche universelle Wert der Stätte voraussichtlich nicht beeinträchtigt wird; - Es besteht ausreichend Klarheit darüber, ob beziehungsweise welche Konflikte mit weiteren Bundesinteressen bestehen.

3.3. BLN-Gebiete

Planungsprozess	- Die Kantone können in ihrer Richtplanung nach einer ersten (summarischen) Prüfung möglicher Alternativen entscheiden, in einzelnen BLN-Gebieten eine Windenergieplanung durchzuführen; - Liegt eine Energieplanung über den gesamten Kanton und eine Studie zu übergeordneten Landschaftsfragen vor, können sie aufgrund der Interessenabwägung auch festlegen, dass Windenergieplanungen – bis zu einer allfälligen Anpassung der entsprechenden Richtplanfestlegung – ausserhalb der BLN Gebiete im Kanton vorzunehmen sind; - Kommt die kantonale Fachstelle zum Schluss, dass bei Planungen in an ein BLN-Gebiet angrenzendem Perimeter voraussichtlich eines oder mehrere Schutzziele beeinträchtigt werden, so holt sie im Hinblick auf eine Festsetzung im kantonalen Richtplan ein entsprechendes Gutachten der ENHK[106] ein.
Beurteilungsgrundlagen	- Die Grundlagen zu entsprechenden Windenergieplanungen für eine Festsetzung erfüllen folgende Kriterien: ▪ Es liegt der stufengerechte Nachweis einer erwarteten mittleren Jahresproduktion von mindestens 20 GWh vor; ▪ Im Weiteren liegt eine Beurteilung des Effizienzaspekts der Windenergienutzung im Sinne des Planungsgrundsatzes 2 vor. Die stufengerechte Beurteilung beinhaltet eine Abschätzung der zu erwartenden Windenergieerträge im innerkantonalen bzw. grossregionalen Vergleich (basierend auf Modellierungen, d.h. ohne standortspezifische Windmessungen); ▪ Es ist eine eingehende Prüfung von Alternativstandorten bzw. eine flächendeckende kriteriengestützte Standortevaluation (Positivplanung) durchgeführt worden, d.h. es liegen alternative Gebietsplanungen für Windenergiegebiete ausserhalb von BLN mit ihren Vor- und Nachteilen vor; Planungen für Gebiete innerhalb und ausserhalb des BLN-Objekts sind dabei mit demselben Detaillierungsgrad bearbeitet worden. Allenfalls liegen Vorstellungen zur Etappierung der Gebiete vor (zuerst ausserhalb BLN). Die eingehende Prüfung von Alternativstandorten kann auch in Form einer Windenergieplanung über den ganzen Kanton bei systematischem Einbezug der massgeblichen (BLN-)Schutzziele geschehen; ▪ Die Methodik zur Gebietsausscheidung innerhalb der BLN-Gebiete ist gut dokumentiert. Bei der Gebietsausscheidung wird ein enger Bezug zu den Schutzzielen der BLN Gebiete hergestellt. Werden Schutzziele beeinträchtigt, liegen stufengerechte Vorstellungen zum möglichen Ersatz vor; ▪ Es besteht ausreichend Klarheit darüber, ob beziehungsweise welche Konflikte mit weiteren Bundesinteressen bestehen; ▪ Es wird aufgezeigt, was zur bestmöglichen Ausnutzung bereits ausgeschiedener Windenergiegebiete getan wird; ▪ Es wird aufgezeigt, was unternommen wurde, um die Standorte auf wenige Windenergiegebiete zu konzentrieren. - Fällt die Interessenabwägung zugunsten einer Gebietsausscheidung innerhalb eines BLN-Gebiets aus, sind Massnahmen zur grösstmöglichen Schonung aufzuzeigen. Dabei ist auch die Befristung auf «1 Nutzungsdauer der Anlagen» (Grössenordnung 20–25 Jahre) zu prüfen, sodass keine Besitzstandsgarantie aus einer Bewilligung abgeleitet werden kann.

3.4. ISOS- und IVS-Objekte

Beurteilungsgrundlagen	- In den Grundlagen ist ein enger Bezug zu den Erhaltungszielen und Qualitäten der ISOS-Ortsbilder herzustellen, namentlich hinsichtlich von deren Aussenwirkung und der Lagequalitäten im landschaftlichen Kontext. Es haben alternative Gebietsplanungen ohne Konflikte mit ISOS-Objekten beziehungsweise eine flächendeckende Standortevaluation (Positivplanung) vorzuliegen; - Fällt die Interessenabwägung positiv aus, sind Massnahmen zur grösstmöglichen

[106] Die Kenntnis der Einschätzung der Konflikte durch die ENHK kann dazu beitragen, dass die Planungssicherheit erhöht wird. Es besteht jedoch keine Pflicht für die Kantone, ein solches Gutachten einzuholen. Allfällige negative Auswirkungen auf die Schutzziele eines BLN-Gebiets können die Kantone auch selber beurteilen.

	Schonung aufzuzeigen. - Falls eine oder mehrere kantonale Planungen den strukturellen und visuellen Wirkungsbereich eines ISOS-Objekts betreffen, wird die kantonale Fachstelle bereits im Rahmen der Richtplanung beurteilen – analog zum Umgang mit BLN-Objekten – ob das Einholen eines Gutachtens der ENHK[107] sinnvoll ist.
3.5. Weitere Schutzgebiete	
Beurteilungs-grundlagen	- Die Grundlagen machen stufengerechte Aussagen zum Umgang mit den betroffenen Schutzgebieten in der nachgelagerten Planung. - Schlägt der Kanton einen Windenergiepark innerhalb eines bestehenden regionalen Naturparks vor, so äussert sich die Richtplanvorlage auch dazu, ob mit einer Realisierung dieser Anlagen die vorhandenen Natur- und Landschaftswerte in einem Umfang erhalten bleiben, dass die der Anerkennung als Naturpark zugrundeliegenden Qualitäten nach wie vor erreicht werden oder durch Aufwertungs- und Entwicklungsmassnahmen im Parkgebiet (Art. 26 Abs. 2 Bst. b PäV) wieder erreicht werden können. Diese Einschätzung wird durch Ausführungen ergänzt, ob mit Blick auf die Erneuerung des Parklabels eine Anpassung der Charta und allenfalls des entsprechenden Richtplaneintrags gemäss Art. 27. Abs. 1 PäV nötig und machbar ist. Das BAFU nimmt dann im Rahmen der (Vor-)Prüfung der Richtplanvorlage zur Einschätzung des Kantons Stellung.
3.6. Wald	
Beurteilungs-grundlagen	- Der Nachweis der Eignung beziehungsweise der Standortgebundenheit von Windenergieanlagen im Wald stützt sich entweder auf eine flächendeckende kriteriengestützte Standortevaluation oder es müssen im Einzelfall alternative Gebietsplanungen ausserhalb bewaldeter Gebiete vorliegen. Die Planungen für die Alternativen sind dabei in ähnlichem Detaillierungsgrad bearbeitet worden wie die Standorte im Wald; - Soll aufgrund der Interessenabwägung ein Standort in einem Waldreservat festgesetzt werden, so ist ebenfalls darzulegen, wie ein qualitativ möglichst gleichwertiger Ersatz (zulasten des Projektträgers) erbracht werden kann.

4. Artenschutz [Vogel und Fledermäuse]	
Planungs-prozess	- Das BAFU wird im Rahmen der Vorprüfung und der Prüfung kantonaler Richtpläne in den Planungsprozess einbezogen. Es hat die Möglichkeit, Aussagen zum Artenschutz zu beurteilen und allgemeine Hinweise zu deren Umsetzung anzubringen.
Beurteilungs-grundlagen	- Die Lebensräume der national prioritären Vogelarten beziehungsweise Gebiete mit hohem Risikopotenzial[108] sind bei der Gebietsausscheidung im Richtplan zu berücksichtigen. Für eine Festsetzung von Vorhaben werden stufengerechte Aussagen dazu erwartet; - Als Grundlage für eine Planung ist bei den Fledermausschutzkoordinationsstellen KOF und CCO eine erste standardisierte gebietsspezifische Einschätzung des Konfliktpotenzials erhältlich[109].

5. Relevante Technische Anlagen in der Kompetenz des Bundes	
5.1. Zivilluftfahrt	
Planungs-prozess	- Das BAZL wird im Rahmen der Vorprüfung und der Prüfung kantonaler Richtpläne in den Planungsprozess einbezogen. Es hat die Möglichkeit, Aussagen zur Zivilluftfahrt zu machen.
Beurteilungs-grundlagen	- Überschneiden sich im Falle einer Vororientierung Gebiete für Windenergieanlagen mit Gebieten mit Hindernisbegrenzung und Sicherheitszonen der Anlagen im Sachplan Infrastruktur der Luftfahrt (SIL), ist abzuklären, welche Auswirkungen dadurch auf Windenergieplanungen zu erwarten sind. Ein allfälliger Bedarf zur Koordination ist im Richtplan explizit festzuhalten; - Im näheren Einflussbereich von Flugsicherungsanlagen gelten verschärfte luftfahrtspezifische Anforderungen, die sich auf internationale Normen[110] stützen.

[107] Die Kenntnis der Einschätzung der Konflikte durch die ENHK kann dazu beitragen, dass die Planungssicherheit erhöht wird. Es besteht jedoch keine Pflicht für die Kantone, ein solches Gutachten einzuholen. Allfällige negative Auswirkungen auf die Schutzziele eines ISOS-Objekts können die Kantone auch selber beurteilen.

[108] Eine Grundlage wird durch die Vogelwarte Sempach bereitgestellt: Die Konfliktpotenzialkarte Windenergie – Vögel Schweiz: Vogelzug (Liechti et al. 2017) und der Erläuterungsbericht zum Teilbereich Brutvögel (Horch et al. 2013).

[109] KOF und CCO haben in Übereinkunft mit dem BAFU und Suisse Eole ein einheitliches Vorgehen zur Bereitstellung der verfügbaren Daten der jeweiligen Planungsgebiete erarbeitet. Dessen Ergebnisse werden in einem kurzen standardisierten Vorabklärungsbericht dargestellt. Eine detaillierte Behandlung des Fledermaus-Schutzes anhand von Verbreitungskarten ist auf Stufe Richtplan jedoch nicht möglich ist, weil räumliche Daten über Fledermäuse zu lückenhaft sind. Die Berücksichtigung der konkreten Auswirkungen auf Fledermäuse erfolgt im Rahmen der UVP-Untersuchung.

[110] ICAO, (insb. ICAO EUR DOC 015) EASA, Eurocontrol.

5.2. Militärluftfahrt und militärische Anlagen	
Planungsprozess	- Das VBS wird im Rahmen der Vorprüfung und der Prüfung kantonaler Richtpläne in den Planungsprozess einbezogen. Es hat die Möglichkeit, Aussagen betreffend die militärischen Anlagen zu machen.
Beurteilungsgrundlagen	- Die VBS Stellen orientieren sich bei ihrer Beurteilung der modellierten Auswirkungen geplanter Windenergieanlagen auf militärische Systeme und Anlagen an den gültigen internationalen Normen und Richtlinien[111], der errechneten Radarüberdeckung und (wo vorhanden) an Abstandsregeln in Bezug auf diverse klassifizierte militärische Systeme und Anlagen[112]. Die Beurteilungen erfolgen auf Basis des aktuellen Wissensstands; - Sollen Windenergieplanungen trotz negativer Erstbeurteilung des VBS weiterverfolgt werden, ist eine detaillierte und umfassende Studie zu veranlassen, die vom Verursacher in Absprache mit der Luftwaffe, der FUB oder dem BABS zu beauftragen und auf seine Kosten zu finanzieren ist; - Windenergieanlagen sind grundsätzlich abseits von Schlechtwetterrouten zu planen; eine Voranfrage vor der Prüfung des Richtplan- kann dazu genutzt werden, abzuklären, ob solche Bereiche mit regelmässigem Sichtflug der Luftwaffe im geplanten Windenergiegebiet existieren.

5.3. Meteorologische Messinstrumente	
Planungsprozess	- MeteoSchweiz wird im Rahmen der Richtplanverfahren zu Windenergieplanungen einbezogen. Um allfällige Konflikte frühzeitig zu erkennen, nehmen die Kantone jedoch im Falle klarer Hinweise auf absehbare Konflikte bereits in einer frühen Phase der Richtplanerarbeitung Kontakt mit MeteoSchweiz auf («Voranfrage»).
Beurteilungsgrundlagen	- Die MeteoSchweiz orientiert sich bei seiner Beurteilung an den modellierten Auswirkungen geplanter Windenergieanlagen auf ihre Anlagen und Messinstrumente und an den gültigen internationalen Normen, insbesondere an den WMO Richtlinien[113]. Eine Windenergieanlage wird von MeteoSchweiz positiv beurteilt, wenn die Analyse zeigt, dass die möglichen Störungen gering sind und den operationellen Betrieb nicht wesentlich beeinflussen (z. B. wenn in derselben Zone ein Berg eine viel grössere Störung verursacht).

5.4. Richtfunkstrecken	
Planungsprozess	- Den Kantonen wird empfohlen, für ihre Windenergiegebiete und standorte eine Konfliktanalyse zu erstellen, basierend auf den im Geoportal des Bundes verfügbaren GIS-Daten zu den zivilen Richtfunkstrecken. - Das BAKOM wird im Rahmen der Richtplanverfahren zu Windenergieplanungen bislang nicht einbezogen. Um allfällige Konflikte frühzeitig zu erkennen, nehmen die Kantone deshalb im Falle klarer Hinweise auf absehbare Konflikte bereits in einer frühen Phase der Richtplanerarbeitung Kontakt mit dem BAKOM[114] auf, («Voranfrage»).

3.5.2 Hinweise für die nachgelagerte Planung

1. Energieversorgung/Förderung Erneuerbarer Energien	
Planungsprozess	- Insbesondere im Falle einer Sondernutzungsplanung ist die materielle und formelle Koordination mit den Plangenehmigungsunterlagen für den elektrischen Teil der Windenergieanlagen einschliesslich der Netzeinspeisung zu beachten. Ist für eine Transformationsstation von Hochspannung auf Mittelspannung (Netzebene 4) ein neuer Standort notwendig, so ist die Variantenevaluation zur Standortsuche rechtzeitig aufzunehmen. Die Evaluation ist zu dokumentieren und die Wahl beziehungsweise der Vorschlag zu begründen. In diesem Zusammenhang kann via Guichet Unique Windenergie eine technische Beurteilung des Vorprojektes in Bezug auf den Netzanschluss beantragt werden (Beurteilung durch das ESTI und das ARE).

2. Raumplanung/Abstimmung mit der Siedlungsentwicklung und dem Lärmschutz	
Planungsprozess	- Aus Sicherheitsüberlegungen[115] sind ausreichende Abstände zu Strassen, Eisenbahnen, Seilbahnen, Wanderwegen, Skipisten, Hochspannungsleitungen vorzusehen, um die Abstimmung mit den entsprechenden Raumnutzungen zu erreichen. Auch ist die Prävention vor Naturgefahren zu behandeln. Diese Aspekte, wie auch die Problematik des

[111] Insbesondere Eurocontrol Guidelines (EUROCONTROL-GUID-0130, Edition 9.9.2014); Fixed-link wind-turbine exclusion zone method, David Bacon, 28.10.2002; Investigating the effects of wind turbines on fixed radio direction finders, Bundesnetzagentur, 02.03.2015; Handbook Spectrum Monitoring, International Telecommunication Union, 2011.

[112] Ausschlussgebiete in der Nähe klassifizierter militärischer Systeme und Anlagen werden nicht veröffentlicht.

[113] CIMO Guide, Edition 2014, Part II, Chap. 9 Annex: WMO Guidance and Weather Radar / Wind Turbine Siting: https://www.wmo.int/pages/prog/www/IMOP/CIMO-Guide. (abgerufen im Mai 2016)

[114] Das BAKOM gibt dann die Kontaktdaten der Betreiber von betroffenen Richtfunktstrecken bekannt.

[115] BFE, Sicherheit von Windkraftanlagen in der Schweiz, 2005.

	Schattenwurfs auf bewohnte Gebäude, werden an dieser Stelle nicht weiter vertieft. - Landumlegung nach Art. 20 RPG / Anpassung von Infrastrukturen wie Güterwege, Leitungen, Drainagen, etc.
2.1. Lärmschutz	
Planungsprozess	- Spätestens die Nutzungsplanung oder das Baubewilligungsverfahren mit UVP machen für die Standorte einzelner Anlagen Aussagen zur Einhaltung der wesentlichen Bestimmungen des Bundes zum Umwelt-, Natur- und Heimatschutz, im vorliegenden Fall zur Einhaltung der Lärmschutzverordnung (LSV); - Der Gesuchsteller optimiert die Platzierung der einzelnen Windturbinen im Rahmen der Nutzungsplanung im Sinne von Art. 7 LSV;
Hinweise zur Beurteilung	- Die Behörde beurteilt die Auswirkungen auf der Grundlage der eingereichten Unterlagen. In ihrem Entscheid hält sie die konkreten Massnahmen zur Begrenzung der Emissionen sowie die zulässige Lärmbelastung fest (Art. 37a Abs. 1 LSV). Die Vollzugsbehörde kontrolliert die Realisierung der angeordneten Emissionsbegrenzungen (Art. 12 LSV) und kann vom Gesuchsteller ebenfalls einen Nachweis zur Einhaltung der verfügten zulässigen Lärmimmissionen verlangen (Art. 36 Abs. 1 LSV); - Die Analyse und Beurteilung der potenziellen Lärmbelastung erfolgt auf Basis einer Immissionsprognose. Windenergieanlagen gelten als Industrie- und Gewerbeanlagen, deren Belastung nach den Vorschriften von Anhang 6 der Lärmschutzverordnung ermittelt und beurteilt werden.; - Durch das Zusammenwirken mehrerer Turbinen erhöht sich in der Regel der zur Einhaltung der massgeblichen Grenzwerte notwendige Abstand zu Siedlungen und anderen Ermittlungsorten; - Die kantonale Vollzugsbehörde kann Erleichterungen[116] erteilen in Fällen, in denen die Einhaltung der Planungswerte – unter Berücksichtigung von vorsorglichen Emissionsbegrenzungen – zu einer unverhältnismässigen Belastung (technisch, betrieblich oder finanziell) für die Errichtung und den Betrieb von Windenergieanlagen führen würde. Erleichterungen können lediglich für Anlagentypen gewährt werden, für die ein überwiegendes öffentliches Interesse besteht. Werden Erleichterungen gewährt, ist das Interesse der Bevölkerung am Schutz vor Lärm mit dem Interesse am Betrieb der Windenergieanlagen abzuwägen. Zu berücksichtigen sind dabei die Lärmbelastung, die Anzahl Betroffener und das (öffentliche) Interesse an der Energieerzeugung.
2.2. Sachpläne	
Planungsprozess	- Werden durch Windenergieanlagen Fruchtfolgeflächen (FFF) beansprucht, sind diese zu kompensieren. Die kantonale Bodenschutz-Fachstelle hat die Qualität der zur Kompensation vorgeschlagenen Flächen zu prüfen. - Der Erhalt des kantonalen Mindestumfangs der FFF gemäss Sachplan FFF ist nachzuweisen.
Hinweise zur Beurteilung	- Sollen FFF beansprucht werden, ist dies ausführlich zu begründen und aufzuzeigen, wie deren Verbrauch minimiert wird.
3. Landschafts-, Natur- und Heimatschutz	
Planungsprozess	- Spätestens die Nutzungsplanung oder das Baubewilligungsverfahren mit UVP machen für die Standorte einzelner Anlagen Aussagen zur Einhaltung der wesentlichen Bestimmungen des Bundes zum Natur-, Landschafts- und Heimatschutz (inklusive Planung allfälliger Wiederherstellungs- und Ersatzmassnahmen in Sinne von Art. 6 und 18 NHG). Die Festsetzung eines Vorhabens oder eines Standorts im kantonalen Richtplan ist Voraussetzung für eine Nutzungsplanung in den aufgeführten Gebieten; - Sind Objekte eines Inventars nach Art. 6 NHG tangiert, ist spätestens im Rahmen der UVP ein Gutachten der ENHK einzuholen[117], sofern dies nicht bereits auf Stufe Richtplan erfolgt ist; - Die Baubewilligung ist nur zu erteilen, wenn eine rechtlich und finanziell gesicherte Rückbaugarantie seitens der Gesuchsteller vorliegt.

[116] Tolerieren einer Überschreitung der Planungswerte.

[117] Es wird davon ausgegangen, dass es sich bei der KEV um eine Bundesaufgabe handelt.

3.1. Landschaftscharakter

3.2. UNESCO Welterbe

Hinweise zur Beurteilung

- Die Auswirkungen auf die Welterbestätte sind im Detail zu untersuchen und die Nutzungszonen entsprechend auszurichten. Den Kantonen und Gemeinden wird empfohlen, zur Beurteilung des Einflusses auf den aussergewöhnlichen universellen Wert einer Welterbestätte das BAK respektive das BAFU beizuziehen.

3.3. BLN-Gebiete

Hinweise zur Beurteilung

- Die Aussenwirkung von BLN-Objekten ist bei der allgemeinen Berücksichtigung der Landschaft bei der Planung von Gebieten für Windenergieanlagen im Rahmen der Nutzungsplanung gezielt zu untersuchen. Die Ausscheidung von fixen Abständen wird nicht gefordert. Eine Ausscheidung von Freihaltezonen an der Peripherie von BLN-Objekten ist im Einzelfall zu beurteilen, dürfte aber nur in Ausnahmefällen nötig sein. Beim Festlegen von individuellen Abständen zu Inventarobjekten nach Artikel 5 NHG ist für die Interessenabwägung auch die Bestimmung von Art. 12 Abs. 3 EnG zu berücksichtigen;
- Je nach Argumentation in der Interessenabwägung auf Stufe Richtplan, ist auch zu prüfen, ob die geplanten Windenergieanlagen in BLN-Gebieten auf «1 Nutzungsdauer» (Grössenordnung 20–25 Jahre[118]) befristet werden sollen, z. B. über eine zeitlich befristete Gültigkeit des Nutzungsplans. Nach Ablauf dieser Nutzungsdauer kann eine Neubeurteilung anhand der rechtlichen Rahmenbedingungen (z. B. bezüglich des «nationalen Interesses») und auf Basis der technischen und ökonomischen Standards erfolgen.

3.4. ISOS- und IVS-Objekte

Hinweise zur Beurteilung

- Um die im Richtplan festgelegte grösstmögliche Schonung der Ortsbilder, namentlich deren Aussenwirkung, zu erreichen, sollen bei der Nutzungsplanung im strukturellen beziehungsweise visuellen Wirkungsbereich von ISOS-Objekten qualitätssichernde Verfahren wie Variantenstudien mit Visualisierungen oder Studienwettbewerbe Anwendung finden. Insbesondere ist den wesentlichen Sichtbezügen, Horizontlinien und dominanten schützenswerten Siedlungselementen Rechnung zu tragen.

3.5. Weitere Schutzgebiete

Hinweise zur Beurteilung

- Bei der Planung der Standorte der einzelnen Windturbinen in einem Windenergiegebiet ist nachzuweisen, wie für die Schutzobjekte der grösstmögliche Schutz gewährleistet werden kann. In der Regel bedeutet dies, dass die einzelnen Windturbinen ausserhalb der geschützten Bereiche platziert werden;
- Sind Perimeter von Schutzgebieten direkt betroffen, ist im Rahmen der Interessenabwägung die Standortgebundenheit aufzuzeigen (insb. darzulegen, welche Vorteile mit dem Platzieren von Windturbinenstandorten innerhalb dieser Schutzgebiete gewonnen werden);
- Es ist nachzuweisen, dass die Schutzziele eines Schutzobjektes mit der vorgeschlagenen Lösung am wenigsten beeinträchtigt werden;
- Die notwendigen Wiederherstellungs- und Ersatzmassnahmen sind im gleichen Detailierungsgrad zu planen wie das Projekt.
- Wenn eine Windenergieplanung die Realisierung von mit Windenergieanlagen verbundenen Infrastrukturen erfordert, welche den Perimeter von Biotopen von nationaler Bedeutung gemäss Art. 18a NHG oder von WZVV-Gebieten betreffen (z.B. Zufahrten oder die Einspeisung ins Stromnetz), so sind die Bestimmungen der entsprechenden Verordnungen massgebend[119].

3.6. Wald

Hinweise zur Beurteilung

- Die Voraussetzungen für Windenergieanlagen im Wald einschliesslich der Wytweiden sind in der Vollzugshilfe Rodungen und Rodungsersatz (BAFU 2014, Anhang 5[120]) näher erläutert. Die Errichtung einer Windenergieanlage im Wald (inkl. Wytweiden) bedingt eine Rodung, die an klare Kriterien geknüpft ist. Sind die folgenden Bedingungen (kumulativ) erfüllt, können Ausnahmen bewilligt werden (Art. 5 WaG):

[118] Bei Vorliegen eines selbständigen und dauernden Baurechts, das zur Aufnahme ins Grundbuch mindestens 30 Jahre umfassen muss (vgl. Art. 655, Abs. 3, Ziff. 2, ZGB), kann auch eine Zeitperiode von 30 Jahren ins Auge gefasst werden.

[119] Für jedes der NHG-Inventare wie auch für die Kategorie der Wasser- und Zugvogelreservate bestehen eigene Verordnungen mit spezifischen Schutzzielen. Das bedeutet i.d.R., dass von den Schutzzielen nur abgewichen werden darf, wenn die Infrastrukturen standortgebunden sind und einem überwiegenden öffentlichen Interesse von ebenfalls nationaler Bedeutung dienen. Die entsprechenden Nachweise sind im Rahmen der Interessenabwägung auf Stufe Nutzungsplanung bzw. UVP zu erbringen. Im Falle der Moorlandschaften von nationaler Bedeutung überwiegen die Schutzanliegen, d.h. es ist keine Interessenabwägung möglich.

[120] BAFU. 2014. Vollzugshilfe Rodungen und Rodungsersatz. Voraussetzungen zur Zweckentfremdung von Waldareal und Regelung des Ersatzes. https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/wald-holz/uv-umwelt-vollzug/vollzugshilfe_rodungenundrodungs-ersatz.pdf.download.pdf/vollzugshilfe_rodungenundrodungsersatz.pdf (abgerufen im Juni 2020). Gestützt auf den Bericht in Erfüllung des Postulats «Erleichterung des Baus von Windkraftanlagen in Wäldern und auf Waldweideflächen» 10.3722 (R. Cramer) wurde diese ergänzt: https://www.newsd.admin.ch/newsd/message/attachments/28203.pdf (abgerufen im Juni 2020).

- Gründe, die das Interesse an der Walderhaltung überwiegen;
- das Werk, für das gerodet werden soll, muss auf den vorgesehenen Standort angewiesen sein;
- das Werk muss die Voraussetzungen der Raumplanung sachlich erfüllen[121];
- die Rodung darf zu keiner erheblichen Gefährdung der Umwelt führen;
- dem Natur- und Heimatschutz ist Rechnung zu tragen.

- Die Rodungsflächen sind in jedem Fall so gering wie möglich zu halten;
- Bei Windenergieprojekten in Wäldern oder in deren unmittelbaren Nähe sind auch allfällige Auswirkungen auf die Waldbewirtschaftung zu bearbeiten.
- Der Rodungsersatz ist sichergestellt.

4. Artenschutz [Vogel und Fledermäuse]

Planungsprozess

- Spätestens die Nutzungsplanung oder das Baubewilligungsverfahren mit UVP machen für die Standorte von Windenergieanlagen Aussagen zur Einhaltung der bundesrechtlichen Bestimmungen zum Artenschutz[122].

Hinweise zur Beurteilung

- In der Nutzungsplanung beziehungsweise im Baubewilligungsverfahren mit UVP wird insbesondere der Umgang mit den national prioritären Vogel- und Fledermausarten und mit Gebieten mit hohem oder mittlerem Risikopotenzial während des Vogelzugs geklärt. Zu prüfen ist auch die Notwendigkeit von Vorschriften für den Betrieb von Windenergieanlagen. Im Rahmen des UVB ist der ausreichende Schutz der national prioritären Vogel- und Fledermausarten nachzuweisen[123];
- Der Umgang mit weiteren Vorgaben des Bundes zum Artenschutz (Rote Listen, Jagdbanngebiete) wird geprüft;
- Im Rahmen des UVB ist zu untersuchen, in welchen an die WZVV-Gebiete angrenzenden Bereichen zusätzlich Abstand zu halten ist, um den Schutz der Gebiete zu erreichen[124].

5. Relevante Technische Anlagen in der Kompetenz des Bundes

Planungsprozess

- Abklärungen zu den Auswirkungen von Windenergieanlagen im Bereich der Zivil- und Militärluftfahrt sowie militärischer Kommunikations- und Sensoranlagen können lange dauern – aufgrund des Umfangs der verschiedenen Expertisen und allenfalls Einigungsverhandlungen nach identifizierten Konflikten. Das Einholen via Guichet Unique Windenergie einer «technischen Beurteilung Vorprojekt» im Rahmen der Nutzungsplanung ist ein zweckmässiger Schritt, um die Machbarkeit des Projekts einzustufen und die Bewilligungsfähigkeit (vgl. insbesondere Melde- und Bewilligungsprozess von Luftfahrthindernissen gemäss Art. 63 ff. VIL) zu erhöhen.

5.1. Zivilluftfahrt

Planungsprozess

- In fast allen Fällen bedarf der Gesuchsteller für die Realisierung einer Windenergieanlage einer Bewilligung durch das BAZL gemäss Art. 63 ff. VIL (Luftfahrthindernis-Bewilligung). Die damit verbundenen Auflagen sind zwingend einzuhalten;
- Die Berücksichtigung der spezifischen und möglichen Störungen erfolgt über separate Expertenbeurteilungen bzw. Stellungnahmen, die vom BAZL gestützt auf Art. 64 Abs. 2 VIL gefordert werden. Bei den zivilen CNS-Anlagen und den An- und Abflugverfahren erfolgen die Beurteilungen durch Skyguide. Eine Bewilligung des BAZL kann erst dann erteilt werden, wenn alle Beurteilungen die Verträglichkeit der betroffenen Anlage(n) nachweisen. Im Falle von Windenergieanlagen sind zusätzlich Beurteilungen von MeteoSchweiz und des VBS erforderlich.

Hinweise zur Beurteilung

- Das BAZL entscheidet im Einvernehmen mit dem VBS aufgrund der Expertenbeurteilungen des Projekts über die Erteilung der Luftfahrthindernisbewilligung gemäss Art. 63 ff. VIL. Dabei werden auch Massnahmen evaluiert, um Einflüsse auf Flugplätze sowie Störungen von CNS-Anlagen beziehungsweise von An- und Abflugverfahren zu vermindern;
- Im Rahmen der technischen Beurteilung des Vorprojekts wird – analog der Bewilligung gemäss Art. 63 ff. VIL – für jede einzelne Windturbine festgehalten, ob:
  - eine Bewilligung mit Auflagen möglich ist (z. B. Massnahmen zur Verminderung von Störungen) oder

[121] Für den Nachweis insbesondere der ersten drei Bedingungen können in der Regel die Festsetzung im kantonalen Richtplan und die damit zusammenhängende Interessenabwägung inklusive entsprechender Abklärungen herangezogen und wo nötig vertieft werden. Die Tiefe der Abklärungen sollte für alle Bedingungen nach Art. 5 WaG, soweit angebracht, etwa gleich sein.

[122] In gewissen Fällen können kantonale oder kommunale Stellen an den Guichet unqiue Windenergie gelangen, um eine Beurteilung des Vorprojektes (TBV) bezüglich Artenschutz durchführen zu lassen. Die UVP-Abklärungen müssen dafür bereits vorliegen.

[123] Vgl. auch Hinweise in Kapitel 3.6.1 bzw. Fussnote 64

[124] In Zusammenhang mit überwinternden Wasservögeln und Limikolen (Watvögeln), die der Grund für die Errichtung der WZVV-Gebiete sind, ist darauf hinzuweisen, dass ein internationales Grundlagendokument empfiehlt, einen Puffer von mind. 0,85 Kilometer einzurichten (vgl. «Windfarms and Birds: An updated analysis of the effects of wind farms on bird and best practice guidance on integrated planning and impact assessment» p. 16; Grundlagendokument (T-PVS/Inf (2013) 15) der Berner Konvention vom 26. August 2013).

	• eine Bewilligung aus Sicherheitsgründen verweigert werden wird, weil die voraussehbaren Störungen nicht auf ein akzeptables Niveau gesenkt werden können.
5.2. Militärluftfahrt und militärische Anlagen	
Planungsprozess	- Die Berücksichtigung der spezifischen und möglichen Störungen von Anlagen oder Interessen der Landesverteidigung erfolgt über separate Expertenbeurteilungen des VBS.
Hinweise zur Beurteilung	- Im Rahmen der Expertenbeurteilung des VBS werden Massnahmen evaluiert, um Einflüsse auf militärische Systeme und Anlagen zu vermindern. Wenn Windenergieanlagen zu Beeinträchtigungen von klassifizierten militärischen Systemen oder Anlagen führen, militärische Richtfunkverbindungen unterbrochen werden, Sensorik-Systeme die notwendige Leistungen nicht mehr erfüllen oder die Windenergieanlagen nicht mit den standardisierten Sicherheitsminima überflogen werden können (z. B. in Bereichen mit regelmässigem Sichtflug der Luftwaffe), wird eine Anpassung des Windparkprojektes verlangt.
5.3. Meteorologische Messinstrumente	
Planungsprozess	- Da die meisten meteorologischen Messinstrumente auch für die Beobachtung des Flugwetters benützt werden, wird MeteoSchweiz in die Bewilligung des BAZL gemäss Art. 63 ff. VIL(Luftfahrthindernis-Bewilligung) einbezogen.
Hinweise zur Beurteilung	- Bei einer «technischen Beurteilung Vorprojekt» berücksichtigt MeteoSchweiz die Auswirkungen von Windenergieanlagen auf die Qualität und Datenverfügbarkeit der Messungen der Niederschlagradare, Windprofiler und Bodenmessstationen.
5.4. Richtfunkstrecken	
Planungsprozess	- Das Einholen einer technischen Beurteilung des Vorprojekts wird empfohlen. Die Anfrage ist an den Guichet Unique Windenergie des Bundes zu richten. Das BAKOM gibt auf konkrete Anfrage hin Auskunft zu den Referenznummern betroffener Strecken sowie den Betreibern der Richtfunkstrecken. Das BAKOM trifft weder Entscheide noch schlichtet es in Streitfällen.
Hinweise zur Beurteilung	- DAS BAKOM orientiert sich bei seiner Beurteilung an den bekannten Auswirkungen von Windenergieanlagen auf Richtfunkstrecken[125].

3.5.3 Hinweise auf Massnahmen zur Verminderung von negativen Auswirkungen

1. Energieversorgung/Förderung Erneuerbarer Energien

2. Raumplanung/Abstimmung mit der Siedlungsentwicklung und dem Lärmschutz	
2.1. Lärmschutz	
Hinweise zum Betrieb	- Grundsätzlich sind sämtliche technisch und betrieblich möglichen sowie wirtschaftlich tragbaren Massnahmen zu treffen, die zu einer Begrenzung der Lärmemissionen führen: tTechnische Optimierungen, eine allfällige Begrenzung des nächtlichen Betriebs sowie Erleichterungen, die im Einzelfall bedeutend zur Reduktion von Konflikten mit den Interessen des Lärmschutzes und der von Lärm betroffenen Bevölkerung beitragen können, sind in den Abklärungen und Gutachten auf Stufe UVP zu behandeln.
2.2. Sachpläne	
Hinweise zur Standortoptimierung	- Liegen nach Analyse der räumlich konkreten Festlegungen der Sachpläne Hinweise auf mögliche Konflikte vor, so ist es zweckmässig, die betroffenen, für den Sachplan zuständigen Bundesstellen frühzeitig zu kontaktieren, um stufengerecht den Einfluss einer Windenergieanlage zu erkennen und in geeigneter Weise im Projekt zu berücksichtigen. Die entsprechenden Anfragen sollen an den Guichet Unique Windenergie des Bundes gerichtet werden.

3. Landschafts-, Natur- und Heimatschutz	
Hinweise zur Standortoptimierung	- Standortoptimierungen können dazu beitragen, die Akzeptanz von Windenergieanlagen zu erhöhen. Schon während den Vorabklärungen über mögliche Windenergiegebiete und spätestens während der Abklärung potenzieller Standortbereiche (vor Ausarbeitung des Vorprojektes) kann bei Behörden, der Bevölkerung und einspracheberechtigten Organisationen in Erfahrung gebracht werden, ob beziehungsweise wie stark eine Windenergieplanung im Konflikt zur bisherigen Nutzung eines Standortes steht (z. B. Erholungs- oder Aussichtspunkt, Nutzungsvorhaben). Bestimmte Projektstandorte können

[125] Vgl. www.bakom.admin.ch > Das BAKOM > Informationen des BAKOM > BAKOM Infomailing > BAKOM Infomailing – Archiv > BAKOM Infomailing Nr. 46 > Friedliche Koexistenz zwischen Windkraftanlagen und Richtfunkstrecken (abgerufen im Juni 2020).

	sensibel sein, auch wenn dies in den bestehenden Schutzgebieten und Inventaren nicht zum Ausdruck kommt.

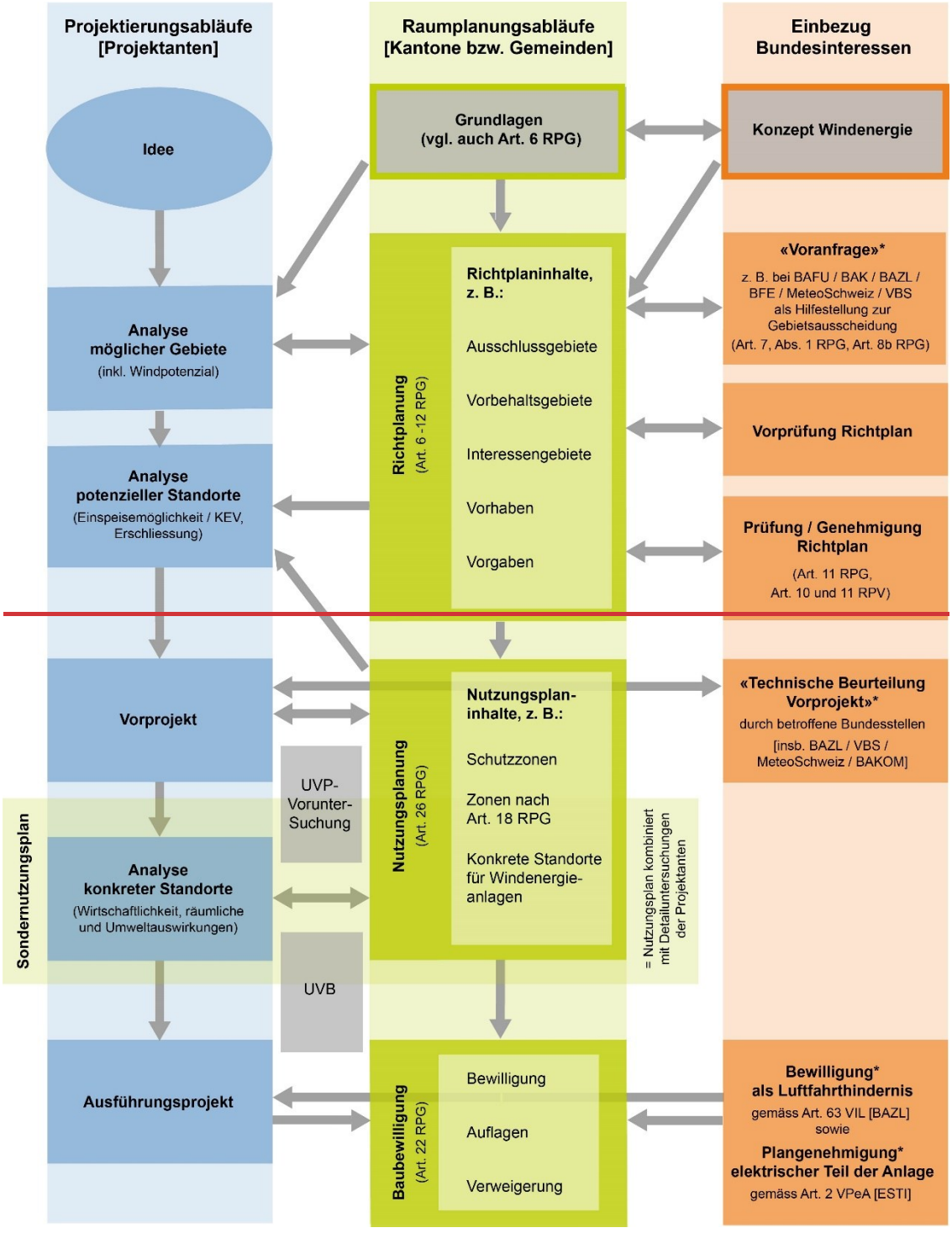
4. Artenschutz [Vogel und Fledermäuse]	
Hinweise zur Betrieb	- Die Baubewilligungsbehörde prüft in Gebieten mit zu erwartenden negativen Auswirkungen auf Vögel und Fledermäuse Auflagen für den Betrieb, sofern dadurch die Auswirkungen reduziert und Standorte bewilligungsfähig werden (z. B. Einschränkungen im Nachtbetrieb); - Der Einsatz von Vogel-Erkennungsradaren kann zu einer wesentlichen Verminderung der Zahl von Kollisionen führen[126]; ihr Einsatz soll im Rahmen der UVP abgeklärt werden; Vogel-Erkennungsradare können der Wirkungskontrolle dienen und in Vogelzuggebieten mit mittlerem bis hohem Risikopotenzial in Betracht gezogen werden.

5. Relevante Technische Anlagen in der Kompetenz des Bundes	
5.1. Zivilluftfahrt	
Hinweise zum Betrieb	- Vorschriften zum Betrieb von Windenergieanlagen und/oder von Anlagen der Zivilluftfahrt können nur im Einzelfall dazu beitragen, Konflikte zu minimieren: Das BAZL kann entsprechende Massnahmen im Einvernehmen mit dem VBS verfügen.
Hinweise zur Standort-optimierung	- Standort- und Höhenvarianten der geplanten Windenergieanlagen, die geeignet sind, Konflikte substanziell zu reduzieren, sind in die Planung einzubeziehen und frühzeitig zu evaluieren.
5.2. Militärluftfahrt und militärische Anlagen	
Hinweise zum Betrieb	- Vorschriften zum Betrieb von Windenergieanlagen können dazu beitragen, Konflikte zwischen Windenergieanlagen und militärischen Interessen zu minimieren. Je nach Situation ist in geeigneter Form festzulegen, dass das VBS im Fall einer – vorhersehbaren oder nicht vorhersehbaren – besonderen oder ausserordentlichen Lage die zeitweise und sofortige Ausserbetriebnahme einzelner Windenergieanlagen bewirken kann.
Hinweise zur Standort-optimierung	- Standort- und Höhenvarianten sowie mögliche Vorschriften zum Betrieb der geplanten Windenergieanlagen (Betriebsreglemente), die geeignet sind, Konflikte substanziell zu reduzieren, sind in die Planung einzubeziehen und frühzeitig zu evaluieren; - Wo aus technischer Sicht auch die Verschiebung militärischer Anlagen in Betracht gezogen werden kann, muss diese verhältnismässig und zumutbar sein. Die Kosten hierfür trägt in der Regel der Verursacher, also die Projektanten. Die finanziellen Auswirkungen sind frühzeitig mit dem VBS zu eruieren.
5.3. Meteorologische Messinstrumente	
Hinweise zum Betrieb	- Vorschriften zum Betrieb sind im Bereich der meteorologischen Anlagen von MeteoSchweiz aufgrund des 24-Stunden-Betriebs zurzeit keine geeignete Massnahme, um Windenergieanlagen bewilligen zu können. Dementsprechend ist nicht vorgesehen, im Zusammenhang mit den Anlagen von MeteoSchweiz Vorschriften zum Betrieb zu erlassen;
Hinweise zur Standort-optimierung	- Bodenmessstationen können in der Regel verschoben werden, sofern dies zum Interesse an der Windenergienutzung verhältnismässig ist und der Betrieb der Bodenmessstationen auch weiterhin (technisch) möglich ist. Bei Bodenmesstationen, welche zum Swiss National Basic Climate Network gehören (Swiss NBCN), gelten seitens MeteoSchweiz erhöhte Anforderungen. Eine Verschiebung dieser Bodenmessstationen kommt de facto praktisch nicht in Frage.
5.4. Richtfunkstrecken	
Vgl. Kapitel 3.6.2 Hinweise für die nachgelagerte Planung	

[126] Stillstehende Rotoren stellen eine deutlich verminderte Kollisionsgefahr dar; vgl. dazu Müller, J.-M. et al (2015), Kapitel 4.7 und 5.4.1 sowie Liechti et al. 2017 Kapitel 6.

4 Erläuterungen zu den Prozessen bei der Planung von Windenergieanlagen

Das Konzept Windenergie verfolgt als Hauptzweck, einen verbindlichen Rahmen für den rechtzeitigen und stufengerechten Einbezug der massgeblichen Bundesinteressen zu schaffen. Neben den materiellen Festlegungen (vgl. insbesondere Kapitel 2 des Konzepts Windenergie) sind für den rechtzeitigen Einbezug der Bundesinteressen auch gewisse Prozesse und Verfahrensschritte von Bedeutung.



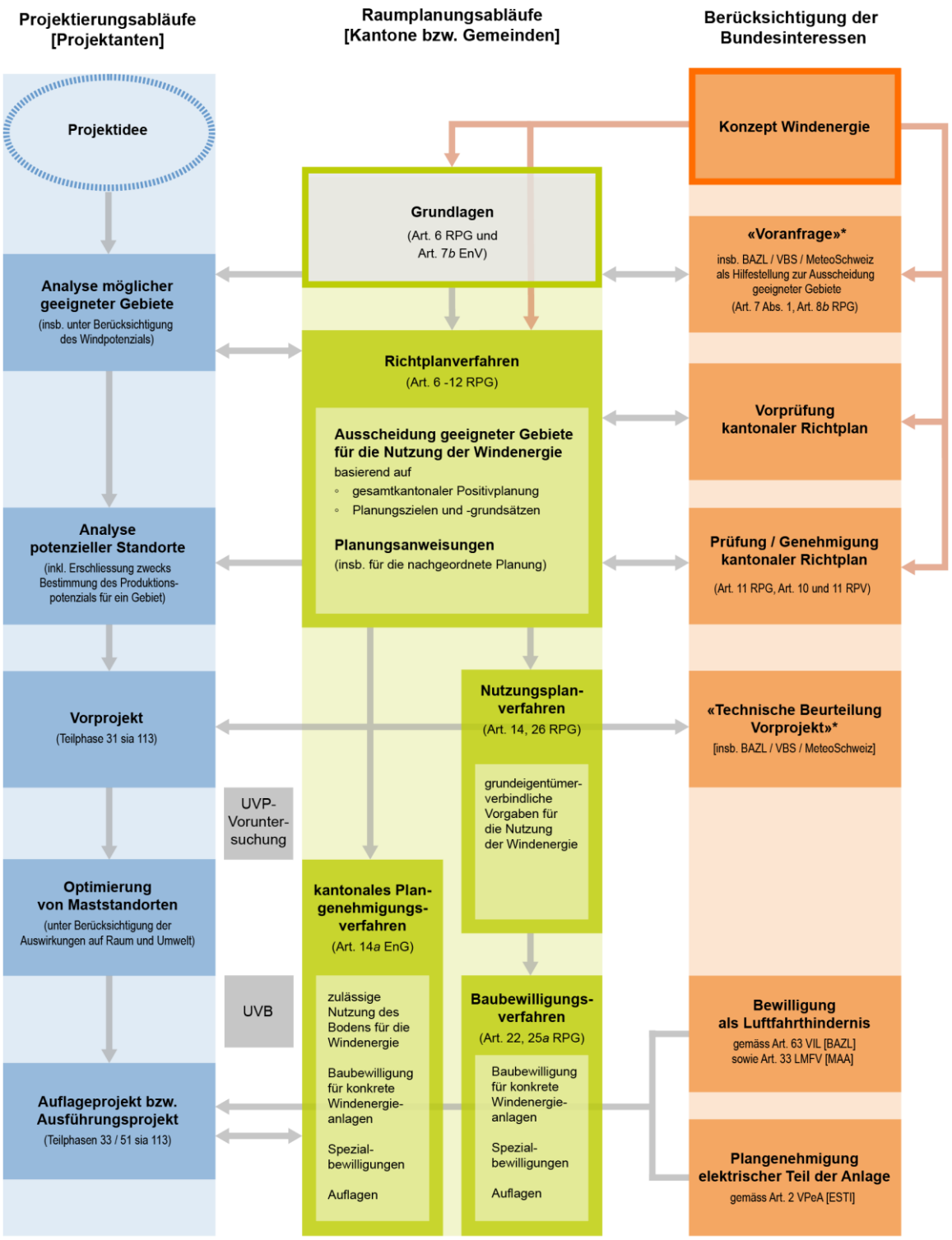


Abbildung 2: Planungs- bzw. Projektierungsabläufe und ~~Einbezug~~Berücksichtigung der Bundesinteressen bei Windenergieanlagen

(~~die~~eine «technische Beurteilung Vorprojekt» ist seit 2018 ~~neu eingeführt worden;* die Sterne weisen~~möglich; * ein Stern weist darauf hin, dass ~~diese Elemente~~dieses Element über den Guichet Unique Windenergie des Bundes abgewickelt ~~werden~~wird)

Für den Erfolg von Windenergieplanungen ist eine gute Zusammenarbeit zwischen Behörden und Projektanten wichtig. Dabei ist es Aufgabe der Kantone, in ihren Richtplänen eine Strategie für die Planung von Windenergieanlagen zu entwickeln, die die Bundesinteressen berücksichtigt. Um die Projektanten bei der Planung von Vorhaben auf Interessenkonflikte zu sensibilisieren, müssen ihnen die Planungsvorgaben der Richt- und Nutzungsplanung transparent kommuniziert werden. Die Kantone

ihrerseits sind sowohl für die Strategie zur Windenergienutzung als auch für die Richtplanfestlegungen auf Kenntnisse betreffend der Windsituation und der technischen Realisierbarkeit von Windenergieanlagen angewiesen und damit auch auf Informationen der Betreiber solcher Anlagen. Die bisherigen Erfahrungen bei Windenergieplanungen haben zudem gezeigt, dass eine geeignete Kommunikation mit der breiten Bevölkerung sowie ein geeignetes partizipatives Vorgehen Schlüsselfaktoren für die Akzeptanz der Bevölkerung sind.

4.1 Projektierungsabläufe bei Windenergieanlagen

Die Projektierung von Windenergieanlagen ist Sache von darauf spezialisierten Unternehmen. In der Praxis werden verschiedene Projektierungsschritte unterschieden:

In einer ersten Analysephase sind grundsätzlich mögliche Standortbereiche daraufhin zu untersuchen, ob die drei Grundvoraussetzungen gegeben sind:

- ausreichender Wind: mittlere Windgeschwindigkeit, Häufigkeitsverteilung, Turbulenzintensität;
- Erschliessung (beziehungsweise Erschliessbarkeit);
- Einspeisemöglichkeit in eine Übertragungsleitung.

Diese erste Analysephase wird teilweise von den Projektträgern durchgeführt, typischerweise im Austausch mit kantonalen Behörden im Rahmen der Richtplanung. Sie kann aber auch vollumfänglich im Rahmen der kantonalen Richtplanung vorgenommen worden sein, so dass die Projektierung durch Projektträger mit einem festgesetzten Richtplaneintrag beginnt.

Handelt es sich bei einem Standortbereich um ein «Vorbehaltsgebiet», bei dem entgegenstehende Interessen bekannt sind, so sind vertiefte Analysen durchzuführen. Beispielsweise sind zu Fledermäusen und der Vogelfauna bereits Vorabklärungen in der Analysephase vorzunehmen, auch wenn das Ausmass möglicher Konflikte noch nicht im Detail beurteilt werden kann. Es obliegt den Projektanten diese Analysen so weit voranzutreiben, bis eine Entscheidung über das weitere Vorgehen gefällt werden kann. Im besten Fall können die Konflikte durch geeignete Massnahmen gelöst oder entschärft werden. Allenfalls gibt es so grosse Hürden, dass das Projekt abgebrochen werden muss[127].

In den Analysephasen sind in der Regel Kontakte mit den zuständigen Amtsstellen erforderlich. Formal kann es sich dabei – abhängig von den kantonalen beziehungsweise kommunalen Regelungen – zum Beispiel um eine Vorabklärung handeln.

~~Potenzielle~~ Standorte für Windenergieanlagen sind innerhalb der geeigneten Gebiete gemäss kantonalem Richtplan dort möglich, wo sie aufgrund von Aussagen im Richt- und Nutzungsplan nicht im Vornherein ausgeschlossen werden müssen. Die Analysen betreffend diese Bereiche umfassen alle erforderlichen Untersuchungen zur ersten Optimierung ~~des letztlich~~der zu bestimmenden ~~Standortes~~Standorte und – bei Beachtung aller entgegenstehenden Interessen – zur Minimierung der Konflikte.

Basierend auf den Analysen und den Vorgaben gemäss kantonalem Richtplaneintrag kann das Vorprojekt erarbeitet werden. In diesem Zeitpunkt muss sich zunächst auch zeigen, ob das Vorhaben aus wirtschaftlicher Sicht realisierbar ist.

Es folgt eine ~~Konkretisierungsphase~~weitere Konkretisierungs- bzw. Optimierungsphase bezogen auf den konkreten Standort. In dieser Phase können Detailuntersuchungen allenfalls neue und unterwartete Probleme zu Tage fördern. Beispielsweise müssen die kleinräumigen Auswirkungen auf Fauna und Flora, auf die Nachbarschaft (z. B. Störwirkungen von Lärm und Schattenwurf) usw. abgeklärt werden. Diese sind zu werten und bei Bedarf müssen die notwendigen Massnahmen geplant werden. In den meisten Fällen wird es darum gehen, das Projekt so anzupassen, dass entgegenstehende Interessen bestmöglich berücksichtigt werden.

Bei der Erarbeitung des ~~Ausführungsprojekts~~Auflageprojekts (Bauprojekt), als Grundlage für das kantonale Plangenehmigungsverfahren nach Artikel 14*a* EnG und das Baubewilligungsverfahren ~~und~~sowie die Plangenehmigung des elektrischen Teils, können – insbesondere basierend auf dem UVB

[127] Gewisse Konflikte (z. B. im Bereich Richtfunk) können von den Planungsbehörden nicht einer planerischen Interessenabwägung zugeführt werden. Kann in diesen Fällen keine materielle Einigung erzielt werden, ist mit Einsprachen zu rechnen – mit allen Prozessrisiken für die beteiligten Parteien.

– Projektdetails angepasst werden. Beispielsweise können punktuelle negative Einflüsse der Anlagen minimiert, die Trassierung der unter- und oberirdischen Strom- und Erschliessungsnetze angepasst sowie die nötigen Schutz-, Wiederherstellungs- oder Ersatzmassnahmen für den Bau- und die Betriebsphase der Anlage definiert werden.

~~4.2 Planungsinstrumente~~

4.2 Raumplanungsinstrumente

Bei der Planung und Bewilligungen von Windenergieanlagen kommen folgende ~~Planungsinstrumente~~Raumplanungsinstrumente und Bewilligungen zum Einsatz:

	Funktion	Inhalte (beispielhaft)	Verantwortung
Konzept Windenergie	~~Behördenverbindlicher~~behördenverbindlicher Rahmen für die Berücksichtigung der Bundesinteressen	- ~~Strategische~~strategische Ziele - Grundsätze - «grundsätzlich Ausschlussgebiet» - Vorbehaltskriterien, -gebiete - Umsetzungsmassnahmen	Bund
Grundlagen	~~Sachbereichsbezogene~~sachbereichsbezogene Analysen und Übersichten	- Windpotentiale - Interessengebiete, Prioritäten - Ausschlussgebiete (Natur, Landschaft, Arten, technische Anlagen) - Potenzielle und prioritäre Standorte	Kanton, Bund
Kantonaler Richtplan[128]	behördenverbindliche (über)kantonale Abstimmung	- ~~Strategische~~strategische Ziele und Grundsätze - ~~Ausschlusskriterien, -gebiete~~ - ~~Vorbehaltskriterien, -gebiete~~ - ~~Interessengebiete~~ - ~~Potenzielle und prioritäre~~Geeignete Gebiete~~/Standorte~~ - Vorhaben [129] - Aufträge für die weitere Planung	Kanton
Konzentrierte Plangenehmigung (Art. 14a EnG)	konzentrierter Entscheid, der die Bodennutzung regelt und das auszuführende Bauprojekt festlegt (Konzentration von Nutzungsplanung und Baubewilligung)	- Standort und Maximalhöhe der Anlagen - Erschliessung (detailliert) - Gestaltung - Immissionsschutz - Umweltverträglichkeitsbericht (UVB) - Gesuche zu den erforderlichen speziellen Bewilligungen (z.B. gemäss Art. 63 ff. VIL) - Ersatzmassnahmen nach Artikel 18 NHG - Bau-, Installations- und Betriebsauflagen	Kanton
Nutzungsplan	grundeigentümerverbindliche und parzellenscharfe Festlegung der Bodennutzung	- Standort und Maximalhöhe der Anlagen - Abstände (der einzelnen Maststandorte) - Erschliessung (detailliert) - Gestaltung - Immissionsschutz - UVP-Voruntersuchung bzw. Umweltverträglichkeitsbericht	Kanton, Gemeinde

[128] Verschiedene Kantone kennen das Instrument des regionalen Richtplans, um regionale Besonderheiten auch im Bereich Windenergieplanungen berücksichtigen zu können. Dabei ist zu beachten, dass die planerischen Aussagen regionaler Richtpläne für die Nachbarkantone und den Bund erst mit ihrer Überführung in den kantonalen Richtplan verbindlich werden. Die entsprechende Richtplananpassung muss vom Bund genehmigt werden.

[129] Auf Stufe des kantonalen Richtplans können Vorhaben bereits mit einem konkreten Projekt verbunden sein, für welches möglicherweise konkrete Maststandorte für die Windenergieanlagen in Diskussion sind. Dies ist jedoch keine Voraussetzung. Für Windenergieanlagen von nationalem Interesse in geeigneten Gebieten nach Artikel 10 EnG bzw. 8*b* RPG ist keine projektbezogene Festsetzung im kantonalen Richtplan erforderlich (Art. 10 Abs. 1ter EnG).

		(UVB) im Falle einer Sondernutzungsplanung	
Baubewilligung	Feststellung der Erfüllung gesetzlicher und planerischer Vorgaben	- Umweltverträglichkeitsbericht (UVB) - Gesuche zu den erforderlichen speziellen Bewilligungen (z.B. gemäss Art. 63 ff. VIL) - Ersatzmassnahmen nach ~~Art.~~Artikel 18 NHG - Bau-, Installations- und Betriebsauflagen	Kanton, Gemeinde
Plangenehmigung ~~(~~für den elektrischer Teil~~)~~	Feststellung der Erfüllung gesetzlicher Vorgaben	- Elektrische Erschliessung	Bund

Abbildung 3: Funktion und beispielhafte Inhalte der Planungsinstrumente und Bewilligungen für Windenergieanlagen

Die Instrumente der Raumplanung stellen dabei auch die Mitwirkung der Bevölkerung sicher und sind somit offen für Fragen der gesellschaftlichen Akzeptanz der entsprechenden Planungen. Hauptplanungsträger sind die Kantone und in vielen Kantonen zudem die Gemeinden.

Kapitel 3.1 des Konzepts Windenergie sagt aus, dass Windenergieanlagen über eine konzentrierte Plangenehmigung oder eine genügend präzise Grundlage in der Nutzungsplanung haben müssen (Sondernutzungsplanung oder gleichwertige Grundlage im Rahmennutzungsplan). Abbildung 4 zeigt ~~auf, dass~~ die verschiedenen Verfahren bzw. Instrumente ~~unterschiedlich kombiniert werden~~auf, welche zur Anwendung gelangen können. Da die Kantone ~~diese~~die Instrumente auf Stufe Nutzungsplanung sehr unterschiedlich handhaben und die Abgrenzungen zum Teil fliessend sind, werden ~~die~~nicht alle Kombinationsmöglichkeiten ~~nicht weiter~~ ausgeführt.

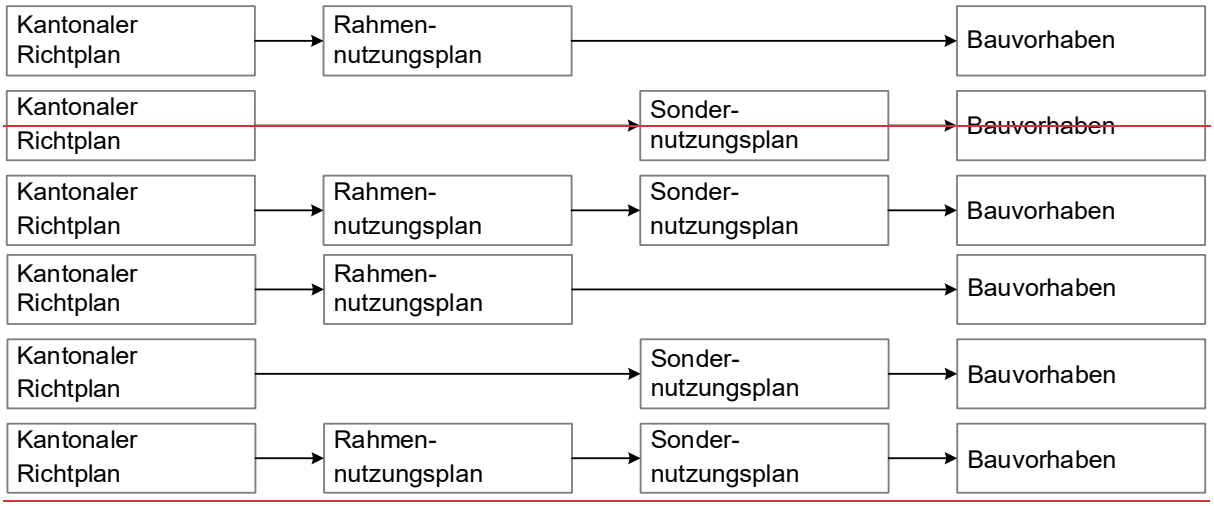


Abbildung 4: Mögliche Kombinationen von Verfahren bzw. Instrumenten ~~und Abläufen~~ bei der Planung von ~~Windenergieanlagen~~Der Sondernutzungsplan Windenergieanlagen

Das kantonale Plangenehmigungsverfahren nach Artikel 14*a* EnG soll die Planung und Realisierung von Windenergievorhaben von nationalem Interesse beschleunigen. Es soll das hauptsächlich angewendete Verfahren für die Windenergieanlagen von nationalem Interesse sein. Die UVP wird im Rahmen dieses Verfahrens durchgeführt. Bei Anlagen, die nicht von nationalem Interesse sind, ist ein Nutzungsplan- und ein Baubewilligungsverfahren durchzuführen. Gesuchstellerinnen oder Gesuchsteller können auch verlangen, dass Windenergieanlagen von nationalem Interesse anstelle des kantonalen Plangenehmigungsverfahrens das ordentliche Planungs- und Baubewilligungsverfahren durchgeführt wird (siehe Art. 14*b* EnG).

Eine Sondernutzungsplanung kann für Windenergieanlagen, welche das nationale Interesse nicht erreichen, besonders zweckmässig sein, da sich damit oftmals bereits die genauen Standorte der Anlagen (Mast und Fundament), der technischen Bauten, der Erschliessungswege (für den Bau und den Betrieb), der Anschlussleitungen und allenfalls der weiteren Infrastrukturen beispielsweise des Tourismus (Wanderwege, Verkehrserschliessung, Parkplätze, ÖV-Anbindung) festlegen lassen. ~~Der~~

~~Sondernutzungsplan~~ [130]. Eine Sondernutzungsplanung ist in jenen Fällen ~~dem Rahmennutzungsplan überlegen, wo der~~der Rahmennutzungsplanung vorzuziehen, in denen der kantonale Richtplan bereits eine klare Strategie bezüglich Windenergiestandorte umschreibt oder ~~schon konkrete Standorte behandelt~~klar umrissene Windenergiegebiete ausscheidet (Positivplanung). ~~Im Rahmen der Sondernutzungsplanung können auch die Resultate der Detailabklärungen durch die Promotoren neuer Anlagen einfliessen.~~

In ~~der~~ Kombination mit der Projektierung ~~der Windenergieanlage~~von Windenergieanlagen kann ~~der Sondernutzungsplan~~ die Sondernutzungsplanung die Planungszeit verkürzen und damit ~~den Bedürfnissen~~die Bedürfnisse der Projektenanten wie auch der kommunalen ~~Planungsbehörde am optimalsten gerecht werden.~~Planungsbehörden besser berücksichtigen.

Ist ~~die~~eine Anlage nicht von nationalem Interesse UVP-pflichtig, kann die UVP ~~gemäss Art. 5 Abs. 3 UVPV~~oftmals auch im Rahmen der Sondernutzungsplanung durchgeführt werden~~.~~ (Art. 5 Abs. 3 der Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung [UVPV]). Selbst wenn die UVP erst im anschliessenden Baubewilligungsverfahren durchgeführt wird, weil in der Phase ~~des Sondernutzungsplans~~der Sondernutzungsplanung eine umfassende Prüfung der Umweltbelange nicht möglich ist, empfiehlt es sich, bereits in der Phase der Sondernutzungsplanung die UVP-Voruntersuchung mit Pflichtenheft zu erarbeiten. Für die Bereiche des Artenschutzes sowie der Landschaft ist es empfohlen, die von der KVU 2023 veröffentlichte Checkliste UVP für Windenergieanlagen - Fachbereiche Vögel, Fledermäuse, Landschaft, Interessenabwägung beizuziehen.

Bei der Planung einzelner Windkraftanlagen, die höher als 30 Meter sind und nicht in einem geeigneten Gebiet, sondern innerhalb der Bauzonen zu liegen kommen sollen, hat der Kanton im Einzelfall zu prüfen, ob von dieser Anlage gewichtige Auswirkungen auf Raum und Umwelt ausgehen werden. Gestützt darauf ist zu entscheiden, ob ein Richtplaneintrag nötig ist (siehe Art. 8 Abs. 2 RPG). Allenfalls ist auch die Nutzungsplanung anzupassen. Eine einzelne Anlage in einer Bauzone dürfte regelmässig die Schwelle nicht erreichen, dass eine Grundlage im kantonalen Richtplan nötig wäre. Falls gleichwohl ein Richtplanvorbehalt besteht, ist der Standort der Anlage im kantonalen Richtplan stufengerecht festzulegen, damit für die nachgelagerte Planung noch Optimierungsspielraum verbleibt (siehe Art. 2 Abs. 3 RPG). In der Richtplankarte kann eine Punktsignatur verwendet werden. Im jeweiligen Richtplankapitel muss der Perimeter des Vorhabens ausgewiesen sein, jedoch ohne Angabe präziser Koordinaten. Im Rahmen des Richtplangenehmigungsverfahrens wird die Berücksichtigung der Bundesinteressen geprüft, was in aller Regel zu grösserer Planungssicherheit führt. Falls für ein Vorhaben kein Eintrag im kantonalen Richtplan erfolgen soll, wird empfohlen, die Abklärungen zum Richtplanvorbehalt zu dokumentieren, beispielsweise im Bericht über die Nutzungsplanung nach Artikel 47 RPV. Es sei daran erinnert, dass die Privilegien von Artikel 9*a* Absatz 4 StromVG nur für Windenergieanlagen von nationalem Interesse gelten, die in einem geeigneten Gebiet nach Artikel 10 Absatz 1 EnG und Artikel 8*b* RPG, aber ausserhalb von Objekten nach Artikel 5 NHG vorgesehen sind.

4.3 Interkantonale und grenzüberschreitende Planungen und Koordination

Die Kantone sind ~~nach Art. 7 RPG~~ dazu verpflichtet, mit den Nachbarkantonen zusammenzuarbeiten, mindestens soweit sich ihre Aufgaben berühren~~.~~ (Art. 7 Abs. 1 RPG). Die Grenzkantone suchen zudem die Zusammenarbeit mit den regionalen Behörden des benachbarten Auslandes, soweit sich ihre Massnahmen über die Grenzen auswirken können (Art. 7 Abs. 3 RPG). Der Bund genehmigt ~~gemäss Art. 11 RPG~~ die kantonalen Richtpläne, wenn sie dem RPG entsprechen, namentlich wenn sie die raumwirksamen Aufgaben der Nachbarkantone und die Interessen des Bundes sachgerecht berücksichtigen~~.~~ (Art. 11 Abs. 1 RPG).

In ~~diesem Zusammenhang~~ Bezug auf die Planung in funktionalen Räumen sind ~~auch~~weiter die Ausführungen des ~~2012 verabschiedeten~~2026 aktualisierten, tripartiten Raumkonzepts Schweiz zu beachten: Die Planung ~~in funktionalen Räumen~~ der Energieversorgung braucht eine grossräumige

[130] Beim Festlegen der genauen Standorte der Anlagen werden auch die Distanzen der Windenergieanlagen zu anderweitigen Infrastrukturanlagen wie Nationalstrassen, Eisenbahnen und Hochspannungsleitungen thematisiert (vgl. Bericht *Empfehlungen Windkraft in der Nähe von Infrastruktur*, im Auftrag des BFE 2026)

Betrachtung, schon nur wegen der oft grösseren Entfernung der Verbraucherinnen und Verbraucher von den Energieproduktions- und -speicherungsanlagen, die an dafür möglichst geeigneten Standorten realisiert werden. (vgl. Raumkonzept Schweiz, S. 29). Diesbezüglich wird auch ausgesagt: «*Grenzüberschreitende Zusammenarbeit ist in der Schweiz keine Ausnahme, sondern Alltag und eine Notwendigkeit. Die Mehrheit der Kantone grenzt an ein Nachbarland*» (vgl. Raumkonzept Schweiz, S. 31). Beim dezentralen Ausbau der inländischen erneuerbaren Energien aus Solarenergie, Wasser- und Windkraft im Rahmen der Energiewende, hat ~~dabei ihren festen Platz: «*Mit einer grenzüberschreitenden*~~ die Raumentwicklung ~~*kann das Potenzial von Siedlungs- und Landschaftsräumen besser genutzt werden. Insbesondere Verkehrs- und Energieinfrastrukturen müssen über die Grenzen hinaus koordiniert und auf die regionale Siedlungsentwicklung abgestimmt werden*» (S. 48). Es wird bekräftigt, dass die zweckmässige Anordnung von Standorten für erneuerbare Energien durch~~ die ~~Kantone unter Einbezug von Nachbarkantonen, Bundesstellen und Nachbarländern erfolgt (S. 58).~~Aufgabe, diese Transformation zu begleiten und zu koordinieren und die notwendigen Flächen zur Verfügung zu stellen. (vgl. Raumkonzept Schweiz, S. 48). Generell sind bei der Abstimmung von Standorten für die Nutzung erneuerbarer Energien mit der Raumentwicklung mögliche Synergien zu beachten ~~und nachteilige~~ ; dies impliziert den Aus- und Neubau entsprechender Anlagen an Orten, wo die Auswirkungen auf Umwelt und Landschaft möglichst gering sind (vgl. Raumkonzept Schweiz, Strategie 3 «Räume für die Entwicklung von Bevölkerung und ~~Umwelt zu begrenzen (Strategie 3 – Verkehr,~~Wirtschaft vorsehen, Mobilität und Energie ~~und Raumentwicklung aufeinander abstimmen).~~umwelt- und klimagerecht ausgestalten»).

Die Bearbeitung der Grundlagen, die Festlegung von strategischen ~~Zielen, Ausschluss-, Vorbehalts- beziehungsweise Interessengebieten sowie Standorten erfordert in zahlreichen Fällen~~Zielensowie das Ausscheiden geeigneter Gebieten für die Nutzung der Windenergie führt durch eine Zusammenarbeit in funktionalen Räumen beziehungsweise über die Kantonsgrenzen hinweg ~~(z.B. Gebiete im Jurabogen, Alpenraum[131]).~~zu besser abgestimmten Ergebnissen[132]. Die Resultate aus der interkantonalen Koordination und die richtplanrelevanten Inhalte von regionalen Planungen sind, soweit sie für alle Behörden verbindlich werden sollen, in der kantonalen Richtplanung zu integrieren. Die entsprechende Richtplananpassung muss vom Bund genehmigt werden.

Anlagen zur Nutzung von Windenergie zur Stromerzeugung sind im Anhang I des UNECE-Übereinkommens über die ~~Umweltverträglichkeitsprüfung (~~UVP~~)~~ im grenzüberschreitenden Rahmen (Espoo-Konvention) aufgelistet.[133]

Bei solchen Vorhaben besteht gegenüber den betroffenen Nachbarländern folglich eine Informations- und Konsultationspflicht.In der Nähe ~~einer Landesgrenze~~der Schweizer Grenze geplante Windenergieanlagen, die wahrscheinlich mit erheblichen grenzüberschreitenden nachteiligen Auswirkungen (z.B. bezüglich Landschaft, Lärm oder Fauna) verbunden sind, müssen daher gestützt auf die Espoo-Konvention dem betroffenen Nachbarstaat ~~(~~beziehungsweise den betroffenen

~~[131] Für die Handlungsräume Jurabogen, Gotthard sowie Westalpen, die für die Nutzung der Windenergie in der Schweiz eine zentrale Bedeutung haben, wird im Raumkonzept Schweiz explizit festgehalten, dass die Nutzung erneuerbarer Energien grenzüberschreitend und unter Berücksichtigung des Natur- und Landschaftsschutzes erfolgen soll (S. 84, 91 und 94).~~

[132] Die Handlungsräume gemäss Raumkonzept Schweiz thematisieren alle die Nutzung erneuerbarer Energien ; die Handlungsräume Trinationaler Metropolitanraum Basel, internationaler Bodenseeraum, Città Ticino, Luzern, Gotthard sowie Ost- und Westalpen erwähnen dabei – unter Bezugnahme auf unterschiedliche Schwerpunkte wie CO2-freie Energieproduktion, Resilienz gegenüber Klimawandel oder die landschaftsverträgliche Einbettung – explizit die Nutzung der Windenergie.

[133] Am 25. Februar 1991 hat die Wirtschaftskommission für Europa der Vereinten Nationen (UNO/ECE) das Übereinkommen über die Umweltverträglichkeitsprüfung im grenzüberschreitenden Rahmen (SR 0.814.06) verabschiedet. Die sogenannte Espoo-Konvention verpflichtet die Mitgliedstaaten, bei Projekten mit voraussichtlich erheblichen grenzüberschreitenden Umweltauswirkungen, die betroffenen Nachbarländer zu informieren und zu konsultieren. Die Konvention ist für die Schweiz und bei allen Nachbarstaaten seit 1997 in Kraft. Vorhaben gemäss Anhang I der Espoo-Konvention, die voraussichtlich erhebliche grenzüberschreitende nachteilige Auswirkungen auf die Umwelt zur Folge haben, unterstehen die Espoo-Konvention.

Am 4. Juni 2004 hat die 3. Konferenz der Parteien einen Beschluss über Änderungen der Konvention angenommen (zweite Änderung der Espoo-Konvention). Sie sollen die Anwendung der Konvention verbessern. So wurde der Anhang I~~, in dem aktualisiert. Darinsind~~ die ~~der Konvention unterstellten~~ Vorhaben aufgelistet~~, die vom Regelungsbereich der Konvention erfasst~~ sind~~, aktualisiert~~. Windenergieanlagen wurden neu in ~~die~~diese Liste aufgenommen. Die Schweiz hat die Änderungen im März~~.~~ 2013 ratifiziert. ~~D~~Die Änderung ~~ist am~~gilt für die Schweiz seit 23. Oktober 2017~~ in Kraft getreten. Anlagen zur Erzeugung von Windenergie sind~~. Da Windenergieanlagen nun explizit im Anhang I der Konvention aufgelistet sind und ~~es~~die Schweiz diese Änderung übernommen hat, besteht bei solchen Vorhaben gegenüber den betroffenen Nachbarländern folglich eine ~~Pflicht zur Notifizierung~~Bekanntgabe- und Konsultationspflicht.

Nachbarstaaten) notifiziert bekannt gegeben werden., so dass die Betroffenen zum Projekt Stellung nehmen können. In der schweizerischen Praxis fallen im Prinzip alleSchweiz wird davon ausgegangen, dass grundsätzlich sämtliche Vorhaben, die gemäss Anhang UVPV der UVP unterliegen (siehe Anhang UVPV) und voraussichtlich erhebliche grenzüberschreitende Umweltauswirkungen haben, unter den Geltungsbereich der Espoo-Konvention fallen.

Für die NotifikationBekanntgabe solcher Windenergieanlagen sind die Kantone zuständig.[134] Der Bund empfiehlt den Kantonen, solche Anlagen so früh wie möglich – z.B. schon im Rahmen der kantonalen Richtplanung oder in der UVP-Voruntersuchung – zu notifizieren. Die bekanntzugeben. Diese Mitteilung (Notifizierung) muss nach Art.Artikel 3 der Espoo-Konvention so früh wie möglich underfolgen, spätestens, wenn die eigene Öffentlichkeit aber mit der Information der betroffenen Bevölkerung über das Vorhaben informiert wird, erfolgen.[135]

BeiDie Bereiche der Luftfahrt und der Meteorologie liegen im Zuständigkeitsbereich des Bundes. Deshalb nehmen Bundesstellen Abklärungen mit Fachstellen ausländischer Behörden aufgrund möglicher Konflikte mit geplantenzu möglichen Konflikten bei der Planung von Windenergieanlagen im Zuständigkeitsbereich des Bundes. Deshalb vor.

Falls geplant ist, bei einer Windenergieanlage auch das Territorium eines Nachbarkantons zu nutzen, sei dies beispielsweise, weil ein Mast mit Installationen befestigt werden muss oder weil die Abklärungen durchRotorblätter die entsprechenden Bundesstellen durchgeführt.Kantonsgrenze überstreichen, ist die Nutzungsplanung im Nachbarkanton möglicherweise ebenfalls anzupassen und es braucht eine weitere Baubewilligung bzw. eine konzentrierte Plangenehmigung dieses Kantons. Jedenfalls ist mit dem Nachbarkanton frühzeitig Kontakt aufzunehmen, um die Verfahren koordinieren zu können. Bei Anlagen, die auf dem Gebiet mehrerer Kantone geplant werden (interkantonale Anlagen), können die beteiligten Kantone einen Leitkanton bestimmen; dieser wird von den beteiligten Kantonen einvernehmlich bestimmt. Er erteilt die konzentrierte Plangenehmigung für die gesamte Anlage, wobei sichdas Verfahren sich nach den Vorschriften des Leitkantons richtet (siehe Art. 14*a* Abs. 8 EnG).

4.4 Grundlagen für die Richt- und Nutzungsplanung

Voraussetzung für die kantonaleErstellung der kantonalen Richtplanung ist gemäss Art. 6 RPG und Art. 4 RPV die Erarbeitung und Berücksichtigung der dazu notwendigen Grundlagen. (siehe Art. 6 RPG und Art. 4 RPV). Diese sind auch in der Nutzungsplanung bzw. im Rahmen eines kantonalen Plangenehmigungsverfahrens nach Artikel 14*a* EnG zu beachten, denn die Behörden haben gemäss Art. 47 RPV Bericht darüber zu erstatten, wie die Nutzungspläne unter anderem «*die Sachpläne und Konzepte des Bundes* […] *und den Richtplan* […] *berücksichtigen und wie sie den Anforderungen des übrigen Bundesrechtes, insbesondere der Umweltschutzgesetzgebung, Rechnung tragen*».» (siehe Art. 47 RPV).

Bei derDie Planung von Windenergieanlagen in der Richt- und Nutzungsplanung ist insbesondere vonauf Studien zu Themen wie Wind(potenzial),) und Raum- beziehungsweise Landschaftsverträglichkeit auszugehenzu stützen. Für die Festlegung von strategischen Zielen, Interessengebieten und potenziellen Standorten und geeigneten Gebieten für die Nutzung von Windenergie im kantonalen Richtplan sind gemäss Art. 6 RPG jedenfalls entsprechende Grundlagen erforderlich. (siehe Art. 6 Abs. 2 Bst. b^{bis} RPG). Diese umfassen in der Regel ein (über)kantonales Windenergiekonzept mit einer Strategie zur Nutzung von Windenergie.

Grundlage für die Behandlung des Themas Windenergie in der Nutzungsplanung bzw. im Rahmen eines kantonalen Plangenehmigungsverfahrens Artikel 14*a* EnG ist die erwähnte Strategie des Kantons, ergänzt durch – dem höheren Detaillierungsgrad der Planung entsprechende – Situationsanalysen über Standorteignung und Interessenlage, die in Bezug auf die Planung einen höheren Detaillierungsgrad als die Grundlagen der kantonalen Richtplanung aufweisen.

Sowohl bei der Richt- als auch bei der Nutzungsplanung bzw. für ein kantonales Plangenehmigungsverfahren nach Artikel 14*a* EnG können nachfolgende Grundlagen von Bedeutung

[134] Gemäss Art.Artikel 6a Abs.Absatz 2 UVPV nimmt die Entscheidbehörde – oder eine vom Kanton bestimmte kantonale Behörde – die Rechte und Pflichten nach der Espoo-Konvention wahr.

[135] Für detaillierte Informationen zur Anwendung der Konvention vgl. Modul 3, Kapitel 7 des UVP-Handbuchs.

sein. Sie sind daraufhin zu überprüfen, ob ~~sie zu ergänzenden Grundlagenstudien und~~ergänzende Grundlagen nötig sind, welche schliesslich zu Anpassungen bei den Instrumenten führen ~~müssen~~.

Grundlagen im Bereich Raum, Umwelt und Landschaft

- Sachpläne, Konzepte, Richt- und Nutzungspläne;
- ~~Gesetze und Verordnungen (z. B. betreffend Schutzgebiete, Luftraum);~~
- Erhebungen und Inventare (z. B. betreffend Landschaften, Lebensräume, Fauna);
- Grundzüge und Leitbilder;
- Managementpläne und Chartas für Pärke, UNESCO- und weitere Schutzgebiete.
- Checkliste UVP für Windenergieanlagen -Fachbereiche Vögel, Fledermäuse, Landschaft, Interessenabwägung der KVU (2023)

Grundlagen ~~zum Thema~~im Bereich der Nutzung von Windenergie

- Windpotenzialstudien, Windmessungen;
- Grundlagenstudien zur Strategie bezüglich der Nutzung von Windenergie;
- Untersuchungen zu Standortkriterien für Windenergieanlagen (z. B. Möglichkeiten der Netzeinspeisung, Erschliessung möglicher Standorte~~, Verträglichkeit mit technischen Anlagen wie Radaranlagen~~);
- Vereinbarkeit mit bestehenden Flugsicherungsanlagen bzw. den Interessen der Luftfahrt
- Umweltstudien im Zusammenhang mit der Nutzung von Windenergie (z. B. Landschaftsschutz und Windenergie, Vogelschutz und Windenergie).

Kapitel 2.2.~~2~~3 des Konzepts Windenergie sowie Kapitel 3 des Erläuterungsberichts konkretisieren gewisse Anforderungen an die Grundlagen aus Sicht der Bundesinteressen.

4.5 Verfahren und Bewilligungen für ein kantonales Plangenehmigungsverfahren und auf Stufe der Baubewilligung

~~4.5.1 Baubewilligung~~

~~4.5.1 Für die eigentliche Anlage (Fundament, Mast, Rotor) sowie für die Erschliessung (Zufahrt) ist eine Baubewilligung nach kantonalem Recht erforderlich. Windenergieanlagen werden in aller Regel ausserhalb der Bauzonen erstellt, so dass für die entsprechenden Baubewilligungen zumindest die Zustimmung der zuständigen kantonalen Behörde zwingend ist (Art.~~ Konzentrierte Plangenehmigung

Windenergieanlagen von nationalem Interesse werden in der Regel im Rahmen eines kantonalen Verfahrens nach Artikel 14*a* EnG genehmigt. Bis die Kantone ihre Gesetzgebung entsprechend angepasst haben, sind die Artikel 16 bis 17 Elektrizitätsgesetz (EleG) als kantonales Recht sinngemäss anwendbar (Art. 14*a* Abs. 3 EnG). Die betroffenen Gemeinden müssen frühzeitig in das Verfahren einbezogen werden (Art. 14*a* Abs. 1 Satz 2 EnG). Der Inhalt eines Plangenehmigungsgesuchs entspricht demjenigen eines Baubewilligungsgesuchs. Soweit das kantonale Recht nichts anderes bestimmt, ist für die Genehmigung einer Windenergieanlage von nationalem Interesse die Zustimmung der Standortgemeinden erforderlich (siehe Art. 14*a* Abs. 2 EnG). Mit der konzentrierten Plangenehmigung wird für die Windkraftanlagen vorgegebene Abmessungen festgelegt, welche das beim Eintreten der Rechtskraft der Bewilligungen gewählte Modell der Anlage einhalten muss; die Auswirkungen der Anlagen sind auf der Grundlage der Höchstwerte zu evaluieren, wobei die geometrischen, energetischen und ökologischen Aspekte zu dokumentieren sind (Art. 14*a* Abs. 4 Bst. d EnG).

4.5.2 Luftfahrthindernis-Bewilligung

~~25 Abs. 2 RPG). Die Auswirkungen eines allfälligen Erschliessungsprojekts müssen in die materielle Beurteilung des Gesamtprojekts einbezogen werden (Koordination).~~

Geplante Windenergieanlagen, wie auch Windmessmasten, sind ~~mögliche~~in den allermeisten Fällen schon aufgrund ihrer Höhe Luftfahrthindernisse und deshalb gemäss ~~Art.~~Artikel 63 ff. ~~der Verordnung über die Infrastruktur der Luftfahrt (~~VIL~~)~~ melde- und bewilligungspflichtig. ~~Auf~~Zeitlich parallel zum kantonalen Plangenehmigungsverfahren nach Artikel 14*a* EnG bzw. auf Stufe ~~Baubewilligungsverfahren~~des Baubewilligungsverfahrens entscheidet das ~~Bundesamt für Zivilluftfahrt (~~BAZL~~)~~ im Rahmen eines separaten bundesrechtlichen Luftfahrthindernis-Bewilligungsverfahrens und nach einer luftfahrttechnischen Prüfung nach ~~Art.~~Artikel 66 VIL, ob eine geplante Anlage errichtet oder geändert werden darf sowie, ob und gegebenenfalls welche Sicherheitsmassnahmen zugunsten der Luftfahrt zu treffen sind. Dieser Entscheid erfolgt im Einvernehmen mit dem ~~Departement Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport (~~VBS~~).~~.

4.5.3 Baubewilligung

Werden Windenergieanlagen nicht im Rahmen eines kantonalen Plangenehmigungsverfahrens nach Artikel 14*a* EnG bewilligt, so ist für die eigentliche Anlage (Fundament, Masten, Generator, Rotorblätter) sowie für die Erschliessung (Zufahrt) eine Baubewilligung nach kantonalem Recht erforderlich. Da Windenergieanlagen in aller Regel ausserhalb der Bauzonen erstellt werden, ist für die entsprechenden Baubewilligungen zumindest die Zustimmung der zuständigen kantonalen Behörde zwingend (Art. 25 Abs. 2 RPG). Die Auswirkungen eines allfälligen Erschliessungsprojekts müssen in die Beurteilung des Gesamtprojekts einbezogen werden. Die mit dem Projekt verbundenen weiteren Bewilligungen bzw. Verfügungen sind mit der Baubewilligung zu koordinieren (vgl. Grundsätze der Koordination gemäss Art. 25 RPG, insb. Abs. 2 Bst. d und Abs. 3).

~~4.5.2~~4.5.4 Plangenehmigung für die elektrischen Anlagen

Neben der Baubewilligung nach kantonalem Recht ist für den elektrischen Teil (Energieerzeugung ab Klemme Generator einschliesslich Einspeisung in das Netz) eine Plangenehmigung des eidgenössischen Starkstrominspektorats ESTI erforderlich (vgl. u.a. Art. 16 ff. ~~Elektrizitätsgesetz~~ EleG, sowie Verordnung über das Plangenehmigungsverfahren für elektrische Anlagen [VPeA~~).~~]). Plangenehmigungs- und Baubewilligungsverfahren sind nach Möglichkeit zu koordinieren, dies bedeutet, die Auflage der beiden Dossiers soll in der Regel parallel erfolgen. Zudem sollen die wichtigsten räumlichen Auswirkungen der elektrischen Erschliessung, die im Plangenehmigungsverfahren gemäss ~~Art.~~Artikel 16 EleG bewilligt wird, auch im kantonalen Baubewilligungsverfahren aufgezeigt werden.

~~4.5.3~~4.5.5 Rodungsbewilligungen

Bei Baugesuchen nach kantonalem Recht, die mit einer Rodung von über 5000 m^2 Wald verbunden sind, wird das BAFU zur Rodung angehört. Die Federführung für die Koordination der Bewilligungsverfahren und die Gesamtinteressenabwägung bezüglich des Vorhabens inklusive Rodung liegt im Falle von Windenergieanlagen beim Kanton. Weitere Ausführungen zu Wald- und Rodungsfragen finden sich in der Vollzugshilfe Rodungen und Rodungsersatz (BAFU 2014, Anhang 5[136]).

Stehen für die Plangenehmigung gemäss ~~Art.~~Artikel 16 EleG bzw. VPeA Rodungen an, so ist das ESTI die zuständige Behörde für die Erteilung der Rodungsbewilligung. Das BAFU und die kantonale Fachstelle Wald werden aufgefordert, Stellung zu nehmen.

~~4.5.4~~4.5.6 Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP)

Windenergieanlagen mit einer installierten Leistung von mehr als 5 MW sind ~~seit dem 1. Dezember 2008~~ der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) unterstellt (vgl. Anlagetyp Nr. 21.8 des Anhangs ~~der Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung (~~UVPV~~)).~~ Das massgebliche Verfahren für die

[136] https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/wald-holz/uv-umwelt-vollzug/vollzugshilfe_rodungenundrodungsersatz.pdf.download.pdf/vollzugshilfe_rodungenundrodungsersatz.pdf (abgerufen im Juni 2020).

UVP ist bei ~~Windenergieanlagen ohne vorgängige Sondernutzungsplanung~~solchen Anlagen neu das kantonale Plangenehmigungsverfahren nach Artikel 14*a* EnG bzw. das Baubewilligungsverfahren, soweit vorgängig keine vorgängige Nutzungsplanung erlassen wurde.

~~Gemäss Art. 5 Abs. 3 der UVPV muss die UVP im Rahmen der Sondernutzungsplanung durchgeführt werden, wenn diese bereits eine umfassende Prüfung auch der Bau- und Betriebsphase ermöglicht. Für Windenergieplanungen in Kantonen, die eine Sondernutzungsplanung kennen, ist dieses Vorgehen in der Regel zweckmässig. Das Pflichtenheft für den UVB sollte bereits im Nutzungsplanverfahren bestimmt werden – und zwar nach Möglichkeit zu einem Zeitpunkt, zu dem Projektoptimierungen, die nicht in Verbindung mit der UVP stehen, bereits vorgenommen worden sind.~~ Der UVB beinhaltet ~~nicht nur Aspekte~~alle relevanten Umweltaspekte, so neben Aspekten des Natur-, Landschafts- und Heimatschutzes~~, sondern alle relevanten Umweltaspekte, so~~ auch beispielsweise ~~auch Fragen~~solche des Immissions-, Boden- oder Gewässerschutzes. Er behandelt Umweltauswirkungen bei der Bau- und Betriebsphase sowie ~~– unabhängig~~den Rückbau der Anlagen (vgl. Art. 14*a* Abs. 8 EnG zum Rückbau), ungeachtet eines allfälligen Repowerings ~~– auch den Rückbau~~ der ~~Anlagen~~Anlage. Der UVB enthält zudem einen Überblick über die wichtigsten ~~allenfalls~~ vom Gesuchsteller oder der Gesuchstellerin geprüften ~~Alternativen~~Alternativstandorte. Für die Themen Vogelschutz, Fledermäuse und Landschaft liegt eine UVP-Checklist der KVU vor, die im UVP zu behandeln sind.

~~Die UVP ist Bestandteil des massgeblichen Verfahrens. Die Verfahren müssen in materieller und verfahrensmässiger Hinsicht aufeinander abgestimmt sein.~~ Die öffentliche Auflage für die verschiedenen nachgesuchten Bewilligungen (neben der Baubewilligung z.B. ~~Rodung~~Rodungs- oder Gewässerschutzbewilligung) ist parallel ~~zu führen. Die Anlage~~durchzuführen. Eine Windenergieanlage sowie ~~die anderen raumwirksamen~~dafür nötige raumwirksame Bauten (z.B. Zufahrt, Netzanschluss) sind ~~dabei in Bezug auf ihre~~hinsichtlich ihrer Auswirkungen ~~gemeinsam zu beurteilen.~~auf Raum und Umwelt im UVB abzuhandeln. Die Federführung für die Koordination der jeweiligen Bewilligungsverfahren liegt beim ~~Kanton~~Standortkanton.

5 Nachweise

5.1 Prüfung nach ~~Art.~~Artikel 17 und 21 der Raumplanungsverordnung

Das Bundesamt für Raumentwicklung prüft zuhanden des antragstellenden Departements, ob die Voraussetzungen erfüllt sind, ein Dokument als Sachplan beziehungsweise im vorliegenden Fall als Konzept nach ~~Art.~~Artikel 13 des Raumplanungsgesetzes verabschieden zu können (Art. 17 Abs. 2 RPV)[137]. Zu prüfen ist dabei unter Bezug auf ~~Art.~~Artikel 21 ~~Abs.~~Absatz 2 RPV, ob die inhaltlichen, die verfahrensmässigen sowie die formellen Anforderungen erfüllt sind.

Nachfolgende Analyse der materiellen Aussagen von Konzept und Erläuterungsbericht, des Verfahrensablaufs und der Form der Festlegungen zeigt auf, dass die Anforderungen an Inhalt, Verfahren und Form erfüllt sind.

5.1.1 Inhaltliche Anforderungen

Windenergieanlagen von über 30 Meter Gesamthöhe wirken sich aufgrund ihrer Grösse und Emissionen erheblich auf Raum und Umwelt aus und sollen gemäss Energiepolitik des Bundesrats in den nächsten Jahrzehnten vermehrt einen Beitrag zur Versorgung der Schweiz mit Elektrizität leisten. Die Ausscheidung geeigneter Gebiete für die Windenergienutzung liegt dabei in der Kompetenz der Kantone, welche bei ihren Planungen jedoch verschiedene Bundesinteressen zu berücksichtigen haben. Da bestimmte Bundesinteressen, die zum Teil gänzlich in der Kompetenz des Bundes liegen (z. B. Zivilluftfahrt und Landesverteidigung), in Konkurrenz zum Bundesinteresse betreffend Förderung der Elektrizitätsproduktion aus Windenergie stehen können, ist es zweckmässig, die Bundesinteressen mit einem Konzept nach ~~Art.~~Artikel 13 RPG soweit als möglich untereinander abzustimmen und damit die Rahmenbedingungen für Planung von Windenergieanlagen aus Sicht des Bundes festzulegen.

Das Konzept zeigt insbesondere in Kapitel 2.2 auf, wie der Bund die räumlichen Auswirkungen des Ausbaus der Windenergie gemäss Energiepolitik des Bundes mit den übrigen relevanten Bundesinteressen abstimmt. Die nachfolgenden Kapitel 5.1.2 und 5.1.3 beleuchten dabei die Vereinbarkeit mit geltenden Planungen und Vorschriften (Art. 2 Abs. 1 Bst. e RPV; Art. 21 Abs. 2 Bst. b RPV) beziehungsweise – zusammen mit den Erläuterungen zu den allgemeinen Planungsgrundsätzen in Kapitel 2 – den Beitrag des Konzepts zur angestrebten räumlichen Entwicklung (Art. 1 RPG). Die inhaltlichen Anforderungen von ~~Art.~~Artikel 14 RPV sind damit erfüllt.

5.1.2 Vereinbarkeit mit anderen Planungen des Bundes und der Kantone

Sachpläne

Da das Konzept keine räumlich-konkreten Festlegungen zu Vorhaben für eine Windenergienutzung enthält, können auch keine konkreten Konflikte oder Unvereinbarkeiten mit bestehenden Sachplänen eruiert werden. Kantone und Gemeinde haben die ihnen zur Kenntnis gebrachten räumlich-konkreten Festlegungen – insbesondere Zwischenergebnis und Festsetzungen – der verschiedenen Sachpläne bei ihren Arbeiten und raumwirksamen Entscheiden im Allgemeinen und bezüglich Windenergieplanungen im Besonderen zu berücksichtigen. Die räumlich-konkreten, behördenverbindlichen Aussagen der verschiedenen Sachpläne werden künftig vermehrt im Web-GIS des Bundes dokumentiert[138].

Sachplan Verkehr Teil Infrastruktur ~~der~~ Luftfahrt (SIL)

[137] In der Regel erfolgt dies in Form eines eigenständigen Prüfungsberichts, weil das ARE nicht die zuständige Bundesstelle für die Erarbeitung eines Konzepts beziehungsweise Sachplans ist. Im Fall des Konzepts Windenergie, für welches das ARE die zuständige Bundesstelle ist, wird in diesem Kapitel des Erläuterungsberichts dargelegt, wie die Erfordernisse von ~~Art.~~Artikel 17 ~~Abs.~~Absatz 2 erfüllt werden.

[138] www.sachplan.ch (abgerufen im Juni 2020)

Das Konzept Windenergie konkretisiert, wie die Belange der Zivilluftfahrt und bestimmte Inhalte des Sachplans Verkehr Teil Infrastruktur Luftfahrt in der Planung von Windenergieanlagen berücksichtigt werden sollen.

Sachplan Verkehr, Teil Infrastruktur Schiene (SIS)
Die Interessen des Schienenverkehrs sind bei der Planung von Windenergieanlagen in der Regel erst ab Stufe Vorprojekt zu berücksichtigen.

Sachplan Übertragungsleitungen (SÜL)
Freileitungsprojekte, die sich noch im Stadium Sachplanung befinden, können Konfliktpotenzial mit der Planung von Windenergieanlagen aufweisen. Auf die Identifizierung und Lösung möglicher Konflikte wird in allgemeiner Form in Kapitel 2.2.2 des Konzepts Windenergie aufmerksam gemacht.

Sachplan Geologische Tiefenlager (SGT)
Es bestehen grundsätzlich keine Konflikte zwischen den beiden Anlagentypen.

Sachplan Militär (SPM)
Das Konzept Windenergie konkretisiert, wie die Belange der Sicherheitspolitik in der Planung von Windenergieanlagen berücksichtigt werden sollen.

Sachplan Fruchtfolgeflächen (SP FFF)
Es ist Aufgabe der Kantone, allfällige Auswirkungen von Windenergieanlagen auf Fruchtfolgeflächen zu minimieren, beanspruchte Fruchtfolgeflächen zu kompensieren und das kantonale Kontingent an Fruchtfolgeflächen einzuhalten.

Konzepte
Landschaftskonzept Schweiz (LKS)
Das LKS von ~~1998~~2020 machte keine spezifischen Aussagen zum Bereich Windenergie. ~~Die generellen Aussagen~~Die Landschaftsqualitätsziele und die Sachziele Energie des LKS bleiben gültig ~~und~~. Sie werden im vorliegenden Konzept Windenergie bezüglich Planung von Windenergieanlagen und Umgang mit den Landschaftsschutzgebieten des Bundes präzisiert. Es bestehen keine konkreten Konflikte zwischen den beiden Konzepten. ~~Diese Aussage bleibt auch mit der aktuellen Überarbeitung des LKS gültig.~~

Nationales Sportanlagenkonzept (NASAK)
Es bestehen keine Konflikte zwischen den beiden Konzepten.

Weitere Planungen des Bundes und kantonale Richtpläne
Da das Konzept Windenergie keine räumlich-konkreten Festlegungen enthält, welche den konkreten Abstimmungsbedarf im Einzelfall begründen, wurde auf eine systematische Analyse der Übereinstimmung mit weiteren Planungen des Bundes sowie der kantonalen Richtpläne verzichtet.

5.1.3 Vereinbarkeit mit dem Raumkonzept Schweiz

Das Konzept Windenergie nimmt im strategischen Ziel Z1 sowie in Kapitel 3.2.2 explizit Bezug auf das Raumkonzept Schweiz. In Kapitel 4.3 der Erläuterungen wird dieser Bezug vertieft. Das Konzept Windenergie als Mosaikstein der Politik des Bundes zu den erneuerbaren Energien knüpft somit an verschiedenen Stellen an das Raumkonzept Schweiz als ganzheitliche Vorstellung der Raumentwicklung der Schweiz an.

Das Konzept Windenergie unterstützt beispielsweise die räumliche Zusammenarbeit über administrative Grenzen hinaus auf überregionaler bzw. überkantonaler Ebene (vgl. strategisches Ziel Z4) und den frühzeitigen Einbezug der Landschaft in die Planungsprozesse, so dass die Windenergieanlagen bestmöglich auf Siedlung und Landschaft abgestimmt werden. Damit sollen sie im Einklang mit einer umwelt- und klimaverträglichen Raumentwicklung stehen und diese unterstützen.
Das Konzept Windenergie unterstützt insgesamt folgende Ziele und Handlungsansätze des Raumkonzepts Schweiz:

- ~~Räumliche Zusammenarbeit unterstützen (Strategie 1);~~
- ~~Landschaft in die Planung einbeziehen, ihre Qualitäten berücksichtigen~~Mobilität und ~~eine vertiefte Interessenabwägung ermöglichen (Strategie 2);~~

- ~~Nutzung der Windenergie mit der Raumentwicklung abstimmen, Synergien ermöglichen und nachteilige Auswirkungen auf Bevölkerung und Umwelt minimieren (Strategie 3);~~
- ~~Räumliche Voraussetzungen für eine sichere, wirtschaftliche und umweltverträgliche~~ Energieversorgung ~~schaffen und zu effizienten Energietransportwegen beitragen (Strategie 3);~~sind effizient, umwelt- und klimaverträglich (Ziel 5, S. 23)
- ~~Dezentrale Energieproduktion aus einheimischen Quellen unterstützen und Effizienz steigern;~~
- ~~Innovative, projektorientierte Ansätze unterstützen und die öffentliche Diskussion über räumliche Qualitäten ermöglichen (gemeinsam handeln).~~
- Bei wichtigen Weichenstellungen in der Raumentwicklung grenzüberschreitend zusammenarbeiten; den Dialog und die Kooperation überregional und über staatliche Ebenen hinweg organisieren (Strategie 1, S. 29);
- Herausragende Natur- und Kulturlandschaften erhalten; den Ausgleich zwischen Schutz und Nutzung des Raums sicherstellen und die Bedürfnisse der Nutzenden aufeinander abstimmen (Strategie 2, S. 41);
- Produktion, Speicherung, Transport und Verteilung *[der Energie]* umweltfreundlich, ortsspezifisch und landschaftsverträglich ausgestalten; Anlagen bündeln und räumlich gut integrieren (Strategie 3, S. 49).

5.1.4 Anforderungen ~~ans~~an das Verfahren

Für die Erarbeitung des Konzepts Windenergie ist unter den betroffenen Bundesstellen von Beginn an partnerschaftlich zusammengearbeitet worden. Die Kantone sind in geeigneter Weise in die Arbeiten der Zusammenarbeitsphase einbezogen worden (siehe Kapitel 1.2). Mit Schreiben vom 22. Oktober 2015 sowie der Mitteilung im Bundesblatt (BBl 2015 7612) wurde die Anhörung der Kantone eröffnet und der interessierten Bevölkerung, den interessierten Verbänden und Organisationen sowie dem benachbarten Ausland die Möglichkeit geboten, sich zum Entwurf des Konzepts zu äussern. Die Resultate der durchgeführten Anhörung und öffentlichen Mitwirkung (vgl. separates Dokument) wie auch die Stellungnahmen der Kantone im Rahmen von ~~Art.~~Artikel 20 RPV sind in die Überarbeitung des Konzepts eingeflossen.

Mit der ersten Anpassung des Konzepts Windenergie, deren Entwurf am 21. Mai 2019 in die Anhörung und öffentliche Mitwirkung gegeben wurde, wurde das Konzept Windenergie an die neuen Rahmenbedingungen des Bundesrechts angepasst, insbesondere diejenigen des Energiegesetzes. Aufgrund des Fokus auf Bundesrecht erfolgte die Zusammenarbeitsphase ohne Einbezug kantonaler Stellen. Die Resultate der durchgeführten Anhörung und öffentlichen Mitwirkung (vgl. separates Dokument) wie auch die Stellungnahmen der Kantone im Rahmen von ~~Art.~~Artikel 20 RPV sind in der verabschiedeten Fassung der Anpassung berücksichtigt worden. Die Anforderungen von ~~Art.~~Artikel 17 bis 20 RPV sind erfüllt.

Auch die zweite Anpassung wurde gemäss den Anforderungen von Artikel 17 bis 20 RPV vorgenommen. Die Resultate der Anhörung können dem separaten Dokument entnommen werden.

5.1.5 Anforderungen an die Form

Kapitel 2 des Konzepts enthält verbindliche Festlegungen und die nötigen Informationen zur Ausgangslage. Karten im Anhang des Konzepts illustrieren zentrale Inhalte des Konzepts und geben Kantonen sowie Projektentwicklern wichtige Hinweise für ihre Planungen beziehungsweise Projektierungsarbeiten.

Der Erläuterungsbericht beschreibt in Kapitel 1.1 und 1.2 den Anlass sowie den Ablauf und die Zusammenarbeit bei der Erarbeitung und Anpassung des Konzepts. Kapitel 3 vertieft die räumlichen und sachlichen Zusammenhänge zum Verständnis der Festlegungen und dokumentiert die Art und Weise, wie die verschiedenen Interessen berücksichtigt worden sind. Ein separates Dokument gibt jeweils Auskunft über die Ergebnisse des Anhörungs- und Mitwirkungsverfahrens zur ersten Fassung des Konzepts (Juni 2017) sowie nachfolgender Anpassungen (1. Anpassung: September 2020). Die Anforderungen von ~~Art.~~Artikel 15 ~~Abs.~~Absatz 2 sowie ~~Art.~~Artikel 16 RPV sind damit erfüllt.

Das vom Bundesrat verabschiedete Konzept und der Erläuterungsbericht sind öffentlich und werden in der aktuell gültigen Form im Internet zugänglich gemacht.

5.2 Vereinbarkeit mit der Strategie Nachhaltige Entwicklung des Bundes

Die Strategie Nachhaltige Entwicklung (SNE) 2016–2019 des Bundesrats sieht im Bereich Energie vor, den Verbrauch zu reduzieren und die erneuerbaren Energien zu fördern. Die ES 2050 ist ihrerseits eine Massnahme des Aktionsplans der SNE. Das Konzept Windenergie konkretisiert die Rahmenbedingungen für die Umsetzung der ES 2050 des Bundesrates im Bereich Windenergie und erhöht damit die Planungssicherheit.

Die Planungskompetenz zur Standortausscheidung für Windenergieanlagen verbleibt auf Stufe Kanton und Gemeinde. Im Rahmen der konkreten Windenergieplanungen werden – gestützt auf das Konzept Windenergie – die Interessen der verschiedenen Staatsebenen von Bund, Kantonen und Gemeinden koordiniert und die Auswirkungen der Windenergieanlagen auf die drei Pfeiler der nachhaltigen Entwicklung untersucht:

- In der Dimension Gesellschaft bestärkt das Konzept Windenergie die zuständigen Planungsträger darin, allfällige Beeinträchtigungen der allgemeinen Lebensqualität zu minimieren, indem beispielsweise eine Konzentration der Anlagen angestrebt wird und Grundlagen für die Diskussion über die landschaftlichen Qualitäten und die Lärmbelastungssituation bereitgestellt werden. Im Interesse der Bevölkerung wird ausreichendes Gewicht auf den sicheren Betrieb wichtiger technischer Systeme im Dienste der Zivilluftfahrt, der Sicherheitspolitik und der Wettervorhersage gelegt. Die Möglichkeit, dass einmal erstellte Windenergieanlagen bei definitiver Ausserbetriebnahme des Standorts jeweils zurückgebaut werden können und sollen, zeigt die Reversibilität der Windenergietechnologie auf. Dieser Umstand ist im Lichte einer nachhaltigen Entwicklung positiv zu beurteilen. Obschon das Konzept zum wichtigen Aspekt der Mitwirkung durch die Bevölkerung aufgrund der Verfahrenszuständigkeiten keine spezifischen Aussagen macht, wird bei Windenergieplanungen allgemein auf Mitwirkungsmöglichkeiten geachtet. Bestimmte Mitwirkungsformen haben dabei eine gesetzliche Basis auf Stufe Bund;
- Bezüglich der Dimension Wirtschaft können Bau und Betrieb von Windenergieanlagen regionalwirtschaftliche Impulse auslösen. Mit dem Konzept wird die Erneuerung von Anlagen befürwortet, so dass Windenergieanlagen ihren willkommenen Beitrag an eine sichere Landesversorgung mit elektrischer Energie besser leisten können. Mit klareren Rahmenbedingungen für Windenergieplanungen aus Bundessicht wird zudem die Absicht verfolgt, Investitionen in nicht realisierbare Projekte gering zu halten;
- In der Dimension Umwelt wird mit dem Konzept Windenergie die zweckmässige Nutzung der natürlichen und einheimischen Windressourcen und damit auch die Umsetzung von CO_2- und Klimazielen des Bundes unterstützt. Unerwünschte Auswirkungen durch Bau und Betrieb von Windenergieanlagen auf die Gesundheit der Bevölkerung, den Naturschutz und die Umwelt im Allgemeinen sollen durch entsprechende Planungen so gering wie möglich gehalten werden[139].

Die Ziele und Grundsätze des Konzepts Windenergie (vgl. insbesondere Kapitel 2.1 und 2.2) nehmen in angemessener Weise auf alle drei Nachhaltigkeitsdimensionen Bezug und unterstützen einen haushälterischen Umgang mit den entsprechenden Ressourcen. Da im Rahmen des Konzepts Windenergie des Bundes keine konkreten Vorhaben behandelt werden, erübrigen sich entsprechende Evaluationen von Vorhaben und somit auch eine abschliessende Zusammenstellung von Evaluationskriterien. Unabhängig davon können und werden in der Umsetzung der ES 2050 im Bereich

[139] In der Anhörung und öffentlichen Mitwirkung im Jahr 2019 wurde vereinzelt geltend gemacht, die Vereinbarkeit mit der Strategie Biodiversität habe eine besondere Bedeutung. Deshalb erfolgt hier eine kurze ergänzende Einordnung: Die Strategie Biodiversität ist in der Strategie nachhaltige Entwicklung 2012-2015 als neue Massnahme aufgeführt. Sie wiederspiegelt die Haltung des Bundesrats zum Thema Biodiversität und weist auch raumwirksame Aspekte auf. Es handelt sich jedoch nicht um ein Planungsinstrument nach RPG und ist in diesem Sinne für die zuständigen kantonalen Behörden nicht direkt behördenverbindlich. Die in Kapitel 2.2.2. des Konzept Windenergie festgelegten behördenverbindlichen Aussagen sind vereinbar mit der Strategie Biodiversität beziehungsweise auf diese abgestimmt. Von Belang ist dabei insbesondere die Vereinbarkeit mit dem strategischen Ziel 1 «Biodiversität nachhaltig nutzen» und dessen Aspekten Raumplanung und erneuerbare Energien sowie mit dem strategischen Ziel 3 «Erhaltungszustand von National Prioritären Arten verbessern».

Windenergie zwischen den drei Nachhaltigkeitsdimensionen durchaus auch Zielkonflikte auftreten. Für einzelne Zielkonflikte hat der Bund im Konzept Windenergie eine allgemeine Position formuliert. Die allermeisten Zielkonflikte sind jedoch im Rahmen der Interessenabwägung im Einzelfall genauer zu eruieren und mit einem Lösungsvorschlag zu beantworten. Für zweckmässige Entscheide in Windenergieplanungen ist eine stufengerechte Interessenabwägung die zentrale Grundlage. Die Bundesstellen bringen dabei jeweils die Bundesinteressen ein, für deren Wahrung sie zuständig sind.

Die durch das Konzept klarer formulierten Rahmenbedingungen für die Planung von Windenergieanlagen dürften insgesamt auch die Voraussetzungen für die gesellschaftlichen Mitwirkungsformen, die das Raumplanungsrecht des Bundes vorsieht (vgl. Art. 4 RPG), positiv beeinflussen. Die konkrete Beteiligung der Bevölkerung an den Entscheiden über Windenergieplanungen wird insbesondere in den jeweiligen kantonalen bzw. kommunalen Planungsverfahren sichergestellt.

Liste der Abkürzungen

AlgV	Verordnung vom 15. Juni 2001 über den Schutz der Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung (Amphibienlaichgebiete-Verordnung); SR 451.34
ARE	Bundesamt für Raumentwicklung
armasuisse	Bundesamt für Rüstung
ASTRA	Bundesamt für Strassen
ATM surveillance system	« Air Traffic Management Surveillance System », Flugverkehrsmanagement Überwachungssystem
BABS	Bundesamt für Bevölkerungsschutz
BAFU	Bundesamt für Umwelt
BAK	Bundesamt für Kultur
BAKOM	Bundesamt für Kommunikation
BAZL	Bundesamt für Zivilluftfahrt
BFE	Bundesamt für Energie
BGE	Bundesgerichtsentscheid
BLN	Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung
BV	Bundesverfassung der Schweizerischen Eidgenossenschaft vom 18. April 1999; SR 101
CCO	Schweizerische Koordinationsstelle für Fledermausschutz – Zweigstelle West
CNS-Anlagen	« Communication, Navigation, Surveillance systems », Kommunikations-, Navigations- und ~~Überwachungssysteme~~Überwachungsanlagen (der zivilen Luftfahrt)
DWD	« Deutscher ~~Wetterdienst~~Wetterdienst », nationaler meteorologische Dienst der Bundesrepublik Deutschland
EASA	« European Aviation Safety Agency », Europäische Agentur für Flugsicherheit (~~Flugsicherheitsbehörde~~Flugsicherheitsagentur der Europäischen Union für die zivile Luftfahrt)
ECE	« Economic Commission for Europe », Wirtschaftskommission für Europa
EleG	Bundesgesetz vom 24. Juni 1902 betreffend die elektrischen Schwach- und Starkstromanlagen (Elektrizitätsgesetz); SR 734.0
EnFK	Energiefachstellenkonferenz
EnG	Energiegesetz vom 30. September 2016; SR 730.0
ENHK	Eidgenössische Natur- und Heimatschutzkommission
EnV	Energieverordnung vom 1. November 2017; SR 730.01
Espoo-Konvention	UNECE-Übereinkommen über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) im grenzüberschreitenden Rahmen
ES 2050	Energiestrategie 2050 des Bundesrats; vgl. insbesondere Botschaft zum ersten Massnahmenpaket der Energiestrategie 2050 vom 4. September 2013
Eurocontrol	« European Organisation for the Safety of Air Navigation », Europäische Organisation zur Sicherung der Luftfahrt
FFF	Fruchtfolgeflächen
~~FUB~~GeoIV	~~Führungsunterstützungsbasis~~Verordnung über Geoinformation vom 21. Mai 2008 (Geoinformationsverordnung); SR 510.620
GSchV	Gewässerschutzverordnung vom 28. Oktober 1998; SR 814.201
GS-VBS	Generalsekretariat des Eidgenössischen Departements für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport
GWh(/a)	Gigawattstunden (pro Jahr)
ICAO	« International Civil Aviation Organization », Internationale Zivilluftfahrtorganisation
ICAO EUR GUID DOC 015	« European Guidance Material on Managing Building Restricted Areas (Second Edition September 2009) », Europäisches Anleitungsmaterial zum Umgang mit Anlagenschutzbereichen
ICAO PANS-OPS 8168	Procedures for Air Navigation Services: Aircraft Operations. Volume II: Construction of Visual and Instrument Flight Procedures (Sixth Edition, 2014)

ILS	« Instrument landing system », Instrumentenlandesystem
IPCC	« Intergovernmental Panel on Climate Change », Zwischenstaatlicher Ausschuss über Klimaveränderung
ISOS	Bundesinventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz von nationaler Bedeutung
IVS	Bundesinventar historischer Verkehrswege der Schweiz
JSG	Bundesgesetz vom 20. Juni 1986 über die Jagd und den Schutz wildlebender Säugetiere und Vögel (Jagdgesetz); SR 922.0
KBNL	Konferenz der Beauftragten für Natur- und Landschaftsschutz
Kdo Cy	Kommando Cyber (ehem. FUB – Führungsunterstützungsbasis)
KEV	Kostendeckende Einspeisevergütung
KGSG	Bundesgesetz vom 20. Juni 2014 über den Schutz der Kulturgüter bei bewaffneten Konflikten, bei Katastrophen und in Notlagen; SR 520.3
KNMI	« Royal Netherlands Meteorological Institute », Königlich-Niederländisches Meteorologisches Institut
KOF	Schweizerische Koordinationsstelle für Fledermausschutz – Zweigstelle Ost
KPK	Kantonsplanerkonferenz
	KVU: Konferenz der Vorsteher der Umweltschutzämter
LFG	Bundesgesetz vom 21. Dezember 1948 über die Luftfahrt (Luftfahrtgesetz); SR 748.0
LFN	« Low Flight Network », Routennetz zur Nutzung durch Helikopter für Flüge nach Instrumentenflugregeln, das im Tiefflug Flugplätze und Landestellen mit PinS-Flugverfahren verbindet
LKS	Landschaftskonzept Schweiz
LSV	Lärmschutz-Verordnung vom 15. Dezember 1986; SR 814.41
MeteoSchweiz	Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie MeteoSchweiz
MLFV	Verordnung vom 22. September 2023 über die Militärluftfahrt (Militärluftfahrtverordnung); SR 748.02
NASAK	Nationales Sportanlagenkonzept
NHG	Bundesgesetz vom 1. Juli 1966 über den Natur- und Heimatschutz; SR 451
NHV	Verordnung vom 16. Januar 1991 über den Natur- und Heimatschutz; SR 451.1
PäV	Verordnung vom 7. November 2007 über die Pärke von nationaler Bedeutung (Pärkeverordnung); SR 451.36
PAR	« Precision Approach Radar », Präzisionsanflugradar
PinS	« Point in Space », Instrumentenflugverfahren auf / von vorberechnete(n) Punkte(n) mit dazugehörigen Landestellen am Boden wie z.B. Spitäler, Waffenplätze oder sonstige kritische Infrastruktur
RPG	Bundesgesetz vom 22. Juni 1979 über die Raumplanung (Raumplanungsgesetz); SR 700
RPV	Raumplanungsverordnung vom 28. Juni 2000; SR 700.1
SAR	« Search and Rescue », Such- und Rettungs(-flüge)
SGT	Sachplan Geologische Tiefenlager
SIL	Sachplan Verkehr Teil Infrastruktur Luftfahrt
SIS	Sachplan Verkehr, Teil Infrastruktur Schiene
Skyguide	« swiss air navigation services ltd », Schweizerische Aktiengesellschaft für zivile und militärische Flugsicherung
SP FFF	Sachplan Fruchtfolgeflächen
SPM	Sachplan Militär
SÜL	Sachplan Übertragungsleitungen
Swiss NBCN	« Swiss National Basic Climate Network », Schweizer Klimamessnetz
TBV	Technische Beurteilung ~~der Vorprojekte~~Vorprojekt
TwwV	Verordnung vom 13. Januar 2010 über den Schutz der Trockenwiesen und -weiden von nationaler Bedeutung (Trockenwiesenverordnung); SR 451.37

UNESCO	« United Nations Organization for Education, Science and Culture », Organisation der Vereinten Nationen für Erziehung, Wissenschaft und Kultur
UNO	« United Nations Organization », Organisation der Vereinten Nationen
UVB	Bericht über die Umweltverträglichkeit
UVEK	Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPV	Verordnung vom 19. Oktober 1988 über die Umweltverträglichkeitsprüfung; SR 814.011
VBS	Eidgenössisches Departement für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport
VEJ	Verordnung vom 30. September 1991 über die eidgenössischen Jagdbanngebiete; SR 922.31
VFR	« Visual Flight Rules », Regeln für den Sichtflug
VIL	Verordnung vom 23. November 1994 über die Infrastruktur der Luftfahrt; SR 748.131.1
VPeA	Verordnung vom 2. Februar 2000 über das Plangenehmigungsverfahren für elektrische Anlagen; SR 734.25
WaG	Bundesgesetz vom 4. Oktober 1991 über den Wald (Waldgesetz); SR 921.0
WMO	« World Meteorological Organisation », Weltorganisation für Meteorologie
WZVV	Verordnung vom 21. Januar 1991 über die Wasser- und Zugvogelreservate von internationaler und nationaler Bedeutung; SR 922.32

Literatur

Windenergie in der Schweiz allgemein

BFE, BUWAL, ARE (2004): Konzept Windenergie Schweiz – Grundlagen für die Standortwahl von Windparks.

BFE (2005): Sicherheit von Windkraftanlagen in der Schweiz. Hauptbericht.

BFE (2008a): Windkraftanlagen in der Schweiz. Raumplanerische Grundlagen und Auswirkungen. Grundlagenbericht.

BFE (2008b): Windkraftanlagen in der Schweiz. Leitfaden für die Analyse der Umweltauswirkungen.

BFE (2008c): Windkraftanlagen in der Schweiz. Checkliste für Investoren von Grossanlagen.

BFE, BAFU, ARE (2010): Empfehlung zur Planung von Windenergieanlagen – Die Anwendung von Raumplanungsinstrumenten und Kriterien zur Standortwahl.

BFE (2013): Energieperspektiven 2050 – Zusammenfassung

BFE (2015): Analyse Windpotenzial in der Schweiz aus Sicht des Bundes – Beitrag für den Entwurf des Konzepts Windenergie (nicht veröffentlicht)

BFE: Informationen zur Energiestrategie 2050 des Bundesrates. www.energiestrategie2050.ch

Jäger, Chr. / Schläppi, A. (2020): Raumplanungsrechtliche Pflichten aus Art. 10 EnG – Rechtsgutachten im Auftrag des Bundesamts für Raumentwicklung ARE.

Suisseéole im Auftrag des BFE (Programm Energie Schweiz): Daten zur Windenergie in der Schweiz. www.wind-data.ch

Züricher Hochschule für angewandte Wissenschaften Wädenswil (2015): Ökobilanzierung von Schweizer Windenergie.

Auswahl kantonaler Wegleitungen zur Planung von Windenergieanlagen

Amt für Energie und Verkehr Graubünden, Amt für Raumentwicklung Graubünden (2018): Kommerzielle Windenergienutzung im Kanton Graubünden. Planungsleitfaden für Behörden und Projektentwickler. www.gr.ch > Institutionen > Verwaltung > Departement für Volkswirtschaft und Soziales > Amt für Raumentwicklung > Dienstleistungen > Grundlagen und Arbeitshilfen > Windenergieanlagen (WEA) (abgerufen im Juni 2020).

Etat de Vaud, Direction générale de l'environnement, Service du développement territorial, Service des routes, Service de la mobilité (2013): Directives cantonales pour l'installation d'éoliennes de hauteur totale supérieure à 30 mètres.
www.vd.ch > Thèmes > Territoire et construction > Aménagement du territoire > Outils pour aménager le territoire (abgerufen im Juni 2020).

Kanton Bern, Amt für Gemeinden und Raumordnung (2018): Anlagen zur Nutzung der Windenergie. Bewilligungsverfahren und Beurteilungskriterien. Wegleitung 2018.
www.jgk.be.ch > Raumplanung > Arbeitshilfen > Windenergie (abgerufen im Juni 2020).

Kanton Luzern, Bau-, Umwelt- und Wirtschaftsdepartement (2011) : Arbeitshilfe Windenergie ; Vorgehen bei der Realisierung einer Windenergieanlage.
www.uwe.lu.ch > Themen > Energie > Erneuerbare Energien > Windenergie (abgerufen im Juni 2020).

Konferenz der Vorsteher der Umweltschutzämter KVU (2023): Checkliste UVP für Windenergieanlagen - Fachbereiche Vögel, Fledermäuse, Landschaft, Interessenabwägung - Erfolgsfaktoren bei der Planung und Beurteilung von UVP-pflichtigen Windenergieanlage

République et canton de Neuchâtel, Département de la gestion du territoire (2010) : Concept éolien du Cancon de Neuchâtel

www.ne.ch > Thèmes > Environnement > Energie > Efficacité et énergies renouvelables (abgerufen im Juni 2020).

République et canton du Jura, Service du développement territorial (2015): Plan sectoriel de l'énergie éolienne – Rapport explicatif (Kapitel 8 bis 10).
www.jura.ch > Autorités > Administration > Département de l'environnement > Service du développement territorial (SDT) > Actualités – Consultations > Energie éolienne et hydraulique (consultation fiches) (abgerufen im September 2015).

Landschaft

Baller, M. (2005): Energielandschaften. In: Anthos 44/2005, S. 33-37.

BUWAL (2001): Landschaftsästhetik. Wege für das Planen und Projektieren. Leitfaden Umwelt Nr. 9.

EDI (1980): Wegleitung. Für die schonende Gestaltung von Übertragungsanlagen für elektrische Energie und Nachrichten (insbesondere: Ziffer 3.1.2 bis 3.2.3).

Gabel, G. (2004): Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes durch Windenergieanlagen. Kompensation durch Ersatzzahlung? In: Natur und Landschaft 11/2004.

Kleiner, J. / Schmitt, H.M. (2001): Landschaftsgerecht planen und bauen. sia Dokumentation D 0167, Zürich.

Möller-Meincke, M. (2005): Windräder und Landschaftsbild. Abwägungskriterien für Flächennutzungsplanung zur Steuerung von Standorten für Windenergieanlagen. In: *Naturschutz und Landschaftsplanung* 3/2005.

Länderausschuss für Immissionsschutz (2002): Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen.

République et canton du Jura, Service du développement territorial (2015): Plan sectoriel de l'énergie éolienne – Etude paysagère. www.jura.ch > Autorités > Administration > Environnement et Equipement > Service du développement territorial (SDT) > Actualités – Consultations > Energie éolienne et hydraulique (consultation fiches) (abgerufen im September 2015).

Wartner J. / Lehmann N. (2008): Windenergie vor Augen. In: *Tec21* 31-32/2008, S. 16-21.

Natur- und Artenschutz

ARE (2026): Technischer Bericht «Konfliktpotenzialkarte Windenergie und Avifauna Schweiz». Bern.

BAFU (2011): Liste der National Prioritären Arten. Arten mit nationaler Priorität für die Erhaltung und Förderung, Stand 2010. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. 1103: 132 S.

Council of Europe (2013): Wind farms and birds: an updated analysis of the effects of wind farms on birds, and best practice guidance on integrated planning and impact assessment. Final. Bern Convention Bureau Meeting (Strasbourg 17.9.213), T-PVS/Inf (2013) 15.

Dürr, T. (2008): Vogelverluste an Windenergieanlagen in Deutschland. Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg. www.lugv.brandenburg.de (abgerufen im September 2008).

Dürr, T. / Langgemach, T. (2006): Greifvögel als Opfer von Windenergieanlagen. In: Stubbe, M. / Stubbe, A. (Hrsg.), Populationsökologie von Greifvogel- und Eulenarten, Band 5 (2006), S. 483–490.

EuropeanCommission(2020): Guidance document on wind energy developments and EU nature legislation. Luxembourg: Publications Office of the European Union. DOI: 10.2779/095188

Forschungsgesellschaft ~~Straße~~Strasse Schiene Verkehr FSV (2007): Richtlinie RVS 04.03.12 „Wildschutz".

Horch, P. / Schmid, H. / Guélat, J. / Liechti, F. (2013): Konfliktpotenzialkarte Windenergie – Vögel.Schweiz: Teilbereich Brutvögel, Gastvögel und Vogelschutzgebiete gemäss WZVV. Erläuterungsbericht.

Infra Eco Network Europe IENE (2016): IENE 2016 - Integrating transport infrastructure with living landscapes.

Liechti, F. / Guélat, J. / Bauer, S. / Mateos, M. / Komenda-Zehnder, S. (2017): Konfliktpotenzialkarte Windenergie – Vögel Schweiz: Teilbereich Vogelzug. Erläuterungsbericht.

Marques,A.T.; Batalha,H.; Bernardino,J. (2021): Bird Displacement by Wind Turbines: Assessing Current Knowledge and Recommendations for Future Studies. Birds, 2(4), 460–475: https://doi.org/10.3390/birds2040034

Mollet, P. / Stadler, B. / Bollmann, K. (2008): Aktionsplan Auerhuhn Schweiz. Artenförderung Vögel Schweiz. Umwelt-Vollzug Nr. 0804. Bundesamt für Umwelt, Schweizerische Vogelwarte Sempach, Schweizer Vogelschutz SVS/BirdLife Schweiz, Bern, Sempach und Zürich.

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, Berlin, 183 S. https://www.aramis.admin.ch/Dokument.aspx?DocumentID=61107 (abgerufen im Juni 2020).

OFEN, OFEV (2008): Eoliennes en Suisse. Mortalité de chauves-souris. Rapport avril 2008. https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/fr/dokumente/landschaft/fachinfo-daten/windkraftwerke_inderschweizmortalitaetderfledermaeuse.pdf.download (abgerufen im Mai 2016).

Pedersen, H.C. / Brøseth, H. / Nilsen, E.B / Sandercock, B.K. / Bevanger, K. (2011): Mortality of radio collared Willow Ptarmigan in Smøla wind-power plant. Norwegian Institute for Nature Research, CWW 2011, 2-5 May 2011, Trondheim.

Rodrigues L et al. (2014): Eurobats - Guidelines for consideration of bats in wind farm projects revision 2014. Eurobats Publication Series No. 6. UNEP/EUROBATS Secretariat. Bonn.

Tolvanen,A.; Routavaara,H.; Jokikokko,M.; Rana,P.(2023): How far are birds, bats, and terrestrial mammals displaced from onshore wind power development? – A systematic review.

BiologicalConservation, 288,110382: https://doi.org/10.1016/j.biocon.2023.110382

UVEK (2001a) : Richtlinie „Planung und Bau von Wildtierpassagen an Verkehrswegen.

UVEK (2001b) : Grundlagenbericht für die Richtlinie „Planung und Bau von Wildtierpassagen an Verkehrswegen“.

Van der Ree, Smith & Grilo (2015): Handbook of road Ecology.

Heimatschutz

Eidgenössisches Departement des Innern EDI (2011): Erläuterungen zum ISOS (Bundesinventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz von nationaler Bedeutung).

World Heritage Convention WHC (2015): Orientations devant guider la mise en œuvre de la Convention du patrimoine mondial. Paris

Lärmschutz

Van den Berg, F. (2017): Health effects related to wind turbine sound (Studie im Auftrag des BAFU)

Anlagen des Bundes oder solche in seiner Kompetenz

International ~~civil aviation~~Civil Aviation Organization (~~2009~~2015): European Guidance Material on Managing Building Restricted Areas (ICAO EUR 015 DOC)

EUROCONTROL (2016): EUROCONTROL Guidelines How to Assess the Potential Impact of Wind Turbines Surveillance Sensors (EUROCONTROL-GUID-130)

World Metereological Organization (2014): WMO Guidance and Weather Radar / Wind Turbine Siting (CIMO Guide, Part II, Chap. 9 Annex)

Gesetzliche Grundlagen auf Bundesebene

Bundesverfassung der Schweizerischen Eidgenossenschaft vom 18. April 1999 (BV; SR 101)

Regierungs- und Verwaltungsorganisationsgesetz vom 21. März 1997 (RVOG; SR 172.010)

Energie

Bundesgesetz vom 22. Dezember 1916 über die Nutzbarmachung der Wasserkräfte (WRG; SR 721.80)

Verordnung vom 25. Oktober 1995 über die Abgeltung von Einbussen bei der Wasserkraftnutzung (VAEW; SR 721.821)

Energiegesetz vom 30 September 2016 (EnG; SR 730.0)

Bundesgesetz vom 24. Juni 1902 betreffend die elektrischen Schwach- und Starkstromanlagen (EleG; SR 734.0)

Stromversorgungsgesetz vom 23. März 2007 (StromVG; SR 734.7)

Verordnung vom 2. Februar 2000 über das Plangenehmigungsverfahren für elektrische Anlagen (VPeA; SR 734.25)

Raumplanung

Bundesgesetz vom 22. Juni 1979 über die Raumplanung (RPG; SR 700)

Raumplanungsverordnung vom 28. Juni 2000 (RPV; SR 700.1)

Natur- und Heimatschutz, Umweltrecht

Bundesgesetz vom 1. Juli 1966 über den Natur- und Heimatschutz (NHG; SR 451)

Verordnung vom 16. Januar 1991 über den Natur- und Heimatschutz (NHV; SR 451.1)

Verordnung vom 10. August 1977 über das Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler (VBLN; SR 451.11)

Verordnung vom 9. September 1981 über das Bundesinventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz (VISOS; SR 451.12)

Verordnung vom 14. April 2010 über das Bundesinventar der historischen Verkehrswege der Schweiz (VIVS; SR 451.13)

Verordnung vom 28. Oktober 1992 über den Schutz der Auengebiete von nationaler Bedeutung (SR 451.31)

Verordnung vom 21. Januar 1991 über den Schutz der Hoch- und Übergangsmoore von nationaler Bedeutung (SR 451.32)

Verordnung vom 7. September 1994 über den Schutz der Flachmoore von nationaler Bedeutung (SR 451.33)

Verordnung vom 15. Juni 2001 über den Schutz der Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung (AlgV; SR 451.34)

Verordnung vom 1. Mai 1996 über den Schutz der Moorlandschaften von besonderer Schönheit und von nationaler Bedeutung (SR 451.35)

Verordnung vom 7. November 2007 über die Pärke von nationaler Bedeutung (PäV; SR 451.36)

Verordnung vom 13. Januar 2010 über den Schutz der Trockenwiesen und -weiden von nationaler Bedeutung (TwwV; SR 451.37)

Bundesgesetz vom 19. Dezember 1980 über den Schweizerischen Nationalpark im Kanton Graubünden (SR 454)

Bundesgesetz vom 20. Juni 2014 über den Schutz der Kulturgüter bei bewaffneten Konflikten, bei Katastrophen und in Notlagen (SR 520.3)

Bundesgesetz vom 7. Oktober 1983 über den Umweltschutz (USG; SR 814.01)

Verordnung vom 19. Oktober 1988 über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPV; SR 814.011)

Bundesgesetz vom 24. Januar 1991 über den Schutz der Gewässer (GSchG; SR 814.20)

Gewässerschutzverordnung vom 28. Oktober 1998 (GSchV; SR 814.201)

Lärmschutz-Verordnung vom 15. Dezember 1986 (LSV; SR 814.41)

Bundesgesetz vom 4. Oktober 1991 über den Wald (WaG; SR 921.0)

Bundesgesetz vom 20. Juni 1986 über die Jagd und den Schutz wildlebender Säugetiere und Vögel (JSG; SR 922.0)

Verordnung vom 30. September 1991 über die eidgenössischen Jagdbanngebiete (VEJ; SR 922.31)

Verordnung vom 21. Januar 1991 über die Wasser- und Zugvogelreservate von internationaler und nationaler Bedeutung (WZVV; SR 922.32)

Luftfahrt

Bundesgesetz vom 21. Dezember 1948 über die Luftfahrt (LFG; SR 748.0)

Verordnung vom 22. September 2023 über die Militärluftfahrt (Militärluftfahrtverordnung, MLFV; SR 748.02

Verordnung vom 23. November 1994 über die Infrastruktur der Luftfahrt (VIL; SR 748.131.1)

Militär

Bundesgesetz vom 3. Februar 1995 über die Armee und die Militärverwaltung (MG; SR 510.10)

Verordnung vom 2. Mai 1990 über den Schutz militärischer Anlagen (Anlageschutzverordnung; SR 510.518.1)

Meteorologie

Bundesgesetz vom 18. Juni 1999 über die Meteorologie und Klimatologie (MetG; SR 429.1)

Verordnung vom ~~7. November 2007~~14. August 2024 über die Meteorologie und Klimatologie (MetV; SR 429.11)

Richtfunk, Telekommunikation

Fernmeldegesetz vom 30. April 1997 (FMG; SR 784.10)

Verordnung vom 14. Juni 2002 über Fernmeldeanlagen (FAV; SR 784.101.2)

Verordnung vom 18. November 2009 über die elektromagnetische Verträglichkeit (VEMV; SR 734.5)