SACHPLÄNE UND KONZEPTE

Erläuterungsbericht Konzept Windenergie

Entwurf für die Anhörung und öffentliche Mitwirkung

Stand: 22. Oktober 2015

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

Herausgeber
Bundesamt für Raumentwicklung (ARE)

Karten reproduziert mit Bewilligung vom
Bundesamt für Landestopografie (swisstopo), 3084 Wabern

© Bundesamt für Raumentwicklung (ARE)
Bundesamt für Energie (BFE)

Bern, Oktober 2015

Inhaltsverzeichnis

1 Ausgangslage ... 1
1.1 Energiepolitischer Rahmen ... 1
1.2 Auslöser für die Erarbeitung des Konzepts ... 2
1.3 Ablauf der Arbeiten ... 2
2 Erläuterungen zum Einbezug der Bundesinteressen ... 4
2.1 Energieversorgung / Förderung Erneuerbarer Energien ... 4
2.2 Raumplanung / Abstimmung mit der Siedlungsentwicklung und dem Lärmschutz ... 7
2.2.1 Lärmschutz ... 7
2.2.2 Sachpläne ... 9
2.3 Natur-, Landschafts- und Heimatschutz ... 10
2.4 Artenschutz (Vögel und Fledermäuse) ... 17
2.5 Relevante technische Anlagen in der Kompetenz des Bundes ... 20
2.5.1 Zivilluftfahrt ... 20
2.5.2 Militärluftfahrt und militärische Anlagen ... 23
2.5.3 Meteorologische Messinstrumente des Bundes ... 26
2.5.4 Richtfunkstrecken ... 29
2.6 Erläuterungen zu den allgemeinen Planungsgrundsätzen ... 31
3 Erläuterungen zu den Planungsprozessen ... 34
3.1 Projektierung von Windenergieanlagen ... 34
3.2 Kombinationen der Planungsinstrumente ... 35
3.3 Übersicht über die Grundlagen ... 36
3.4 Behandlung des Themas Windenergie im kantonalen Richtplan ... 37
3.5 Mögliche Richtplaninhalte ... 38
3.5.1 Strategische Ziele ... 38
3.5.2 Ausschlussgebiete ... 38
3.5.3 Vorbehaltsgebiete ... 39
3.5.4 Interessengebiete und potentielle Standorte ... 39
3.5.5 Vorhaben ... 40
3.5.6 Vorgaben und Aufträge für die weitere Planung ... 41
3.6 Windenergie in der Nutzungsplanung ... 41
3.6.1 Windenergie in der Rahmennutzungsplanung ... 41
3.6.2 Windenergie in der Sondernutzungsplanung ... 43
3.7 Baubewilligungen bei Kleinanlagen ... 44
3.8 Erläuterungen zum Guichet unique des Bundes ... 45
4 Ergebnisse der Zusammenarbeit sowie der Anhörung und Mitwirkung ... 47
4.1 Ergebnisse der Zusammenarbeit ... 47
4.2 Ergebnisse der Anhörung und Mitwirkung ... 47
5 Nachweise ... 48
5.1 Prüfung nach Artikel 21 der Raumplanungsverordnung ... 48
5.2 Vereinbarkeit mit anderen Planungen des Bundes ... 48
5.3 Vereinbarkeit mit dem Raumkonzept Schweiz ... 49
5.4 Vereinbarkeit mit der Strategie Nachhaltige Entwicklung des Bundes ... 49
6 Erläuterungen zu den Karten im Konzept ... 51
6.1 Hinweiskarte auf „Potenzialgebiete bei der Planung von Windenergieanlagen“ ... 51
6.2 Hinweiskarte betreffend mittlerer Windgeschwindigkeit in der Schweiz ... 52
6.3 Hinweiskarte bezüglich Bundesinteressen für die Planung von Windenergieanlagen ... 53
Anhang ... I
I. Technischer Anhang zu Kapitel 6.1: Beschreibung der einzelnen Schritte bei der Realisierung der Synthesekarte „Potenzialgebiete bei der Planung von Windenergieanlagen“ ... I
II. Technischer Anhang zu Kapitel 6.3: Erläuterung zur Erstellung des Geodatensatzes für die Synthesekarte „Bundesinteressen für die Planung von Windenergieanlagen“ ... VII

1 Ausgangslage

1.1 Energiepolitischer Rahmen

Zur Erreichung der energiepolitischen Ziele im Bereich der Erneuerbaren Energien hat das Energiegesetz unter anderem das Instrument der kostendeckenden Einspeisevergütung (KEV) eingeführt. Dieses Instrument ist am 1.1.2009 in Kraft getreten (seither mehrere Revisionen) und hat zu einer stark gesteigerten Planungstätigkeit für Windenergieanlagen in der Schweiz geführt. Dies ist aus energiepolitischer Sicht erfreulich, stellt aber an die Kantone und Gemeinden als Bewilligungsbehörden hohe Anforderungen. Sie sind es, welche die Projekte im Lichte der Interessenabwägung zwischen den Interessen an der Nutzung erneuerbarer Energie, Landschafts- bzw. Umweltschutz, der Zivilluftfahrt, der Sicherheitspolitik sowie weiterer Interessen zu beurteilen haben. Bei diesem Abwägen der Interessen spielen die Instrumente und Verfahren der Raumplanung eine zentrale Rolle.

Mit Einführung der KEV und der damit einhergehenden Zunahme von Windenergie-Planungen ist neuer Koordinationsbedarf entstanden bzw. hat sich akzentuiert. Es hat sich gezeigt, dass der Koordinationsbedarf mit Bundesinteressen grösser ist als 2009 angenommen, insbesondere in den Bereichen zivile und militärische Luftfahrt, Sicherheitspolitik, Meteorologie sowie Richtfunk.

Das Konzept Windenergie wurde im Wesentlichen 2013/2014 erarbeitet und baut auf vorhergehenden Arbeiten des Bundes auf: So hat der Bund 2004 im damaligen Windenergiekonzept, bei dem es sich nicht um ein Konzept im Sinne von Art. 13 RPG handelt, erstmals eine schweizweite Potenzial-Analyse durchgeführt. Es folgte im Jahr 2010 die Empfehlung zur Planung von Windenergieanlagen, welche sich als Handlungsanleitung an die Kantone im Rahmen der Richtplanung versteht und in einem Aushandlungsprozess unter den beteiligten Bundesämtern zustande kam. Die Planungs- und Bewilligungsverfahren zum Bau von Windkraftanlagen liegen im Kompetenzbereich der Kantone.

Mit der Energiestrategie 2050 haben Bundesrat und Parlament beschlossen, dass die Kernkraftwerte in der Schweiz am Ende ihrer technischen Lebensdauer nicht durch neue Kernkraftwerke ersetzt werden sollen. Ebenso soll der Bezug von Kernenergiestrom aus dem Ausland auslaufen. Der so wegfallende Strom aus Kernkraftwerken soll bis 2050 grösstenteils durch Strom aus erneuerbaren Quellen ersetzt werden. Dies bedingt einen starken Ausbau aller erneuerbaren Energien in der Schweiz. Die Energiestrategie 2050 sieht vor, die Windenergie schrittweise auszubauen, mit den folgenden quantitativen Zielen: 0.6 TWh/a bis 2020, 1.5 TWh/a bis 2035 und 4.3 TWh/a bis 2050. Im Jahr 2014 beträgt die Windstromproduktion in der Schweiz rund 0.1 TWh/a.

Infolge der Energiestrategie 2050 ist mit einer anhaltend regen Planungstätigkeit im Bereich Windenergie zu rechnen. Diese Ausgangslage – geplanter Ausbau der erneuerbaren Stromerzeugung und Interessen, welche diesem Ausbau entgegenstehen bzw. zu Konflikten führen – stellt erhöhte Anforderungen an den Bund im Bereich der Koordination und Interessenabwägung. Mit dem Konzept Windenergie ist beabsichtigt, alle relevanten Bundesinteressen möglichst früh in den Planungsprozess einfliessen zu lassen.

Wie die Kantone den Ausbau der erneuerbaren Energien und im Speziellen der Nutzung der Windenergie vorantreiben, bestimmen diese weitgehend selber. Der Bund bringt seine Interessen nach seinen Möglichkeiten auf verschiedenen Ebenen ein. Auf Stufe Planung nimmt er über die Genehmigung der kantonalen Richtpläne Einfluss auf die räumliche Planung von Windenergieanlagen. Auf Projektstufe steht ihm zudem die Bewilligung von Luftfahrthindernissen nach Art. 63 der Verordnung über die Infrastrukturen 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 über eine Interessenseinbringung im Rahmen der Planungsprozesse oder aber *in extremis* ein Rekurs gegen erteilte Baubewilligungen. Die letztgenannte Situation bedeutet erhöhte Risiken für alle Beteiligte und soll nach Möglichkeit durch entsprechende Prozesse, die im Konzept dargestellt werden, verbessert bzw. beseitigt werden.

Im Rahmen des zu revidierenden Energiegesetzes hat der Bundesrat 2013 ein neues Instrument vorgeschlagen, das ebenfalls mit dem Begriff „Konzept“ verbunden ist: Die Kantone sollen gemeinsam

ein „Konzept für den Ausbau der erneuerbaren Energien“ – insbesondere für Wasser- und Windkraft – erarbeiten (Art. 11 bis 13 Entwurf EnG vom 4. September 2013). Der Vorschlag zielt auf eine konkrete und dabei stärker kantonsübergreifend abgestimmte Planung im Bereich Nutzung von erneuerbaren Energien, deren räumliche Auswirkungen regional bzw. überkantonal sein können. Dieses neue Instrument ist dabei nicht mit dem vorliegenden Konzept Windenergie zu verwechseln.

Während im Konzept Windenergie der Bund aus seiner Sicht die Rahmenbedingungen für den Ausbau der Windenergie darstellt, sollen im vorgeschlagenen Ausbaukonzept gemäss Entwurf Energiegesetz vom 13.09.2013 die Kantone grob aufzeigen, in welchen Gebieten sie den Ausbau dieser Technologien vorsehen und welche sie allenfalls von Anlagen frei halten wollen. Sofern Bestimmungen zum Konzept für den Ausbau der erneuerbaren Energie in Kraft treten werden, wird das vorliegende Konzept Windenergie dabei – zusammen mit dem Windatlas Schweiz – im Bereich Windenergie als wichtige Grundlage für das zu erstellende Konzept für den Ausbau der erneuerbaren Energien dienen.

1.2 Auslöser für die Erarbeitung des Konzepts

Konflikte mit Bundesinteressen in einem fortgeschrittenen Projektierungsstadium haben in verschiedenen Fällen zu einem Planungsstopp bzw. Übungsabbruch für geplante Windenergieanlagen geführt.

Diese Situation wurde vom Departement Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK als unbefriedigend eingestuft und dem ARE 2012 der Auftrag erteilt, die Konflikte zwischen verschiedenen Bundesinteressen beim Ausbau der Windenergie in der Schweiz systematisch zu untersuchen und einen zweckmässigen Umgang mit diesen Konflikten vorzuschlagen, der auch von den Kantonen als Basis für ihre Windenergieplanungen verwendet werden kann. Soweit zweckmässig, sollten dabei verbindliche Aussagen für die Planung von Windenergieanlagen aus Bundessicht gemacht werden.

1.3 Ablauf der Arbeiten

Die Arbeiten wurden Anfang 2013 mit einer Arbeitsgruppe gestartet, in welcher die am stärksten in die Planung von Windenergieanlagen involvierten Bundesstellen vertreten waren (vgl. Abbildung 1). Zwischen September 2013 und März 2014 haben 4 Sitzungen mit Kantonsvertretenden stattgefunden, um die Arbeiten des Bundes aus kantonaler Perspektive zu reflektieren. Bei den Kantonsvertretenden handelt es sich um Personen, welche von den angefragten kantonalen Fachkonferenzen KPK, EnFK und KBNL[1] delegiert worden sind.

[1] KPK: Kantonsplanerkonferenz; EnFK: Energiefachstellenkonferenz; KBNL: Konferenze der Beauftragten für Natur- und Landschaftsschutz.

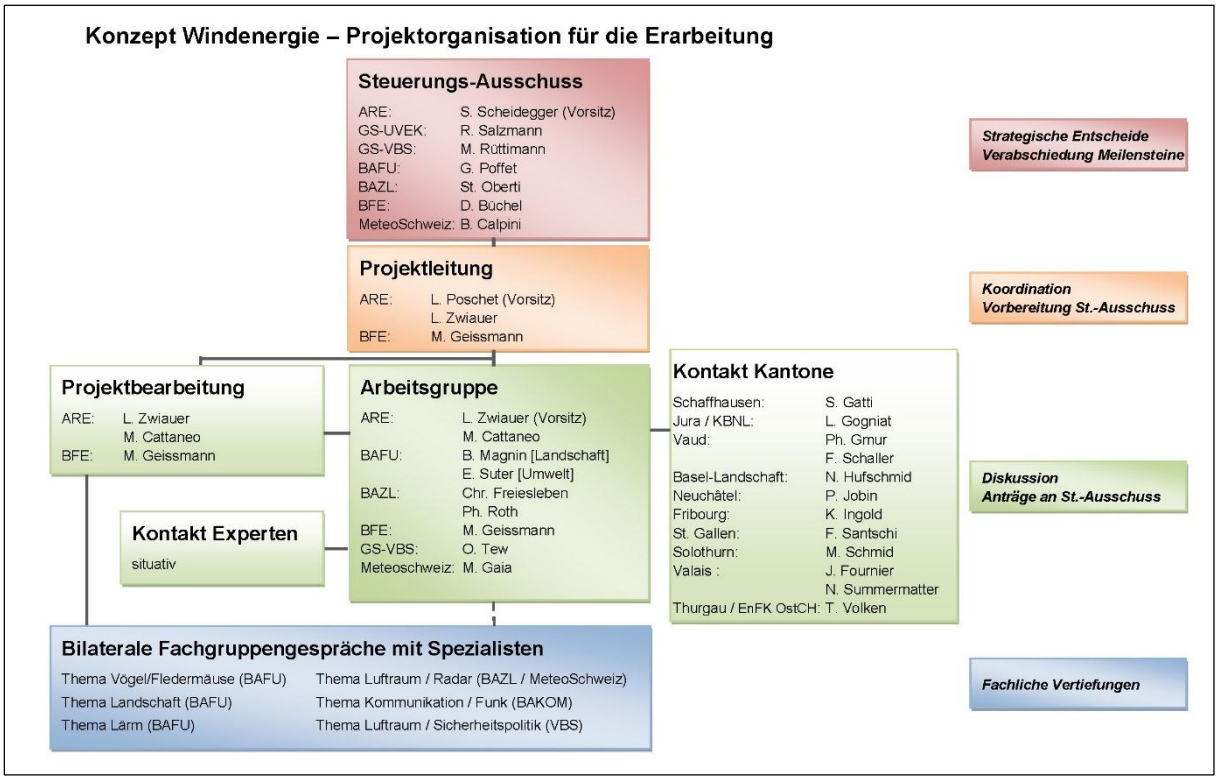


Abbildung 1: Organigramm für die Erarbeitung des Konzepts Windenergie

Anfang Mai 2014 wurde ein erster Entwurf des Konzepts erstellt, der zwischen Mai und September 2014 im Rahmen einer informellen Konsultation durch Gremien der KPK, EnFK und KBNL sowie an der Herbstversammlung der BPUK 2014 diskutiert wurde. Parallel dazu erfolgte die erste bundesinterne Ämterkonsultation.

In der Folge wurde das Konzept aufgrund der Rückmeldungen der Fachkonferenzen der Kantone (vgl. auch Kapitel 4.1) sowie verschiedener Bundesämter überarbeitet. Die Arbeitssprachen waren in der ganzen Erarbeitungsphase Deutsch und Französisch, wobei die Textentwürfe in der Regel in deutscher Sprache abgefasst worden sind. Im Sommer 2015 sind dann die nötigen Übersetzungen ins Französische und Italientische vorgenommen worden.

2 Erläuterungen zum Einbezug der Bundesinteressen

(vgl. Kapitel 2.2.2 und Kapitel 4 des Konzepts Windenergie)

Dieses Kapitel versammelt weiterführende Informationen zum Einbezug und der Berücksichtigung der im Konzept Windenergie angesprochenen Bundesinteressen[2]. In den einzelnen Unterkapiteln wird dabei auf die Planungsprozesse und Beurteilungsgrundlagen sowohl auf Stufe Richtplanung wie auch der nachgelagerten Planung eingegangen. Teilweise sind die Ausführungen mit Hinweisen zu Möglichkeiten versehen, wie Konflikte reduziert werden können.

Verschiedene Auswirkungen der Berücksichtigung der Bundesinteressen gemäss Konzept Windenergie haben eine so klare räumliche Ausdehnung, dass sie sich kartographisch darstellen lassen. Die kartografische Abbildung in Anhang A-2 des Konzepts veranschaulicht ausgewählte räumliche Auswirkungen einzelner Bundesinteressen. Dargestellt werden insbesondere Auswirkungen von Bundesinteressen, die zu als besonders relevant eingeschätzten Einschränkungen für Windenergieplanungen führen können und für welche aufgearbeitete kartographische Grundlagen vorliegen, die sich im gewählten Massstab gut abbilden lassen. Sie können als erste Anhaltspunkte für Planungen auf Stufe Richtplanung dienen. Für die Belange der Nutzungsplanung sind diese kartografischen Abbildungen nicht geeignet. Die Karte in Anhang A-2 hat illustrativen Charakter und bedarf einer sorgfältigen Interpretation. Sie ist ausdrücklich nicht als abgestimmte Negativplanung des Bundes zu verstehen; es gibt verschiedene Bundesinteressen, die in diese kartographische Darstellung keinen Eingang gefunden haben. Erläuterungen zur Karte in Anhang A-2 des Konzepts finden sich in Kapitel 0.

Hinweis: Der Bund verfolgt das Ziel, den zusätzlichen Datensatz mit der Verabschiedung des Konzepts Windenergie durch den Bundesrat unter map.geo.admin.ch inklusive einer Abfragefunktion aufzuschalten.

2.1 Energieversorgung / Förderung Erneuerbarer Energien

Gemäss Bundesverfassung und Energiegesetz setzen sich Bund und Kantone für eine sichere, wirtschaftliche und umweltverträgliche Energieversorgung ein. Zudem legt der Bund Grundsätze fest über die Nutzung erneuerbarer Energien und über die effiziente Energienutzung.

Bundesrat und Parlament haben im Jahr 2011 einen Grundsatzentscheid für einen schrittweisen Ausstieg aus der Kernenergie gefällt. Dieser Entscheid sowie weitere, seit Jahren zu beobachtende tiefgreifende Veränderungen insbesondere im internationalen Energieumfeld bedingen einen sukzessiven Umbau des Schweizer Energiesystems bis ins Jahr 2050. Hierfür hat der Bundesrat die Energiestrategie 2050 (ES 2050) erarbeitet. Die ES 2050 setzt in erster Linie auf die Verstärkung der Energieeffizienz und in zweiter Linie auf den Ausbau der Nutzung der Wasserkraft und der neuen erneuerbaren Energien.

[2] Der Fokus der Erläuterungen liegt auf den einzelnen, im Konzept angesprochenen Bundesinteressen. Die im Konzept formulierten Ziele und Leitvorstellungen sind bereits dort in knapper Form erläutert worden. Die allgemeinen Planungsgrundsätze werden am Schluss dieses Kapitels (vgl. Ziffer 2.6) erläutert. Damit wird Lesbarkeit des Kapitels erhöht, weil sich die Nummerierung und Reihenfolge an der Tabelle in Kapitel 2.2.2 bzw. an Kapitel 4 orientiert.

Erste Massnahmen zur Umsetzung der ES 2050 sind in der Botschaft des Bundesrats konkretisiert. Der Entwurf des Energiegesetzes vom 4. September 2013 sieht u.a. quantitative Ausbauziele für die Nutzung der erneuerbaren Energien inklusive der Wasserkraft vor:

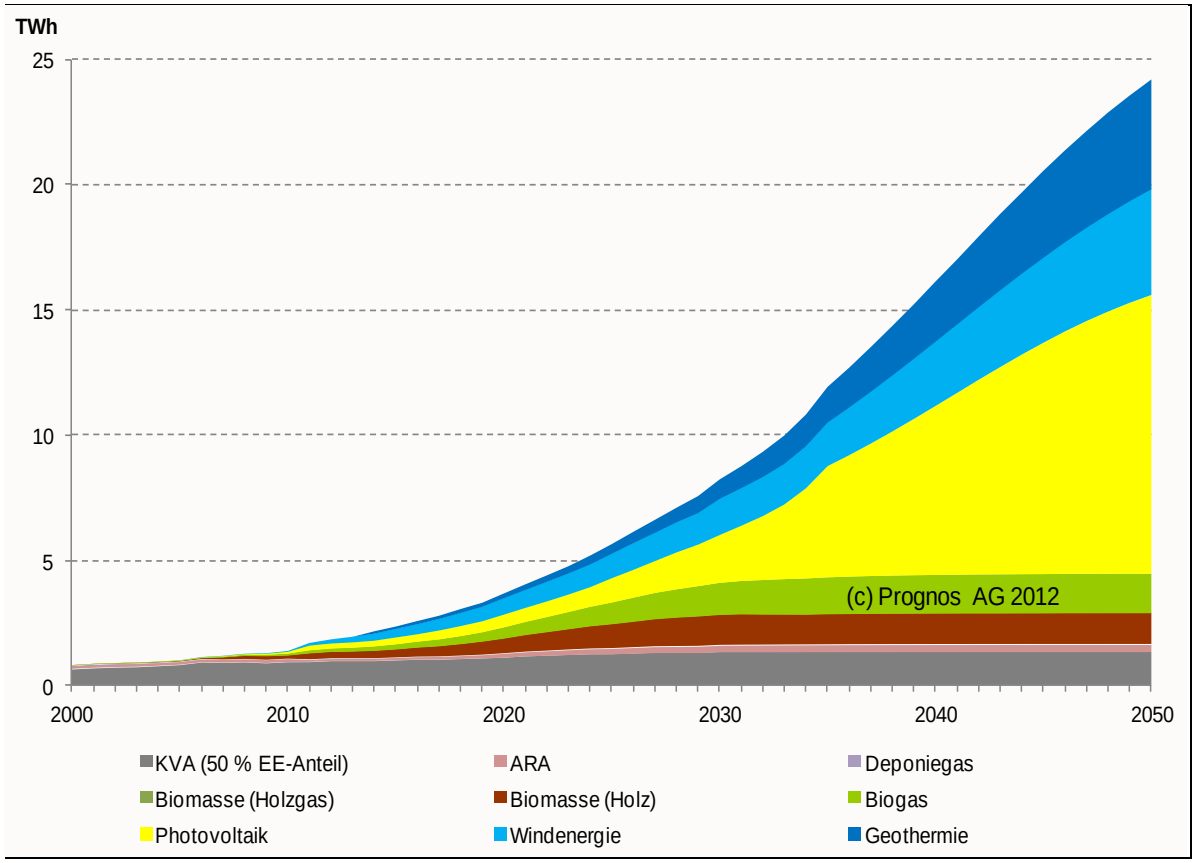


Abbildung 2 Ausbauziele der Energiestrategie 2050 des Bundes für die erneuerbaren Energien ohne die Wasserkraft

Die Windenergieproduktion soll demnach im Jahr 2020 auf 0.6 TWh/a, im Jahr 2035 auf 1.5 TWh/a und im Jahr 2050 auf 4.3 TWh/a ausgebaut werden. Damit soll die Windenergieproduktion rund 8% des gesamtschweizerischen Stromkonsums decken.

Die aktuell in Betrieb befindlichen Windenergieanlagen WEA der Schweiz und deren Jahresstromproduktion können unter *http://www.bfe-gis.admin.ch/storymaps/EE_WEA/* abgerufen werden. Im August 2015 standen 34 grosse WEA mit einer Leistung von insgesamt 60 MW in Betrieb. Diese Anlagen produzieren mehr als 100 GWh Strom pro Jahr. Über die laufenden Planungen gibt es keine verlässliche Übersicht. Im Rahmen der KEV (kostendeckende Einspeisevergütung) gab es im August 2015 mehr als 560 Windenergieanlagen mit einer projektierten Produktion von mehr als 2 TWh/a, welche bereits eine KEV-Zusage besassen, aber noch nicht realisiert waren. Auf der Warteliste für die KEV standen zum gleichen Zeitpunkt mehr als 300 weitere WEA mit einer projektierten Produktion von rund 1.3 TWh/a.

Diese Ausbauziele für die Windenergie basieren auf Potenzialrechnungen des BFE[3] und des BAFU[4]. Das nachhaltige Windenergiepotenzial wurde definiert als diejenige Menge Windstrom, welche mit heutiger Windenergietechnik unter Berücksichtigung von technischen und wirtschaftlichen Kriterien, unter Ausschluss von nationalen Schutzobjekten (vgl. Abb. 4) inklusive Pufferzonen, Grundwasserschutzzonen sowie unter Berücksichtigung des Lärmschutzes (300m Abstand der Anlagen von Gebieten mit einer Einwohnerdichte von mehr als 1 Einwohner pro Hektare) noch produziert werden

[3] Ip 12.3430 Girod, Aktuelles Windenergiepotenzial in der Schweiz.

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

kann. Waldgebiete wurden für die Berechnung des Windenergiepotenzials nicht ausgeschlossen. Unter diesen Voraussetzungen beträgt das nachhaltige Windenergiepotenzial ca. 5.3 TWh/a.

Schutzgebiete	Fläche [km^2]
BLN-Objekte	7807
Unesco Welterbe	2257
Jagdbanngebiete	1631
Moorlandschaften	874
VAEW-Gebiete	295
Wasser- und Zugvogelreservate	228
Auengebiete	226
Trockenwiesen und -weiden	214
Flachmoore	192
Nationalpark GR	170
Amphibienlaichgebiete	138
Hochmoore	55
Naturerlebnispark Sihlwald	11

Abbildung 3: Ausdehnung verschiedener nationaler Schutzgebiete (teilweise überlagernd)

In diese Berechnung des nachhaltigen Windenergiepotenzials nicht eingeflossen sind die Interessen des Artenschutzes sowie Einschränkungen durch die technischen Einrichtungen von ziviler und militärischer Luftfahrt, der Landesverteidigung, von MeteoSchweiz und Telekommunikationsanlagen, insbesondere Richtfunk[5].

Diese Interessen und Anlagen stehen in zahlreichen Gebieten in direktem Konflikt zur Windenergienutzung. Besteht ein Konflikt mit einem anderen Interesse oder einer bestehenden Nutzung, so wird im Einzelfall eine Interessenabwägung durchgeführt werden, aufgrund derer dem Windenergieprojekt eine Baubewilligung erteilt bzw. verweigert wird. Aus heutiger Sicht muss davon ausgegangen werden, dass unter den aktuellen Rahmenbedingungen die genannten Interessen bzw. Nutzungskonflikte das nachhaltig nutzbare Windenergiepotenzial in der Schweiz nochmals deutlich einschränken, so dass das der ES 2050 zu Grunde gelegte nachhaltige Potenzial unter Umständen deutlich kleiner ist als die berechneten 5.3 TWh/a. Die Berechnungen des Windenergiepotenzials basieren dabei auf der Modellierung der mittleren Windgeschwindigkeit gemäss *www.wind-data.ch*. Die entsprechenden Grundlagen wurden 2004 erarbeitet und seither periodisch aktualisiert. Sie genügt den heutigen Anforderungen für die Planung von Windenergiestandorten aber nicht mehr. Das BFE hat daher den Auftrag zur Erarbeitung eines Windatlas Schweiz in Auftrag gegeben, welcher die Windverhältnisse in der Schweiz mittels detaillierterer Windmodellierungen mit einer höheren Genauigkeit abbildet. Die entsprechende Karte findet sich in Anhang A-1 des Konzepts Windenergie und weiterführende Hintergrundinformationen zur Modellierung in Kapitel 6.2.

Aufgrund dieser neuen Basisdaten für die Windgeschwindigkeiten wird 2016 voraussichtlich eine aktualisierte Abschätzung des ‚nachhaltig nutzbaren Windenergiepotenzials' aus Sicht des Bundes gemacht, welche die im Konzept Windenergie formulierten Rahmenbedingungen bestmöglichst berücksichtigt.

[5] Die Verträglichkeit dieser Interessen und Nutzungen mit der Windenergienutzung kann nicht generell beurteilt, sondern muss für jeden Einzelfall konkret geprüft werden.

2.2 Raumplanung / Abstimmung mit der Siedlungsentwicklung und dem Lärmschutz

Die grundsätzlichen Fragen bezüglich Raum-, Siedlungs- und Landschaftsentwicklung werden im Rahmen des Erläuterungsberichts nicht weiter vertieft. Es wird auf die allgemeinen Aussagen des Konzepts in Kapitel 2 verwiesen. Im Vordergrund stehen im Folgenden Erläuterungen zu den Konfliktpunkten mit spezifischen Bundesinteressen (vgl. Kapitel 4.2.1 und 4.2.2 des Konzepts), die bei der Planung von Gebieten oder Standorten zur Windenergie-Nutzung Beachtung verdienen. Auf ein eigenes Kapitel Umweltrecht wurde verzichtet; das Thema Lärm wird deshalb mit Verweis auf die raumplanerisch festgelegten Empfindlichkeitsstufen der Lärmschutzverordnung (Art. 43 LSV) in diesem Kapitel weiter vertieft.

2.2.1 Lärmschutz

In diesem Kapitel wird der Umgang mit dem durch Windenergieanlagen verursachten Lärm im Planungsprozess behandelt.

Hinweis zur dynamischen Entwicklung: Allfällige technische Entwicklungen (z.B. lärmemissionsärmere Windenergieanlagen) können nicht vorweggenommen werden.

A] Ausgangslage und Rolle des Bundes

Die für die Erteilung der Baubewilligung zuständige Vollzugsbehörde (Gemeinde / Kanton) sorgt für die Einhaltung der Lärmschutzvorschriften und der Bund unterstützt diese 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 Lärmschutzverordnung einzuhalten haben. Übergeordnet gilt es zudem, dem Grundsatz der vorsorglichen Emissionsbegrenzung Rechnung zu tragen.

Gemäss Lärmschutzverordnung die Lärmbelastung der Windenergieanlagen, gemessen an den betroffenen Immissionsorten, die Planungswerte gemäss Anhang 6 der Lärmschutzverordnung (LSV) einzuhalten. Dieser Anhang zu Industrie- und Gewerbeanlagen beschreibt insbesondere die Ermittlung des Beurteilungspegels an den relevanten Ermittlungsorten gemäss Art. 39 LSV, welcher den Planungswert einzuhalten hat.

Das BAFU ist die zuständige Stelle des Bundes für Lärmschutz und unterstützt die Kantone bei ihrer Vollzugstätigkeit. Zu diesem Zweck ist das BAFU zur Zeit daran, eine spezifische Vollzugshilfe zur Ermittlung und Beurteilung der Lärmbelastung von Windenergieanlagen im Rahmen des UVP-Handbuches vorzubereiten.

B] Konflikte mit der Bevölkerung durch den Lärm von Windenergieanlagen

Windturbinen erzeugen Geräusche. Die hohe Lage der Lärmquellen (Rotor, Getriebe und Stromgenerator, Richtmotoren) begünstigt die Ausbreitung von Schall. Intensität und Charakteristik des Geräusches variieren (Anlageeigenschaften, Windvorkommen). Die Lärmimmissionen sind von Anzahl und Typ der Windturbinen und deren Betrieb, der Windrichtung und der Temperaturschichtung der Luft sowie dem Abstand und der Topographie zwischen Quelle und Empfänger abhängig. Bei Windparks wirken die Windturbinen einzeln und gesamthaft in ihrer Wechselwirkung. Die Lärmimmissionen von Windenergieanlagen können auch in mehreren hundert Metern Entfernung zu rechtsrelevanten Störungen des Wohlbefindens führen. Die Beurteilung der Störung erfolgt mittels Anhang 6 der LSV.

Neben den visuellen Eindrücken grosser Windräder spielen die Fragen des Lärmschutzes bzw. der bestmöglichen Vermeidung von Lärm für die umliegende Bevölkerung für die Unterstützung und die Akzeptanz in der Bevölkerung eine sehr grosse Rolle.

C] Hinweise des Bundes zur Berücksichtigung des Lärmschutzes

Im Folgenden weist der Bund auf den geeigneten Umgang mit dem Lärmschutz bei der Planung von Windenergieanlagen hin und präzisiert damit diesbezüglich Aussagen des Konzepts Windenergie (vgl.

Kapitel 2.2.2 des Konzepts Windenergie). Die Hinweise betreffen einerseits den Planungsprozess i.e.S. und andererseits Massnahmen zur Verminderung von Lärm:

Verweis auf das UVP-Handbuch, Modul Windenergieanlagen, Kapitel Lärm: Diese Arbeitshilfe zur Ermittlung und Beurteilung der Lärmimmissionen von Windenergieanlagen für die Planungsbehörden und die Projektanten ist in Erarbeitung. Sie enthält neben den Methoden zur Lärmermittlung auch Aussagen zu potenziellen emissionsmindernden Massnahmen, zur Erteilung von Erleichterungen, zu Wind- und Lärmmessungen in der Planungs- und Betriebsphase und zum Vorgehen bei der nachträglichen Kontrolle der Einhaltung der zulässigen Lärmimissionen.

Die Berücksichtigung des Lärmschutzes bereits auf Stufe Richtplanung kann dazu beitragen, Konflikte auf der nachgelagerten Stufe (im Rahmen der UVP) zu reduzieren.

Kantonale Richtplanung

[Planungsprozess]

- Das BAFU wird im Rahmen der Vorprüfung und Prüfung kantonaler Richtpläne in den Planungsprozess einbezogen und hat die Möglichkeit, allfällige Aussagen zum Lärmschutz zu beurteilen und allgemeine Hinweise zum Lärmschutz anzubringen.

[Beurteilungsgrundlagen]

- Aus heutiger Sicht (absehbares Emissionspotenzial von modernen Windturbinen, Stand des Wissens bezüglich Lärmausbreitung sowie Störwirkung von Lärm) kann davon ausgegangen werden, dass in der Regel ab ca. 500m Abstand zwischen der nächstgelegenen Windturbine und dem Immissionsort (lärmempfindliche Räume), die erforderlichen Planungswerte-Nacht gemäss Anhang 6 der Lärmschutzverordnung ohne unverhältnismässige technische oder betriebliche Einschränkungen eingehalten werden können und daher die betroffene Bevölkerung nicht übermässig gestört ist. Aus Sicht des Bundes liegt dabei ein besonderer Fokus auf den rechtskräftig ausgeschiedenen Bauzonen sowie Kleinsiedlungen (Weiler). Deshalb lautet die Empfehlung des Bundes, bei einer GIS-Analyse zur Identifizierung potenziell geeigneter Gebiete im Rahmen der Richtplanung mit einem Abstand von 500m gegenüber Bauzonen der Empfindlichkeitsstufe ES II und von 300m gegenüber solchen der ES III sowie Weilerzonen zu operieren. Bei entsprechender Begründung kann bei der konkreten Gebietsausscheidung bzw. bei konkreten Standorten von dieser Empfehlung abgewichen werden.
- Der Kanton bereitet die Grundlagen im Rahmen der Richtplanung ausreichend vor. Die durch geplante Windenergieanlagen zu erwartende Lärmimmissionen sind dabei als Kriterium einzubeziehen.
- Da die Grenzwerte in der Nacht tiefer sind, ist i.d.R. der Betrieb in der Nacht massgebend für die Beurteilung bezüglich Lärmeinwirkung sowie die Überlegungen betreffend möglichen betrieblichen wie technischen lärmmindernden Massnahmen.

Nachgelagerte Planung

[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 insbesondere zur Einhaltung der Lärmschutzverordnung (LSV)
- Der Gesuchsteller optimiert die Platzierung der einzelnen Windturbinen im Rahmen der Nutzungsplanung im Sinne von Art. 7 LSV.

[Hinweise für die 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 hat die Realisierung der

angeordneten Emissionsbegrenzungen zu kontrollieren (Art. 12 LSV) und sie kann vom Gesuchsteller ebenfalls einen Nachweis zur Einhaltung der verfügten zulässigen Lärmimissionen verlangen (Art. 36 Abs. 1 LSV).

- Die Analyse und Beurteilung der potenziellen Lärmbelastung erfolgt mittels einer Immissionsprognose. Windenergieanlagen gelten als Industrie- und Gewerbeanlagen, deren Belastung nach den Vorschriften von Anhang 6 der Lärmschutzverordnung ermittelt und beurteilt werden. Das BAFU hat zur Lärmermittlung von Windenergieanlagen im Rahmen des UVP-Handbuches eine spezifische Vollzugshilfe erstellt (vgl. einleitende Hinweise zu UVP-Handbuch).
- Durch das Zusammenwirken mehrerer Turbinen erhöht sich i.d.R. der notwendige Abstand zu Siedlungen.
- Die kantonale Vollzugsbehörde kann Erleichterungen (= Tolerieren einer Überschreitung der Planungswerte) erteilen, sofern 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. Bei der Gewährung von Erleichterungen ist insbesondere das Interesse der Bevölkerung am Schutz vor Lärm (durch die Prüfung von emissionsmindernden Massnahmen) mit dem Interesse am Betrieb der Windenergieanlagen abzuwägen. Zu berücksichtigen ist dabei die Lärmbelastung und die Anzahl Betroffener sowie das (öffentliche) Interesse an der Energieerzeugung.

Hinweise des Bunds zur Verminderung von Konflikten mit den Interessen des Lärmschutzes

- Grundsätzlich sind sämtliche technisch und betrieblich mögliche sowie wirtschaftlich tragbare Massnahmen zu treffen, welche zu einer Begrenzung der Lärmemissionen führen: Technische Optimierungen, eine allfällige Begrenzung des nächtlichen Betriebs sowie Erleichterungen, welche 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.

2.2.2 Sachpläne

Die Planung von Windenergieanlagen kann erhöhten Abstimmungsbedarf mit Sachplanfestlegungen bedeuten. Insbesondere können Freileitungsprojekte, die sich noch im Stadium Sachplanung befinden, Konfliktpotenzial mit der Planung von Windenergieanlagen aufweisen. Kantone und Gemeinde haben deshalb die ihnen zur Kenntnis gebrachten räumlich-konkreten Festlegungen (insbesondere Zwischenergebnisse und Festsetzungen) der verschiedenen Sachpläne bei ihren Arbeiten und bei Entscheiden zu berücksichtigen. Die Aussagen der verschiedenen Sachpläne werden künftig vermehrt im Web-GIS des Bundes dokumentiert (vgl. weiterführender link unter *www.sachplan.ch*).

Auf Stufe Nutzungsplanung sind u.a. zu bestehenden und geplanten Strassen, Eisenbahnen und Hochspannungsleitungen aus Sicherheitsüberlegungen ausreichende Abstände zu berücksichtigen. Einen ersten Anhaltspunkt gibt der Bericht *Sicherheit von Windenergieanlagen in der Schweiz* (BFE, 2005). Bei Planungen in der Nähe von Strassen des Bundes (insb. Autobahnen) ist es zweckmässig, das Bundesamt für Strassen (ASTRA) rechtzeitig zu informieren bzw. 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 Fruchtfolgeflächen

Windenergieanlagen können Fruchtfolgeflächen (FFF) direkt beanspruchen (Anlage, Erschliessung) und als Bewirtschaftungshindernis auftreten. Der Umfang an dauernd beanspruchter Fläche für die Maststandorte ist dabei eher gering. Indirekt sind FFF betroffen, wenn Kompensationsmassnahmen (z.B. Aufforstungen bei Rodungen, vgl. dazu Art. 7 Abs. 2 WaG) zulasten von FFF gehen. FFF sind zu schonen bzw. Standorte auf Ackerflächen sind zu vermeiden. Eine Beanspruchung von

Fruchtfolgeflächen ist im Rahmen der Interessenabwägung zu bewerten. Dem Grundsatz der Kompensation Rechnung zu tragen, sollte somit ohne Weiteres möglich sein. In jedem Fall ist der im Sachplan Fruchtfolgeflächen festgelegte kantonale Mindestumfang zu erhalten (Art. 30 Abs. 2 RPV). Die kantonale Bodenschutz-Fachstelle hat die zur Kompensation vorgeschlagenen Flächen auf ihre Qualität hin zu überprüfen. Massgeblich für die einzuhaltende Bodenqualität sind die Bestimmungen der Vollzugshilfe Fruchtfolgeflächen (ARE, 2006).

2.3 Natur-, Landschafts- und Heimatschutz

In diesem Kapitel wird der geeignete Einbezug der Interessen von Natur-, Landschafts- und Heimatschutz im Planungsprozess behandelt. Die verbindlichen Aussagen von Kapitel 2.2.2 des Konzepts Windenergie werden dabei präzisiert bzw. ergänzt.

Hinweis zur dynamischen Entwicklung: Veränderungen im rechtlichen Rahmen (z.B. revidiertes Energiegesetz; zur Zeit in der parlamentarischen Debatte] sowie allfällige technische Entwicklungen (z.B. neue Anlagetypen von Windenergieanlagen) können nicht vorweggenommen werden.

A] Ausgangslage und Rolle des Bundes

Die Kantone sorgen im Rahmen der Richtplanung dafür, dass Grundlagen im Bereich Natur-, Landschafts- und Heimatschutz erarbeitet werden, welche in den verschiedenen Planungsphasen zum Tragen kommen, angefangen bei den strategischen Aussagen bis hin zur Festlegung von allfälligen Ausschluss-, Vorbehalts- und Interessengebieten. Bei diesen Grundlagen geht es einerseits um die Beurteilung von Gebieten und Standorten nach Eignungskriterien als auch um die Auswirkungen von allenfalls in Erwägung gezogenen Windenergieanlagen. Im Rahmen der nachgelagerten UVP beurteilt der Kanton anhand konkreter Standorte die Einhaltung der Vorgaben des Umweltrechts.

Der Bund unterstützt die Kantone beim Vollzug der zugrundeliegenden Gesetze – insbesondere des Natur- und Heimatschutzgesetztes (NHG) und des Waldgesetzes (WaG) und überprüft die Aussagen der kantonalen Richtpläne zur Windenergie auf ihre Vereinbarkeit mit dem Bundesrecht. Das Bundesamt für Umwelt (BAFU) ist zurzeit unter Mitwirkung der betroffenen Bundesämter daran, im Rahmen des UVP-Handbuches eine spezifische methodologische Vollzugshilfe zur Berücksichtigung des Landschaftsschutzes bei der Projektierung von Windenergieanlagen zu erstellen.

Aus Sicht des Bundes sind bei der Planung von Windenergieanlagen die folgenden Interessen im Bereich Natur-, Landschafts- und Heimatschutz zu berücksichtigen:

i) Veränderung des Landschaftscharakters;

ii) Beeinträchtigung von Welterbe-Stätten (UNESCO);

iii) Beeinträchtigung von Objekten des Bundesinventars der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung (BLN);

iv) Beeinträchtigung von Objekten der Bundesinventare schützenswerter Ortsbilder von nationaler Bedeutung (ISOS) sowie historischer Verkehrswege von nationaler Bedeutung (IVS);

v) Beeinträchtigung weiterer Schutzgebiete;

vi) Einfluss auf den Wald und die Erfüllung der Waldfunktionen.

Unter Punkt B wird für diese einzelnen Interessen definiert, welches die Konflikte und der Umgang damit sind; unter Punkt C macht der Bund Hinweise zur Berücksichtigung dieser Schutzgüter im Rahmen der Richtplanung bzw. der nachgelagerten Planung.

B] Konflikte mit dem Natur-, Landschafts- und Heimatschutz

i) Veränderung des Landschaftscharakters

Während auf Stufe Richtplanung die generelle Einordnung von Windenergiegebieten in der Landschaft thematisiert wird, geht es auf Stufe (Sonder-)Nutzungsplanung um die Betrachtung einzelner Sektoren

oder konkreten Standorte von Windenergieanlagen. Die meisten herkömmlichen Eingliederungsstrategien – Verstecken, Unterordnen, Einordnen – sind bei Anlagen von über 100m Gesamthöhe nicht möglich bzw. nur für bestimmte Ausschnitte wie beispielsweise dem strukturellen bzw. 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 durch Aufnehmen und Wiederholen bereits vorhandener Ordnungsprinzipien in der betroffenen Landschaft zu platzieren (Strategie der Gleichordnung oder Wiederholung). Landschaftsstudien sind eine Möglichkeit, die Veränderungen einer Landschaft zu analysieren und auszuloten. Weiterführende Hinweise zur Analyse der Landschaftsveränderungen finden sich im (derzeit in Erarbeitung befindlichen) Kapitel Landschaft des Moduls Windenergie im UVP-Handbuch.

ii) Beeinträchtigung von Welterbe-Stätten (UNESCO)

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 nicht zur Verfügung („grundsätzlich Ausschlussgebiet“). Für Windanlagen im strukturellen bzw. visuellen Wirkungsbereich von Welterbestätten, insbesondere dort wo es entsprechende Pufferzonen der Stätten gibt, ist zu gewährleisten, dass der jeweilige aussergewöhnliche universelle Wert der Stätte nicht beeinträchtigt wird. Planungen im strukturellen bzw. visuellen Wirkungsbereich der entsprechenden Stätte haben dabei den massgeblichen Anforderungen für den Schutz der Welterbestätten zu entsprechen (vgl. *Orientations devant guider la mise en oeuvre de la Convention du patrimoine mondial*). Dabei ist frühzeitig mit dem Bundesamt für Kultur respektive mit dem Bundesamt für Umwelt Kontakt aufzunehmen (vgl. auch Punkt C weiter unten).

iii) Beeinträchtigung von Objekten des Bundesinventars der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung (BLN)

Gemäss Art. 6 NHG verdienen Objekte des BLN-Inventars in besonderem Mass die ungeschmälerte Erhaltung resp. unter Einbezug von Wiederherstellungs- oder angemessenen Ersatzmassnahmen die grösstmögliche Schonung. In der Regel werden Windenergieanlagen zu schweren Eingriffen in das Schutzziele der BLN-Objekte führen. BLN-Gebiete werden deshalb planerisch solange als „grundsätzlich Ausschlussgebiet“ behandelt, als sich die Ziele der Energiestrategie für Windenergieanlagen ausserhalb von BLN-Objekten realisieren lassen. Ein Abweichen von diesem Grundsatz kann für Windenergieanlagen von nationaler Bedeutung dann in Frage kommen, wenn in einem BLN-Gebiet das Produktionspotenzial aus einer nationalen Perspektive von sehr grosser Bedeutung ist und keine grossräumigen Alternativen bestehen.

Die Anforderungen aus Bundessicht für eine Festsetzung geeigneter Gebiete für die Nutzung von Windenergie innerhalb von BLN-Gebieten im Richtplan und Hinweise für die stufengerechte Interessenabwägung finden sich weiter unten, unter Punkt C.

iv) Beeinträchtigung von Objekten der Bundesinventare schützenswerter Ortsbilder von nationaler Bedeutung (ISOS) sowie historischer Verkehrswege von nationaler Bedeutung (IVS)

ISOS-Objekte- sind „grundsätzlich als Ausschlussgebiete“ zu betrachten (Art. 6 NHG: ungeschmälerte Erhaltung). Der gesetzliche Schutz ist jedoch nicht absolut und schliesst Eingriffe von nationaler Bedeutung insbesondere dann nicht aus, wenn die spezifischen Erhaltungsziele der Objekte nicht oder nur geringfügig beeinträchtigt werden. Da die entsprechenden Objekte jedoch in aller Regel dauerhaft bewohnt sind, stehen sie für Windenergieplanungen nicht im Vordergrund.

Bei Planungen im visuellen und strukturellen Wirkungsbereich von ISOS-Objekten ist der jeweilige Wert der ISOS-Objekte zu erhalten, was eine besondere Beurteilung von Windenergieanlagen hinsichtlich einer möglichen Beeinträchtigung der Lagequalitäten sowie der Aussenwirkung (Sichtbezüge und –Achsen) der ISOS-Objekte erfordert. Dies ist namentlich bei der Beurteilung und anschliessenden Genehmigung der kantonalen Richtpläne durch den Bund von Bedeutung. Es empfiehlt sich in Fällen, die eine eingehendere Beurteilung nahelegen, das Bundesamt für Kultur beizuziehen.

Die Anforderungen aus Bundessicht für eine Festsetzung geeigneter Gebiete für die Nutzung von Windenergie im strukturellen bzw. visuellen Wirkungsbereich von ISOS-Objekten im Richtplan und Hinweise für die stufengerechte Interessenabwägung finden sich unter Punkt C.

v) Beeinträchtigung weiterer Schutzgebiete

Beeinträchtigung von schützenswerten Biotopen

Windenergieanlagen können schützenswerte Biotope stark beeinträchtigen. Insbesondere sind dabei auch die zu Windenergieanlagen gehörenden Infrastrukturen (Montageplätze, Zufahrt, Einspeisung in das Stromnetz, technische Bauten usw.) zu beachten: sie können wichtige Lebensräume mit ihrer typischen Artenzusammensetzung beeinträchtigen oder gar zerstören.

Beeinträchtigung von Biotopen von nationaler Bedeutung[6]

In der Amphibienlaichgebiete-Verordnung (AlgV) ist das Schutzziel in Art. 6 wie folgt definiert: Zum Schutzziel gehören insbesondere die Erhaltung und Förderung des Objekts als Amphibienlaichgebiet, der Amphibienpopulationen, die den Wert des Objekts begründen sowie des Objekts als Element im Lebensraumverbund. Art. 7 hält fest, dass vom Schutzziel nur abgewichen werden darf, wenn ein Vorhaben standortgebunden sind und einem überwiegenden öffentlichen Interesse von ebenfalls nationaler Bedeutung dienen. Diese Nachweise dürften für Windenergieanlagen im Rahmen einer Interessenabwägung nur schwer zu erbringen sein.

Die Schutzziele sind in Art. 4 der Auenverordnung wie folgt umschrieben: Die Objekte sollen ungeschmälert erhalten werden. Für Windenergieanlagen sind namentlich die folgenden Schutzziele von Bedeutung: die Erhaltung und Förderung der auentypischen einheimischen Pflanzen- und Tierwelt und ihrer ökologischen Voraussetzungen; die Erhaltung der geomorphologischen Eigenart. Windenergieanlagen von nationaler Bedeutung wären in Auengebieten nur zulässig, wenn die Windenergieanlage unmittelbar standortgebunden ist. Die Standortgebundenheit in einem Auengebiet wird nur schwer nachzuweisen sein.

In Art. 6 der Trockenwiesenverordnung (TwwV) sind folgende Schutzziele festgehalten: Die Objekte sind ungeschmälert zu erhalten. Das Schutzziel umfasst insbesondere die Erhaltung und Förderung der spezifischen Pflanzen- und Tierwelt sowie ihrer ökologischen Grundlagen sowie die Erhaltung der für die Trockenwiesen typischen Eigenart, Struktur und Dynamik. Gemäss Art. 7 ist ein Abweichen vom Schutzziel unter den gleichen Voraussetzungen zulässig wie in Auen (vgl. oben).

Einfluss auf Jagdbanngebiete und Wildtierkorridore

Gemäss Verordnung über die eidgenössischen Jagdbanngebiete (VEJ) dienen die eidgenössischen Jagdbanngebiete dem Artenschutz und dem Schutz von Lebensräumen. Im Zusammenhang mit dem Bau von Windenergieanlagen ist wichtig, dass Tiere nicht gestört oder vertrieben werden dürfen. So ist es zum Beispiel verboten, Alp- und Forststrassen für andere Nutzungen zu befahren sowie Fahrzeuge jeglicher Art ausserhalb von Strassen, Wald- und Feldwegen zu benützen (vgl. Art. 5). Gemäss Art. 6 sorgen Bund und Kantone bei der Erfüllung ihrer Aufgaben dafür, dass die Schutzziele der Banngebiete nicht durch andere Nutzungen beeinträchtigt werden. In den Banngebieten ist der Erhaltung von Biotopen als Lebensräume der einheimischen und ziehenden wildlebenden Säugetiere und Vögel (vgl. Artikel 18 Absatz 1bis NHG) besondere Beachtung zu schenken. Liegen im Einzelfall andere Interessen vor, ist anhand einer Interessenabwägung zu entscheiden.

Wildtierkorridore dienen der Sicherung der Vernetzung von Wildtierlebensräumen. Ihre Ausscheidung stützt sich auf Art. 1 und 18 NHG sowie Art. 1 JSG. 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 nationaler Bedeutung, die im Bericht „Wildtierkorridore der Schweiz“[7] aufgeführt sind, derselbe behördenverbindliche Schutzstatus wie Biotopen von nationaler Bedeutung zu. Durch den Bau von

[6] Für jedes dieser NHG-Inventare bestehen eigene Verordnungen mit spezifischen Schutzzielen.

[7] Holzgang et al. 2001, Wildtierkorridore der Schweiz, Umweltheft 326.

Windenergieanlagen und damit verbundenen Infrastrukturen (Zufahrtsstrassen, etc.) und den Betrieb der Anlagen kann unter Umständen der Wildübertritt in den Wildtierkorridoren negativ beeinflusst werden.

Einfluss auf Gewässerschutz- bzw. Grundwasserschutzgebiete

Die Bestimmungen des Gewässerschutzgesetzes sind bei Windenergieplanungen ebenfalls zu berücksichtigen. Die Errichtung sowie der Betrieb von Windenergieanlagen in besonders gefährdeten Bereichen gemäss Artikel 29 Absatz 1 GSchV kann das Grundwasser beeinträchtigen. Für die einzelnen Grundwasserschutzzonen gelten folgende Bestimmungen des Bundes:

- Grundwasserschutzzonen S1: In der Schutzzone S1 sind nur bauliche Eingriffe und Tätigkeiten zulässig, die der Trinkwassergewinnung dienen (Anh. 4 Ziff. 223 GSchV). Windenergieanlagen sind hier nicht zulässig bzw. die entsprechende Grundwasserfassung müsste aufgehoben werden.
- Grundwasserschutzzonen S2: In der Schutzzone S2 ist das Erstellen von Anlagen grundsätzlich unzulässig. Ausnahmen sind möglich, wenn wichtige Gründe vorliegen und eine Gefährdung der Trinkwassernutzung ausgeschlossen werden kann (Anh. 4 Ziff. 222 Abs. 1 GSchV). Grundwasserschutzareale sind wie Schutzzonen S2 zu behandeln (Anh. 4 Ziff. 23 GSchV). Die Erstellung von Windenergieanlagen stellt in der Regel keinen wichtigen Grund dar, um vom Schutzprinzip abzuweichen.
- Grundwasserschutzzonen S3: Es dürfen keine Anlagen erstellt werden, die unter den Grundwasserhöchstspiegel reichen. Eine wesentliche Verminderung der schützenden Deckschicht ist unzulässig (Anh. 4 Ziff. 221 Abs. 1 GSchV). 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. 41 c Abs. 1 GSchV): In der Praxis dürfte die Erstellung von Windenergieanlagen im Gewässerraum in der Regel ausgeschlossen sein.

vi) Einfluss auf den Wald und die Erfüllung der Waldfunktionen

Die Erstellung von Windenergieanlagen im Wald (inkl. Wytweiden) stellt gemäss Waldgesetz eine Zweckentfremdung von Waldboden dar. Eine Rodungsbewilligung kann erteilt werden, wenn für die Rodung wichtige Gründe bestehen, die das Interesse an der Walderhaltung überwiegen, und die gesetzlichen Kriterien gemäss Art. 5 und Art. 7 Waldgesetz erfüllt werden. Unter Einhaltung der Bestimmungen des Waldgesetzes und des NHG sind Windenergieanlagen im Wald grundsätzlich möglich. Die Voraussetzungen für Windenergieanlagen im Wald sind in der Vollzugshilfe Rodungen und Rodungsersatz (BAFU 2014, Anhang 5) näher erläutert. Zu beachten ist aber, dass Wytweiden als Übergangsbereich zwischen Wald und offenem Land oft speziell artenreich und landschaftlich reizvoll sind und für Erholungssuchenden speziell gerne aufgesucht werden. Gemäss Artikel 2 Absatz 2 Buchstabe a WaG gelten bestockte Weiden (Wytweiden), welche vor allem im Jurabogen vorkommen, als Waldareal.

C] Hinweise des Bundes zur Berücksichtigung von Natur-, Landschafts- und Heimatschutz

Im Folgenden weist der Bund auf den geeigneten Umgang mit den Themen Natur-, Landschafts- und Heimatschutz im Rahmen der Kantonalen Richtplanung und der nachgelagerten Planung hin und präzisiert damit die Planungsgrundsätze des Konzepts Windenergie (vgl. Kapitel 2.2.2 des Konzepts Windenergie). Danach folgen spezifische Hinweise für die einzelnen Themenbereiche, deren Gliederung sich an die Ausführungen unter Punkt B anlehnt:

Verweis auf das UVP-Handbuch, Modul Windenergieanlagen: Die Kapitel zu den Themen Landschaft sowie Wald im Modul Windenergieanlagen des UVP-Handbuchs sind zurzeit in Erarbeitung. Sie klären den Umgang mit den Themen Wald und Landschaft bei der Durchführung der UVP von Windenergieanlagen. Im UVP-Handbuch werden dementsprechend auch Aussagen aus dem Kapitel 2.2.2 des Konzepts Windenergie zur Windenergie präzisiert.

Kantonale Richtplanung

[Planungsprozess]

- Das BAFU und das BAK werden im Rahmen der Vorprüfung und Prüfung kantonaler Richtpläne in den Planungsprozess einbezogen und haben die Möglichkeit, die Aussagen zu Natur-, Landschafts- und Heimatschutz zu beurteilen und allgemeine Hinweise zu deren Umsetzung anzubringen. Hierfür ist es zentral, dass die Methodik der Gebietsausscheidung gut dokumentiert wird.
- Unter Umständen wird der Kanton die Eidg. Natur- und Heimatschutzkommission (ENHK) einladen, ein Gutachten zu bestimmten Sachverhalten abzugeben.

[Beurteilungsgrundlagen und –kriterien für den Fall, dass Windenergiegebiete im strukturellen bzw. visuellen Wirkungsbereich bzw. der entsprechenden Pufferzonen von Welterbestätten (UNESCO) geplant werden]

- Die Grundlage für die Planung von Windenergiegebiten ist 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.
- Die Planung weist nach, dass der aussergewöhnliche universelle Wert der Stätte voraussichtlich nicht beeinträchtigt wird.
- Es besteht ausreichend Klarheit darüber, ob bzw. welche Konflikte mit weiteren Bundesinteressen bestehen.

[Beurteilungsgrundlagen und -kriterien für den Fall, dass Windenergiegebiete in BLN-Objekten geplant werden] [8]

- Die Grundlagen für die Interessenabwägung sind rechtzeitig, d.h. vor der Festsetzung von Vorhaben oder Standorten im kantonalen Richtplan, ausreichend vorzubereiten und zu dokumentieren (vgl. untenstehende Kriterien):
  - Alternative Gebietsplanungen für Windenergiegebiete ausserhalb von BLN liegen vor; Planungen für Gebiete innerhalb und ausserhalb des BLN-Objekts werden dabei mit demselben Detailierungsgrad bearbeitet. Zudem liegen Vorstellungen zur Etappierung der Gebiete (zuerst ausserhalb BLN) vor;
  - Die Methodik zur Gebietsausscheidung innerhalb der BLN-Gebiete ist gut dokumentiert und weist keine offenkundigen Mängel auf. Bei der Gebietsausscheidung wird ein enger Bezug zu den Schutzzielen der geplanten BLN-Gebiete hergestellt; werden Schutzziele beeinträchtigt, liegen stufengerechte Vorstellungen betreffend möglichem ‚Ersatz' vor;
  - Es besteht ausreichend Klarheit darüber, ob bzw. welche Konflikte mit weiteren Bundesinteressen bestehen;
  - Es wird aufgezeigt, was zur bestmöglichen Ausnutzung bereits ausgeschiedener Windenergie-Gebiete getan wird;
  - Es wird aufgezeigt, was zur Konzentration auf wenige Windenergiegebiete unternommen wurde.
- Sofern die Interessenabwägung positiv ausfällt, sind Massnahmen zur grösstmöglichen Schonung aufzuzeigen; dabei ist auch die Befristung auf „1 Nutzungsdauer der Anlagen" (Grössenordnung 15-20 Jahre) zu prüfen, sodass keine Besitzstandsgarantie aus einer Bewilligung abgeleitet werden kann).

[Beurteilungsgrundlagen und –kriterien für den Fall, dass Windenergiegebiete im strukturellen bzw. visuellen Wirkungsbereich von ISOS-Objekten geplant werden]

- Die Grundlagen für die Interessenabwägung sind im Rahmen der Festsetzung von Vorhaben oder

[8] Der Bund orientiert sich bei Planungen innerhalb von BLN-Objekten auch an der „Empfehlung zur Berücksichtigung der Bundesinventare nach Artikel 5 NHG in der Richt- und Nutzungsplanung": http://www.are.admin.ch/dokumentation/publikationen/00024/00512/index.html?lang=de

Standorten im kantonalen Richtplan ausreichend vorzubereiten und zu dokumentieren: Dabei wird ein enger Bezug zu den Erhaltungszielen und Qualitäten der ISOS-Ortsbilder hergestellt, namentlich was deren Aussenwirkung und Lagequalitäten im landschaftlichen Kontext betrifft. Sofern die Interessenabwägung positiv ausfällt, sind Massnahmen zur grösstmöglichen Schonung aufzuzeigen.

- Es liegen alternative Gebietsplanungen ohne Konflikte mit ISOS-Objekten vor.

[Beurteilungsgrundlagen für den Fall, dass Windenergiegebiete so ausgeschieden werden, dass weitere Schutzgebiete[9] *betroffen sind]*

- Festsetzung von Vorhaben oder Standorten im kantonalen Richtplan sind ausreichend vorzubereiten und zu dokumentieren, insbesondere sind stufengerechte Aussagen zum Umgang mit den betroffenen Schutzgebieten in der nachgelagerten Planung zu machen.

[Beurteilungsgrundlagen für den Fall, dass Windenergiegebiete auf Waldarealen geplant werden]

- Für den Nachweis der Eignung bzw. Standortgebundenheit müssen auch alternative Gebietsplanungen ausserhalb überwiegend bewaldeter Gebiete vorliegen; die Planungen für die Alternativen sind dabei in ähnlichem Detailierungsgrad bearbeitet worden.

Nachgelagerte Planung

[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. Die Festsetzung eines Vorhabens oder eines Standorts im kantonalen Richtplan ist Voraussetzung für eine Nutzungsplanung, welche die nachfolgend aufgeführten Gebiete betrifft:

[Hinweise für den Fall, dass Windenergieanlangen im strukturellen bzw. visuellen Wirkungsbereich von Welterbestätten (UNESCO) geplant werden]

- Den Kantonen und Gemeinden wird empfohlen, zur Beurteilung des Einflusses auf den aussergewöhnlichen universellen Werts das BAK respektive das BAFU beizuziehen. Die Auswirkungen auf die Welterbestätte sind im Detail zu untersuchen und die Nutzungszonen entsprechend auszurichten.
- Es wird davon ausgegangen, dass es sich bei der KEV um eine Bundesaufgabe handelt, weshalb spätestens im Rahmen der Hauptuntersuchung UVP ein Gutachten der ENHK einzuholen ist (falls dies nicht bereits auf Stufe Richtplan erfolgt ist).

[Hinweise für den Fall, dass Windenergieanlagen in BLN-Objekten geplant werden]

- Den Kantonen und Gemeinden wird empfohlen, die Aussenwirkung von BLN-Objekten als Aspekt 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.
- Je nach Argumentation in der allgemeinen Interessenabwägung auf Stufe Richtplan, ist auch zu prüfen, ob die geplanten Windenergieanlagen in BLN-Gebieten auf „1 Nutzungsdauer“ (Grössenordnung 15-20 Jahre) befristet werden sollen, z.B. über eine zeitlich befristete Gültigkeit des Nutzungsplans. Nach Ablauf dieser Nutzungsdauer kann eine Neubeurteilung anhand der aktualisierten Erfordernisse bezüglich ‚nationaler Bedeutung‘ und der technischen und ökonomischen Standards erfolgen.
- Die Baubewilligung darf nur erteilt werden, wenn eine rechtlich und finanziell einwandfrei gesicherte Rückbaugarantie seitens Gesuchsteller vorliegt.
- Spätestens im Rahmen der Hauptuntersuchung UVP ist ein Gutachten der ENHK einzuholen (falls

[9] Vgl. weiter oben Buchstabe B] Ziffer v.

dies nicht bereits auf Stufe Richtplan erfolgt ist).

[Hinweise für den Fall, dass Windenergieanlangen im strukturellen bzw. visuellen Wirkungsbereich von ISOS-Objekten geplant werden]

- Den Kantonen und Gemeinden wird empfohlen, bei der Nutzungsplanung im strukturellen bzw. visuellen Wirkungsbereich von ISOS-Objekten qualitätssichernde Verfahren (wie etwa Variantenstudien mit Visualisierungen, Studienwettbewerbe) anzuwenden, um die im Richtplan festgelegte grösstmögliche Schonung der Ortsbilder, namentlich deren Aussenwirkung, zu erreichen.
- Es ist insbesondere den wesentlichen Sichtbezügen, Horizontlinien und dominanten schützenswerten Siedlungselementen Rechnung zu tragen.
- Es wird davon ausgegangen, dass es sich bei der KEV um eine Bundesaufgabe handelt, weshalb spätestens im Rahmen der Hauptuntersuchung UVP ein Gutachten der ENHK einzuholen ist (falls dies nicht bereits auf Stufe Richtplan erfolgt ist).

[Hinweise für den Fall, dass Windenergieanlagen Perimeter weiterer Schutzgebiete[10] betreffen]

- Bei der Planung der Standorte der einzelnen Windturbinen in einem Windenergiegebiet ist nachzuweisen, wie für die Schutzobjekte der grösstmögliche Schutz gewährleistet werden kann, indem die einzelnen Windturbinen ausserhalb der geschützten Biotope platziert werden.
- Sind Perimeter von Schutzgebieten direkt betroffen, ist im Rahmen der Interessenabwägung aufzuzeigen, wie standortgebunden die einzelnen Windturbinen innerhalb der entsprechenden Schutzobjekte sind und welche Vorteile mit dem Platzieren von Windturbinenstandorten innerhalb dieser Schutzgebiete gewonnen werden.
- Im Weiteren ist nachzuweisen, dass die Schutzziele eines Schutzobjektes mit der vorgeschlagenen Lösung am wenigsten beeinträchtigt werden.
- Zudem sind die notwendigen Wiederherstellungs- und Ersatzmassnahmen im gleichen Detailierungsgrad wie das Projekt zu planen.

[Hinweise für den Fall, dass Windenergieanlagen auf Waldareal geplant werden]

- Umgang mit dem Waldareal: Die Voraussetzungen für Windenergieanlagen im Wald (inkl. Wytweiden) sind in der Vollzugshilfe Rodungen und Rodungsersatz (BAFU 2014, Anhang 5[11])näher erläutert. Die Errichtung einer Windenergieanlage im Wald (inkl. Wytweiden) bedingt eine Rodung, welche an klare Kriterien geknüpft ist. Sind die folgenden Bedingungen (kumulativ) erfüllt, können Ausnahmen bewilligt werden (Art. 5 WaG):
  - 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;
  - die Rodung darf zu keiner erheblichen Gefährdung der Umwelt führen;
  - dem Natur- und Heimatschutz ist Rechnung zu tragen.
- Bei Windenergieprojekten in Wäldern oder in deren unmittelbaren Nähe sind auch allfällige Auswirkungen auf die Waldbewirtschaftung zu thematisieren.

Hinweise des Bundes zur Verminderung von Konflikten mit dem Natur-, Landschafts- und Heimatschutz

- Es ist wichtig, alle Betroffenen und Interessierten schon vor den Entscheidungen mit einzubeziehen und die Akzeptanz eines Projektes abzuklären. Schon während den Vorabklärungen über mögliche

[10] Vgl. weiter oben Buchstabe B] Ziffer v.

[11] BAFU. 2014. Vollzugshilfe Rodungen und Rodungsersatz. Voraussetzungen zur Zweckentfremdung von Waldareal und Regelung des Ersatzes. http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01641/index.html?lang=de. Diese wurde gestützt auf den Bericht in Erfüllung des Postulats Erleichterung des Baus von Windkraftanlagen in Wäldern und auf Waldweideflächen 10.3722 (R. Cramer) ergänzt: http://www.bafu.admin.ch/dokumentation/medieninformation/00962/index.html?lang=de&msg-id=46257

Windenergiegebiete und spätestens während der Abklärung potenzieller Standortbereiche (vor Ausarbeitung des Vorprojektes) kann mittels Information der Bevölkerung abgeklärt werden, ob bzw. wie stark eine Windenergieplanung im Konflikt zur bisherigen Nutzung eines Standortes steht (z.B. Erholungs- oder Aussichtspunkt, Nutzungsvorhaben). Projektstandorte können für die ansässige Bevölkerung auch wichtige Landschaftsbereiche tangieren, die in den Inventaren nicht zum Ausdruck kommen. Auch in solchen Fällen geht es darum, stufengerecht den Einfluss einer Windenergieanlage zu erkennen und in geeigneter Weise im Projekt zu berücksichtigen.

2.4 Artenschutz (Vögel und Fledermäuse)

In diesem Kapitel wird der Einbezug der Auswirkungen von Windenergieanlagen auf Vögel und Fledermäuse im Planungsprozess behandelt, über die verbindlichen Aussagen im Kapitel 2.2.2 des Konzepts Windenergie hinaus.

Hinweis zur dynamischen Entwicklung: Allfällige technische Entwicklungen (z.B. Verbesserung der Vogelscan-Radare) können nicht vorweggenommen werden.

A] Ausgangslage und Rolle des Bundes

Die Kantone sorgt im Rahmen der Richtplanung dafür, dass Grundlagen im Bereich Artenschutz erarbeitet werden, welche in den verschiedenen Planungsphasen zum Tragen kommen, angefangen bei den strategischen Aussagen bis hin zur Festlegung von Ausschluss-, Vorbehalts- und Interessengebieten. Bei diesen Grundlagen geht es einerseits um die Beurteilung von Gebieten und Standorten nach Eignungskriterien als auch um die Auswirkungen von allenfalls in Erwägung gezogenen Windenergieanlagen.

Das BAFU ist die zuständige Stelle des Bundes für den Artenschutz und unterstützt die Kantone bei der Erarbeitung der obengenannten Grundlagen. Das BAFU erstellt und aktualisiert zur Berücksichtigung des Artenschutzes bei der Planung von Windenergieanlagen im Rahmen des UVP-Handbuches eine spezifische Vollzugshilfe. Im Zusammenhang mit Windenergieanlagen stehen die Auswirkungen auf Vogelarten und die Fledermäuse im Vordergrund. Andere Artenschutzinteressen werden entsprechend im Folgenden nicht speziell thematisiert.

B] Konflikte mit dem Schutz von Vögeln und Fledermäusen

i) Vögel

Negative Auswirkungen von Windenergieanlagen auf Brutvögel sind durch verschiedene Studien belegt (z.B. 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 und Freileitungen, können einen Lebensraum oder dessen Nutzung durch die Fauna verändern.

Auch Zugvögel können durch Windenergieanlagen direkt (Vogelschlag) oder indirekt (Veränderung des Zugverhaltens) beeinträchtigt werden. Für nachtziehende Vögel bergen vor allem Nächte mit schlechten Sichtverhältnissen und Nebel ein Gefahrenpotenzial, insbesondere bei beleuchteten Anlagen, weil Vögel in solchen Wettersituationen durch Licht angezogen werden können. Am Tag können grössere Arten mit geringer Manövrierfähigkeit wie etwa Segelflieger, die auf Thermik angewiesen sind, besonders betroffen sein (Liechti et al. 2013). Häufig handelt es sich aber um langlebige Arten mit geringen Fortpflanzungsraten wie z.B. Greifvögel (Dürr & Langgemach 2006), bei denen Ausfälle durch Kollisionen besonders schwerwiegend sind. Auf Kreten und Passübergängen ist die Wahrscheinlichkeit von Konflikten zwischen Windenergieprojekten und Zugkorridoren sehr gross.

Zum Schutz der überwinternden Wasservögeln und Limikolen (Watvögel) wurden basierend auf der Verordnung über die Wasser- und Zugvogelreservate von internationaler und nationaler Bedeutung (WZVV) nationale Schutzgebiete eingerichtet (WZVV-Gebiete; vgl. Karte auf der vorangehenden Seite).

Diese Gebiete sind von nationalem Interesse, da in diesen Gebieten sehr viele, teilweise auch seltene Arten leben. Damit der Schutz dieser Gebiete gewährleistet werden kann, sind diese in Zusammenhang mit Windenergieanlagen Ausschlussgebiete.

Bei den Brutvögeln sind hochgradige Konflikte mit dem Betrieb von Windenergieanlagen insbesondere bei national prioritären Vogelarten gegeben. Insbesondere trifft dies nach aktuellem Stand bei 11 Vogelarten[12] zu, welche als Fokusarten für die Erstellung des UVP-Handbuches definiert wurden. Zwei Arten - der Bartgeier und das Auerhuhn – sind in Bezug auf die kantonale Richtplanung besonders relevant. Für beide Vogelarten liegt ein nationales Förderprogramm vor. Für das Auerhuhn gibt es einen nationalen Aktionsplan (Mollet et. al 2010)[13]. Bund und Kantone finanzieren Massnahmen zur Förderung dieser Arten. Bei beiden Arten sind in den aktuellen Verbreitungsgebieten[14] Konflikte wegen Vogelschlag, Lebensraumverlust oder durch Störungen durch den Betrieb oder indirekt durch ergänzende Infrastrukturen, z.B. Nutzung von Zufahrtsstrassen durch Erholungssuchende, zu erwarten. Die Einschätzung der potenzielle Gefährdung für Bartgeier und Auerhuhn wird in den Artenportraits von Horch et al 2013[15] beschrieben. Darin wird für den Schutz der Bartgeier um Auswilderungsplätze, regelmässig genutzte Einstandsorte und Brutplätze ein Schutzradius von 15 km vorgeschlagen. Dieser Schutzradius wird im Rahmen des Konzepts Windenergie in einen inneren Kreis mit einem Radius von 5 km um die Brutplätze und einen äusseren Ring (5-15 km) unterteilt. Der innere Kreis wird als ‚grundsätzliches Ausschlussgebiet' bestimmt und der äussere Ring als „Vorbehaltsgebiet", innerhalb dessen bei entsprechenden Planungen im Rahmen eines UVP-Verfahrens die tatsächlichen Fluggewohnheiten, Gefährdungseinschätzungen und Schutzmassnahmen zu untersuchen sind. Beim Auerhuhn werden die Kerngebiete als ‚grundsätzliches Ausschlussgebiet' definiert. Im Rahmen des UVP-Verfahrens ist dann zu untersuchen, in welchen Bereichen zusätzlich Abstand zu halten ist, um den gewünschten Schutz der Bestände bzw. der geeigneten Territorien zu erreichen. Es kann auch davon ausgegangen werden, dass sich diese Verbreitungsgebiete (Brut-, Aussetzungs- und Streifgebiete) mittelfristig kaum verändern, sodass eine Berücksichtigung dieser Gebiete als ‚grundsätzliche Ausschlussgebiete' im Richtplan zur Vermeidung der Konflikte durch Windenergieanlagen angezeigt ist. Das Vorkommen der anderen im UVP-Handbuch aufgeführten Vogelarten ist dynamischer und muss im Rahmen des UVP-Verfahrens auf Stufe Nutzungsplanung Projektweise beurteilt werden.

ii) Fledermäuse

Da Fledermäuse sehr lange leben (bis 30 Jahre) und da ihre Reproduktionsrate sehr gering ist (durchschnittlich ein Junges pro Jahr), können Windenergieanlagen auf gewisse bedrohte Arten langfristig eine negative Auswirkung haben. Bisher fehlen dazu jedoch vertiefende Untersuchungen. Eine gute Planung und allfällige zusätzliche Massnahmen können die negative Wirkung solcher Anlagen auf Fledermäuse begrenzen.[16]

C] Hinweise des Bundes zur Berücksichtigung des Schutzes von Vögeln und Fledermäusen

Windenergieanlagen haben die relevanten Bestimmungen zum Schutz der Lebensräume und der geschützten Vogel- und Fledermaus-Arten (Anhang 3 NHV, Rote Listen, national prioritäre Arten; Art. 1, 2 und 7 JSG) einzuhalten. Im Folgenden gibt der Bund Hinweise zur Berücksichtigung des Artenschutzes im Rahmen von Richtplanung und der nachgelagerten Planung. Danach folgen Informationen zu spezifischen Abklärungen beim Vogelschutz bzw. beim Fledermausschutz.

---

12 Alpenschneehuh (*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*).

13 Mollet et al. 2010. Verbreitungsgebiete Auerhuhn.

14 Projekt Bartgeier: http://www.wild.uzh.ch/bg/frame.php?bi=0&bg=0&ya=0&la=d&th=proj&st=0

15 Horch et al. 2013. http://www.vogelwarte.ch/de/projekte/konflikte/konfliktpotenzialkarte.html; Einschätzung der potenzielle Gefährdung für Bartgeier und Auerhuhn; Verbreitungsgebiete Bartgeier.

16 Für detailliertere Informationen: Merkblatt der Stiftung zum Schutze der Fledermäuse in der Schweiz SSF.

Hinweis zum UVP-Handbuch, Modul Windenergieanlagen, Kapitel Artenschutz: Diese Arbeitshilfe enthält für die Nutzungsplanung bzw. das Baubewilligungsverfahren methodische Hinweise, wie allfällige Auswirkungen von Windenergieanlagen auf national prioritäre Vogel- und Fledermausarten sowie auf den Vogelzug vertieft abgeklärt werden müssen und zur Umsetzung von Massnahmen zur Minderung negativer Einflüsse. Das UVP-Handbuch differenziert bei den räumlichen Aussagen (Karten) und Massnahmen nach Brutvögeln und nach Zugvögeln.

Kantonale Richtplanung

[Planungsprozess]

- Das BAFU wird im Rahmen der Vorprüfung und Prüfung kantonaler Richtpläne in den Planungsprozess einbezogen und hat die Möglichkeit, Aussagen zum Artenschutz zu beurteilen und allgemeine Hinweise zu deren Umsetzung anzubringen.

[Beurteilungsgrundlagen]

- Die Kerngebiete der besonders störungsanfälligen Arten Bartgeier und Auerhuhn sind ‚grundsätzlich als Ausschlussgebiete' für die Windenergie zu behandeln:[17] Werden dennoch Planungen in diesen Gebieten begonnen, muss nachgewiesen werden, dass die entsprechenden Populationen in ihrem Überleben nicht durch die geplanten Windenergieanlagen bedroht werden und, dass damit die Wirkung von Förderprogrammen des Bundes (insb. Aktionsplan Auerhuhn und Bartgeier-Programm) nicht grundsätzlich infrage gestellt wird. Es dürfte schwierig sein, einen solchen Nachweis zu erbringen;
- Die Lebensräume der national prioritären Vogelarten sowie Gebiete mit hohem Vogelzug (vgl. Zugvogelkarte im Kapitel Windenergieanlagen des sich in Erarbeitung befindlichen UVP-Handbuchs) sind bei der Gebietsausscheidung im Richtplan zu berücksichtigen;
- Aussagen zum Umgang mit dem Vogelzug und mit den national prioritären Vogelarten sind Voraussetzung für eine Festsetzung von Vorhaben;
- Als Grundlage für eine Planung ist bei den Fledermausschutzkoordinationsstellen KOF und CCO eine erste standardisierte gebietsspezifische Einschätzung des Konfliktpotenzials erhältlich[18].

Nachgelagerte Planung

[Planungsprozess]

- Spätestens die Nutzungsplanung oder das Baubewilligungsverfahren mit UVP machen für die Standorte einzelner Anlagen Aussagen zur Einhaltung der wesentlichen Bestimmungen des Bundes zum Artenschutz.

[Hinweise für die Beurteilung]

- Im UVP-Verfahren wird insbesondere der Umgang mit den national prioritären Vogel- und Fledermausarten und mit Gebieten mit hohem oder mittlerem Risikopotenzial während des Vogelzugs geklärt und die Notwendigkeit von Vorschriften zum Betrieb von Windenergieanlagen für eine Baubewilligung geprüft;
- Darüber hinaus wird auch der Umgang mit weiteren Vorgaben des Bundes zum Artenschutz (Rote Listen, Jagdbann-Gebiete) geprüft;
- Im Rahmen des UV-Berichts ist ein ausreichender Schutz der national prioritären Vogel- und Fledermausarten nachzuweisen. Für die Bartgeier- und Auerhuhngebiete sind die Aussagen unter Buchstabe B] des Kapitels zu berücksichtigen. Bezüglich der national prioritären Vogel- und Fledermausarten sowie dem Thema Vogelzug sind zudem die Ausführungen im Modul Windenergieanlage des UVP-Handbuches zu berücksichtigen;

[17] Wird eine Dynamik im Verbreitungsgebiet festgestell, so wird der Umgang damit im Rahmen einer allfälligen Anpassung des Konzepts thematisiert.

[18] 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 kurzem 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.

- Um die WZVV-Gebiete ist eine angemessene Pufferzone zu berücksichtigen[19].

Hinweise des Bunds zur Verminderung von Konflikten mit dem Artenschutz

- Die Baubewilligungsbehörde prüft in Gebieten mit negativen Auswirkungen auf Vögel und Fledermäuse Auflagen für den Betrieb, sofern dadurch die Auswirkungen reduziert und Standorte bewilligungsfähig werden (z.B. Einschränkungen im Nacht-Betrieb);
- Der Einsatz von Vogel-Erkennungsradaren, kann nachweislich zu einer wesentlichen Verminderung der Schlagopfer-Zahlen führen und wird im Rahmen des UVP-Verfahrens abgeklärt; Vogel-Erkennungsradare dienen der Wirkungskontrolle und werden in Vogelzuggebieten mit mittlerem bis hohem Risikopotenzial empfohlen.

2.5 Relevante technische Anlagen in der Kompetenz des Bundes

2.5.1 Zivilluftfahrt

In diesem Kapitel werden die möglichen Störungen von Flugplätzen, Flugverfahren sowie technischen Anlagen im Bereich der Zivilluftfahrt durch Windenergieanlagen behandelt. Bei den technischen Anlagen handelt es namentlich um Anlagen für die Kommunikation, Navigation und Überwachung des Luftraums (im Folgenden ‚CNS-Systeme' genannt aus *Communication*, *Navigation*, *Surveillance*). Zudem sind die Perimeter gemäss dem Sachplan Infrastruktur der Luftfahrt (SIL) zu berücksichtigen, sowie die hindernisfreien Korridore für die Flugverfahren.

Hinweis zur dynamischen Entwicklung: Allfällige technische Entwicklungen (aufseiten der CNS-Systeme und / oder der Windenergieanlagen) können nicht vorweggenommen werden: So ist denkbar, dass sich das Netz der Flugsicherungsanlagen in den nächsten Jahren stark verändert, u.a. durch vermehrten Einsatz satellitengestützter Navigation (GPS) und damit einhergehend, durch die Installation Bodenstationen als Ergänzungssysteme im Flugplatzbereich,.

A] Ausgangslage und Rolle des Bundes

Der Bund ist für die Luftfahrt zuständig (Art. 87 BV) und regelt im Luftfahrtgesetz (LFG) die Benützung des Luftraums. Für die Aufsicht im Bereich der Zivilluftfahrt sowie für die dazugehörenden luftfahrtspezifischen Prüfungen und Zulassung- und Genehmigungsverfahren ist das Bundesamt für Zivilluftfahrt zuständig (Art. 3 Abs. 2 LFG).

Windenergieanlagen sind in der überwiegenden Zahl der Fälle bewilligungspflichtige Luftfahrthindernisse gemäss Art. 63 der Verordnung über die Infrastruktur der Luftfahrt (VIL; SR 748.131.1). Eine Bewilligung des BAZL ist ab einer Höhe von 60 m im überbauten Gebiet und ab 25 m ausserhalb des bebauten Gebiets erforderlich, sowie bei einer allfälligen Durchstossung einer Hindernisbegrenzungsfläche oder Sicherheitszone eines Flugplatzes. Die Gebiete mit Hindernisbegrenzung dienen dem Schutz der An- und Abflugverfahren. Zudem können sie unerwünschte und sicherheitsrelevante Störungen von Flugsicherungsanlagen (CNS-Systeme wie beispielweise Instrumentenlandesysteme, Drehfunkanlagen, Überwachungsradare oder Peilstationen) verursachen.

Die aktuellen Daten der Standorte von CNS-Anlagen und SIL-Perimeter werden auf map.geo.admin.ch einsehbar sein (Projekt zum Zeitpunkt der Verabschiedung des Konzepts Windenergie in Arbeit) bzw. können unter info@bazl.admin.ch erfragt werden.

Weltweit sind seit einiger Zeit Forschungsarbeiten im Gang, um Massnahmen für die Verminderung der Störungen durch Windenergieanlagen zu entwickeln.

Ebenso sind im Bereich der Zivilluftfahrt technische Entwicklungen im Gange, insb. die Entwicklung von

[19] In Zusammenhang mit überwinternden Wasservögeln und Limikolen (Watvögeln), welche die Basis der Errichtung der WZVV-Gebiete sind, empfiehlt es sich, einen Puffer von mind. 0.85km 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).

satellitenbasierten Anflugsystemen. Sollte in Zukunft die technische Entwicklung zu erfolgreichen Massnahmen führen, dann können diese technischen Fortschritte berücksichtigt werden.

Damit die Flugsicherheit gewährleistet bleibt, müssen die einzelnen Windenergieanlagen in geeigneter Weise markiert sowie in den Luftfahrhinderniskarten eingetragen werden. Sichtweitenregulierung sowie das bedarfsgerechte Ausschalten der Befeuerung stellen im Einzelfall eine Möglichkeit dar, die erhöhte und z.T. 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 umgesetzt werden.

B] Einfluss auf CNS-Systeme sowie zivile Flugplätze mit ihren An-/ Abflugverfahren

Windenergieanlagen können Flugsicherungssysteme in unterschiedlicher Weise beeinträchtigen: Dabei sind die in der Einführung weiter oben erwähnten CNS-Systemen betroffen. Dies führt z.B. zu einer reduzierten oder falschen Radardarstellung und damit zu Unklarheiten bezüglich der effektiven Lage der Flugzeuge, was sicherheitsrelevant ist. Die Störbereiche variieren je nach Anlagetyp, -zweck und Topographie und können bei Primärradaren und gewissen Navigationsanlagen in der Haupt-Sichtrichtung (‚line of sight') weiträumig, oftmals Kantons-und Landesgrenzen-übergreifend sein.

Hinzu kommen Einflüsse auf Flugplatzperimeter und Gebiete mit Hindernisbegrenzung gemäss Sachplan Infrastruktur Luftfahrt (SIL). Es handelt sich bei den unzulässigen Störungen durch Windenergieanlagen meistens um unzulässige Durchstossungen von Hindernisbegrenzungsflächen und Sicherheitszonen.

i) CNS-Systeme

Die CNS-Systeme sind sehr sensible Geräte, deren Messungen unter anderem durch die elektromagnetischen Reflexionen (insb. durch Rotorblätter) gestört werden können. Je kleiner die Distanz zwischen Windenergieanlage und CNS-Systeme ist, um so grösser können grundsätzlich die unerwünschten Störungen und Signal-Fehler sein. Es ist jedoch zu betonen, dass die Störwirkungen je nach CNS-Anlagetyp stark variieren. Tendenziell gilt, dass bei Flugfunkanlagen (C-Systeme) die räumlichen Auswirkungen eher lokal bzw. im Umfang des Flugplatzperimeters zu erwarten sind, während bei Navigationssystemen die An-/ Abflugschneisen im Vordergrund und bei den Überwachungsradaren (Surveillance-Systeme) noch grössere Gebiete betroffen sein können.

Ein erstes Netz von CNS-Systemen liegt im Bereich der Flugplätze. Ein zweites Netz davon befindet sich ausserhalb der Flugplätze und dient v.a. dann zur Führung und Überwachung von Überflügen.

Bei den Wirkungsbereichen von Navigationsanlagen und Überwachungsradaren handelt es sich z.T. um komplexe, weit über den Flugplatzperimeter hinausgehende Räume: So treten Windenergieanlagen v.a. im hügeligen Gebiet (z.B. Jura-Kette) aufgrund der ‚line-of-sight'-Problematik als Störobjekte Navigationsanlagen und Überwachungsradaren auf, wobei die Störwirkungen durchaus überregional und international sein können.

ii) An- und Abflugverfahren

Die zu einem Flugplatz gehörenden An- und Abflugverfahren werden ebenfalls durch hindernisfrei zu haltende Korridore geschützt. Vor allem für Flüge nach Instrumentenflugregeln sind bestimmte internationale Normen einzuhalten, um die Luftfahrzeuge von einer Kollision mit dem Terrain oder Objekten zu schützen. Der Umfang dieser Flächen erstreckt sich z.T. über mehrere zehn Kilometer vom entsprechenden Flugplatz aus, d.h. weiter als das Gebiet mit Hindernisbegrenzung aus dem SIL. Durchstossungen dieser Flächen durch Windenergieanlagen sind verständlicherweise unzulässig. Sie können zu Änderungen der Flugrouten, Gleitwinkel oder einer einzuhaltenden Flughöhe führen, welche entweder aus Sicherheitsgründen nicht zulässig oder nur schwer umzusetzen sind, da sie mit dem Betriebsreglement des Flugplatzes und der Lärmproblematik in Verbindung stehen.

C] Hinweise zur Berücksichtigung der CNS-Systeme sowie zivile Flugplätze mit ihren An-/ Abflugverfahren

Im Folgenden weist der Bund auf den Einbezug der Zivilluftfahrt und ihrer technischen Anlagen bei der Planung von Windenergieanlagen hin und präzisiert damit die Planungsgrundsätze des Konzepts Windenergie (vgl. Kapitel 2.2.2 des Konzepts Windenergie). Die Hinweise betreffen einerseits die Kantonale Richtplanung sowie die nachgelagerten Planungen und andererseits Massnahmen zur Vorbeugung bzw. Verminderung von risikohaltigen Störungen:

Kantonale Richtplanung

[Planungsprozess]

- Das BAZL wird heute im Rahmen der Vorprüfung und Prüfung kantonaler Richtpläne in den Planungsprozess einbezogen und hat die Möglichkeit, gewisse Aussagen zur Zivilluftfahrt zu machen.
- Die Kantone nehmen im Falle klarer Hinweise auf absehbare Konflikte bereits in einer frühen Phase der Richtplanerarbeitung mit der zuständigen Stelle des Bundes Kontakt auf, damit allfällige Konflikte frühzeitig erkannt werden (‚Voranfrage')
- Solange keine zentrale Anlaufstelle beim Bund besteht (ein sogenannter ‚Guichet unique'), ist das BAZL die zuständige Stelle des Bundes für ‚Voranfragen' im Bereich der Flugplätze, der CNS-Systeme und der An-/ Abflugverfahren

[Beurteilungsgrundlagen]

- Die Flugplatzperimeter, Gebiete mit Hindernisbegrenzung und Sicherheitszonen der Anlagen im Sachplan Infrastruktur der Luftfahrt (SIL) sind ‚grundsätzlich als Ausschlussgebiet' zu behandeln; im näheren Einflussbereich von Flugsicherungsanlagen gelten verschärfte luftfahrtspezifische Anforderungen, die sich auf internationale Normen (ICAO[20], EASA, Eurocontrol) stützen
- Die Grundlagen sind im Rahmen der kantonalen Richtplanung ausreichend vorzubereiten und zu dokumentieren. Insb. sind möglichst konkrete Angaben zu den räumlichen Festlegungen des Richtplans zur Windenergie zu machen (nach Möglichkeit als GIS-Layer). Je nach Planungsphilosophie liegen möglicherweise bereits Vorprojekte von Windenergievorhaben vor, wodurch aufgrund der entsprechenden Konkretisierung (Maststandorte, -höhe, -gesamthöhe, Rotordurchmesser, Bauart, etc.) bereits eine technische Beurteilung der Vorprojekte durch die Bundesstellen möglich wird.

Nachgelagerte Planung

[Planungsprozess]

- Das Einholen einer ‚technischen Beurteilung Vorprojekt' vor dem spezifischen Melde- und Bewilligungsprozess von Luftfahrthindernissen gemäss Art. 63 VIL (vgl. auch Kapitel 3.2 des Konzepts Windenergie) ist ein zweckmässiger Schritt, um die Machbarkeit des Projekts einzustufen und die Bewilligungsfähigkeit aus Sicht der Zivilluftfahrt zu erhöhen
- Solange keine zentrale Anlaufstelle beim Bund besteht (ein sogenannter ‚Guichet unique'), ist das BAZL die zuständige Stelle des Bundes für „eine ‚technische Beurteilung Vorprojekt' im Bereich der Flugplätze, der CNS-Systeme und der An-/ Abflugverfahren
- In fast allen Fällen bedarf der Gesuchsteller einer Bewilligung durch des BAZL gemäss Art. 63 VIL(Luftfahrthindernis-Bewilligung), um eine Windenergieanlage zu errichten. Die Auflagen in der mit der Bewilligung verknüpften Verfügung des BAZL sind zwingend einzuhalten.
- Die Berücksichtigung der spezifischen und möglichen Störungen erfolgt über separate Expertisen, welche durch das BAZL über Art. 64 VIL eingefordert werden. Bei den zivilen CNS-Systemen und den An- und Abflugverfahren erfolgt die Expertise durch Skyguide. Eine Bewilligung des BAZL kann erst dann erteilt werden, wenn alle Expertisen die Unbedenklichkeit der betroffenen Anlage(n) nachweisen. Im Falle von Windenergieanlagen sind es zusätzlich Expertisen der MeteoSchweiz und des VBS sowie allenfalls von ausländischen Behörden (vgl. Kapitel 2.5.2 und 2.5.3).
- Abklärungen zu den Auswirkungen von Windenergieanlagen im Bereich der Zivilluftfahrt können lange dauern, aufgrund des Umfangs der verschiedenen Expertisen und allenfalls Einigungsverhandlungen nach identifizierten Konflikten. Deshalb wird empfohlen, eine technische

[20] Z.B. ICAO EUR DOC 015.

Beurteilung des Vorprojekts durchführen zu lassen, im Hinblick auf die Einhaltung der gemäss VIL vorgesehenen Frist von 30 Tagen für die Luftfahrthindernis-Bewilligung (vgl. Kapitel 3.2 des Konzepts Windenergie); dabei werden auch Massnahmen evaluiert, um Einflüsse auf Flugplätze sowie Störungen von CNS-Anlagen bzw. von An-/ Abflugverfahren zu vermindern.

[Hinweise zur Beurteilung]

- Das BAZL lässt dem Gesuchsteller die im Rahmen der technischen Beurteilung des Vorprojekts eingeholten Expertisen zukommen.
- Das BAZL entscheidet im Einvernehmen mit dem VBS aufgrund der obengenannten Expertisen über die Erteilung der Luftfahrthindernisbewilligung gemäss Art. 63 VIL.
- Im Rahmen der technischen Beurteilung des Vorprojekts wird (analog der Bewilligung gemäss Art. 63 VIL) wird für jede einzelne Windturbine festgehalten, ob :
  - eine Bewilligung mit Auflagen möglich ist (z.B. Massnahmen zur Verminderung von Störungen) oder
  - eine Bewilligung aus Sicherheitsgründen verweigert werden wird, weil die voraussehbaren Störungen nicht auf ein akzeptables Niveau gesenkt werden können.

Hinweise des Bunds zur Verminderung störender Einflüsse auf CNS-Systeme und zivile Flugplätze mit ihren An-/ Abflugverfahren

- Standort- und Höhenvarianten der geplanten Windenergieanlagen, welche geeignet sind, Konflikte substanziell zu reduzieren, sind in die Planung einzubeziehen und frühzeitig zu evaluieren.
- Vorschriften zum Betrieb von Windenergieanlagen und / oder von Anlagen der Zivilluftfahrt können nur im Einzelfall dazu beitragen, Konflikte zu minimieren: Das BAZL kann solche Vorschriften im Einvernehmen mit dem VBS verfügen (vgl. Kapitel 2.5.2).

2.5.2 Militärluftfahrt und militärische Anlagen

In diesem Kapitel werden die möglichen Störungen von technischen Anlagen im Bereich der Militärluftfahrt und des Militärs behandelt. Es sind dies namentlich Systeme der Luftwaffe und der Führungsunterstützungsbasis FUB sowie Bereiche mit regelmässigem Sichtflug. Bei den mit der Zivilluftfahrt vergleichbaren Geräten (z.B. Radare) sind die räumlichen Auswirkungen von Windenergieanlagen vergleichbar (vgl. Beschreibung der Auswirkungen in Kapitel 2.5).

Hinweis zur dynamischen Entwicklung: Allfällige Änderungen der Rechtsgrundlagen (mögliche Anpassung von Verordnungen) und allfällige technische Entwicklungen (aufseiten der militärischen Anlagen und Systeme und / oder der Windenergieanlagen) können nicht vorweggenommen werden.

A] Ausgangslage und Rolle des Bundes

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 101). Das VBS betreibt hierzu verschiedene technische Anlagen wie beispielsweise Radar, Richtfunk und Flugfunk. Windenergieanlagen können unerwünschte Störungen bei diesen Anlagen verursachen. Zudem stellen Windenergieanlagen Hindernisse für die Militärluftfahrt dar.

Diese Konflikte zwischen Windenergieanlagen und militärischen Systemen hat das VBS frühzeitig erkannt. Infolge der raschen Zunahme der Windenergieprojekte in vielen Schweizer Kantonen, ist das Generalsekretariat des VBS mit Schreiben vom 13. November 2013 an die Konferenz Kantonaler Energiedirektoren gelangt mit der Bitte, auf eine frühzeitige Abstimmung der Windenergieprojekte mit dem VBS hinzuwirken. Das Generalsekretariat des VBS hat zudem ein Merkblatt erarbeitet, welches 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.

Weltweit sind seit einiger Zeit Forschungsarbeiten im Gang, um Massnahmen für die Verminderung der

Konflikte mit Windenergieanlagen zu entwickeln (z. B. Entwicklung von reflexionsarmen Materialen für Windenergieanlagen, Blattspitzbeleuchtung im IR-Bereich).

B] Einflüsse auf militärische Systeme, Militärflugplätze und weitere militärische Anlagen

Grundsätzlich stellen Windenergieanlagen Hindernisse für die Luftfahrt dar und können zu Beeinträchtigungen der elektronischen Systeme (Radar, Richtfunk, Flugfunk, usw.) führen. Auf Seiten des VBS sind daher insbesondere Systeme der Luftwaffe und der Führungsunterstützungsbasis (FUB) betroffen.

i) Einflüsse auf Systeme der Luftwaffe und auf Militärflugplätze

Das Besondere an Windenergieanlagen ist, dass sich deren Geometrie im Gegensatz zu normalen Bauten durch die Rotationsbewegung sowie durch die variierenden Anstellwinkel der Rotorblätter (‚Pitch') ständig verändert. Hinzu kommt, dass Windenergieanlagen vorwiegend an (Wind-) exponierten Lagen erstellt werden, wodurch ihre Reflexionen von Radarsystemen weitherum detektiert werden. Dadurch verursachen Windenergieanlagen Echos, die von Radarsystemen nicht ohne Weiteres unterdrückt werden können. Die Folge davon ist eine Reduktion der Entdeckungsleistung der Primärradare im betroffenen Gebiet, welche sich in der räumlichen Tiefe der Windenergieanlagen fortsetzt. Es entstehen ‚blinde Zonen', in welchen 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 bezüglich der effektiven Luftlage. 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.

ii) Einflüsse auf Systeme der Führungsunterstützungsbasis FUB

Windenergieanlagen senden direkt oder indirekt über ihr Leitungssystem elektromagnetische Störstrahlung aus, welche Sensorik-Systeme nachweisbar erheblich beeinträchtigen kann, indem der nutzbare Empfangsbereich (Pegel, Frequenz) stark reduziert wird.

iii) Bereich mit regelmässigem Sichtflug der Luftwaffe

Die Luftwaffe führt in vielen Regionen der Schweiz regelmässig sowohl Tag– wie auch Nachtflüge unter Sichtflugbedingungen (‚Visual Flying Rules'; VFR) durch. Bei entsprechender Witterung, im Rahmen der Pilotenausbildung, bei Lufttransport– oder bei Suchflügen fliegt sie zuweilen auch in geringen Höhen. Windenergieanlagen in diesen Regionen stellen gefährliche Luftfahrthindernisse dar.

Damit die Flugsicherheit gewährleistet bleibt, müssen die einzelnen Windenergieanlagen in geeigneter Weise markiert sowie in den Luftfahrhinderniskarten eingetragen werden (vgl. Verordnung über die Infrastruktur der Luftfahrt: VIL; SR 748.131.1). Die Markierung der einzelnen Windenergieanlagen sowie deren Eintragung in die Luftfahrthinderniskarten wird durch die Verordnung über die Infrastruktur der Luftfahrt (VIL; SR 748.131.1) sichergestellt. Windenergieanlagen müssen nachts, aber auch tagsüber bei schlechtem Wetter von blossem Auge oder unter Verwendung von Nachtsichthilfen (‚Night Vision Goggles') erkennbar sein. Dabei gilt es insbesondere zu beachten, dass gewisse rote Warnleuchten in einem Frequenzbereich strahlen, welche von Nachtsichthilfen nicht verstärkt werden. Das 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. Dabei wird als mögliche Massnahme auch diskutiert, Windenergieanlagen mit einer Blattspitzbeleuchtung im Infrarotbereich (IR LED im Spektrum 800 - 850 nm) auszustatten.

iv) Perimeter der Waffen-, Schiess- und Übungsplätze gemäss Sachplan Militär

Im Sachplan Militär sind die Perimeter der Waffen-, Schiess- und Übungsplätze ausgeschieden. Innerhalb dieser Perimeter sind Windenergieanlagen grundsätzlich ausgeschlossen. Wenn Windenergieplanungen im unmittelbaren Umfeld der Waffen-, Schiess- und Übungsplätze begonnen werden, so ist mit der zuständigen Bundesstelle beim Departement für Verteidigung,

Bevölkerungsschutz und Sport Kontakt aufzunehmen, um allfällige Störungen des militärischen Betriebes erörtern und bei Bedarf zweckmässige Sicherheitsabstände festlegen zu können.

C] Hinweise des Bundes zur Berücksichtigung der militärischen Systeme und Militärflugplätze

Die folgenden Hinweise zum Einbezug des VBS bei der Planung von Windenergieanlagen präzisieren die Planungsgrundsätze des Konzepts Windenergie (vgl. Kapitel 2.2.2 des Konzepts Windenergie). Die Hinweise betreffen einerseits die Kantonale Richtplanung sowie die nachgelagerten Planungen und andererseits Massnahmen zur Verminderung von Störungen:

Kantonale Richtplanung

[Planungsprozess]

- Das VBS wird im Rahmen der Vorprüfung und Prüfung kantonaler Richtpläne in den Planungsprozess einbezogen und hat die Möglichkeit, Aussagen zu den militärischen Anlagen zu machen;
- Die Kantone nehmen im Falle klarer Hinweise auf absehbare Konflikte bereits in einer frühen Phase der Richtplanerarbeitung mit dem VBS als zuständiger Stelle des Bundes Kontakt auf, damit allfällige Konflikte frühzeitig erkannt werden (‚Voranfrage');
- Solange keine zentrale Anlaufstelle beim Bund besteht (ein sogenannter ‚Guichet unique'), ist das GS-VBS die zuständige Stelle des Bundes für ‚Voranfragen' im Bereich der militärischen Anlagen.

[Beurteilungsgrundlagen]

- Die Luftwaffe und die FUB orientieren sich für ihre Beurteilung an den modellierten Auswirkungen geplanter Windenergieanlagen auf militärische Anlagen an den gültigen internationalen Normen, insb. an den Eurocontrol Guidelines (EUROCONTROL-GUID-0130, Edition 9.6.2010); hinzu kommen die errechnete Radarüberdeckung und (dort wo vorhanden) die Abstandsregeln in Bezug auf diverse militärische Systeme. Die Beurteilungen erfolgen jeweils nach dem aktuellen Wissensstand. Dabei können Ausschlussgebieten in der Nähe von klassifizierten militärischen Systemen nicht veröffentlicht werden;
- Die Flugplatzperimeter und dazugehörige Gebiete mit Hindernisbegrenzung sowie Waffen-, Schiess- und Übungsplätze gemäss Sachplan Militär (SPM) sind ‚grundsätzlich als Ausschlussgebiet' für Windenergieanlagen zu behandeln.
- Insbesondere im Umkreis von 20 km um Militärflugplätze besteht ein grosses Risiko, dass Windenergieanlagen zu Störungen führen („Vorbehaltsgebiet"). Sollen aus bestimmten Gründen trotzdem Windenergieanlagenstandorte innerhalb des 20 km-Radius geprüft werden, ist eine detaillierte und umfassende Studie zu veranlassen, welche vom Verursacher in Absprache mit der Luftwaffe zu beauftragen und auf seine Kosten zu finanzieren ist;
- Windenergieanlagen sind grundsätzlich abseits von Schlechtwetterrouten zu planen; eine Voranfrage vor der Richtplan-Prüfung kann dazu genutzt werden, das Vorhandensein solcher Bereiche mit regelmässigem Sichtflug der Luftwaffe im geplanten Windenergie-Gebiet in Erfahrung zu bringen;
- Die Grundlagen sind im Rahmen der kantonalen Richtplanung ausreichend vorzubereiten und zu dokumentieren. Insb. sind möglichst konkrete Angaben zu den räumlichen Festlegungen des Richtplans zur Windenergie zu machen (nach Möglichkeit als GIS-Layer). Dasselbe gilt mit entsprechender Konkretisierung (Maststandorte, -höhe, -gesamthöhe, Rotordurchmesser, Bauart, etc.) auch für die Stufe Nutzungsplanung.

Nachgelagerte Planung

[Planungsprozess]

- Das Einholen einer ‚technischen Beurteilung Vorprojekt' vor dem spezifischen Melde- und Bewilligungsprozess von Luftfahrthindernissen gemäss Art. 63 VIL (vgl. auch Kapitel 3.2 des Konzepts Windenergie) ist ein zweckmässiger Schritt, um die Machbarkeit des Projekts einzustufen und die Bewilligungsfähigkeit aus Sicht der militärischen Anlagen und Interessen zu erhöhen;
- Solange keine zentrale Anlaufstelle beim Bund besteht (ein sogenannter ‚Guichet unique'), ist das GS-VBS die zuständige Stelle des Bundes für eine ‚technische Beurteilung Vorprojekt' im Bereich

der militärischen Anlagen;
- In fast allen Fällen bedarf der Gesuchsteller einer Bewilligung durch des BAZL gemäss Art. 63 VIL (Luftfahrthindernis-Bewilligung), um eine Windenergieanlage zu errichten. Die Auflagen in der mit der Bewilligung verknüpften Verfügung des BAZL sind zwingend einzuhalten;
- Die Berücksichtigung der spezifischen und möglichen Störungen von Anlagen oder Interessen der Landesverteidigung und der Zivilluftfahrt erfolgt über separate Expertisen, welche durch das BAZL über Art. 64 VIL eingefordert werden. Bei militärischen Anlagen erfolgt die Beurteilung durch das VBS. Eine Bewilligung des BAZL kann erst dann erteilt werden, wenn alle Expertisen die Unbedenklichkeit der betroffenen Anlage(n) nachweisen;
- Abklärungen zu den Auswirkungen von Windenergieanlagen im Bereich der Landesverteidigung und Zivilluftfahrt können lange dauern, aufgrund des Umfangs der verschiedenen Expertisen und allenfalls Einigungsverhandlungen nach identifizierten Konflikten. Deshalb wird empfohlen, eine technische Beurteilung des Vorprojekts durchführen zu lassen, im Hinblick auf die Einhaltung der gemäss VIL vorgesehenen Frist von 30 Tagen für die Luftfahrthindernis-Bewilligung (vgl. Kapitel 3.2 des Konzepts Windenergie); dabei werden auch Massnahmen evaluiert, um Einflüsse auf Einflüsse auf militärische Systeme zu vermindern.

[Hinweise zur Beurteilung]

- Sollte ein minimaler Abstand von 1 km von der Windenergieanlage zu militärischen Anlagen nicht eingehalten werden (z.B. Flugfunk, Radar oder Drohnen Remote Control Terminal), Richtfunkverbindungen unterbrochen werden oder die Windenergieanlagen nicht mit den standardisierten Sicherheitsminima überflogen werden können (z.B. in Bereichen mit regelmässigem Sichtflug der Luftwaffe), sind ihre Standorte zu verschieben;
- Windenergieanlagen im Umkreis von 20 km um das Pistenzentrum eines Militärflugplatzes haben aufgrund deren Nähe zum Anflugleitpfad erhebliche Auswirkungen auf das Instrumentenlandesystem (‚Instrument landing system'; ILS). Es gelten die weiter oben beschriebenen Aussagen zu diesem 20 km-Perimeter; eine detaillierte und umfassende Studie ist spätestens im Rahmen des Nutzungsplan-Verfahrens durchzuführen (vgl. Abschnitt Kantonale Richtplanung). Damit das VBS die Auswirkungen eines Windenergieprojekts auf Richtfunkverbindungen beurteilen kann, benötigt es grundsätzlich dieselben Angaben wie auch das Bundesamt für Kommunikation BAKOM (vgl. Fussnote 16).

Hinweise des Bunds zu Massnahmen zur Verminderung störender Einflüsse auf militärische Systeme

- Standort- und Höhenvarianten sowie mögliche Vorschriften zum Betrieb der geplanten Windenergieanlagen (Betriebsreglemente), welche geeignet sind, Konflikte substanziell zu reduzieren, sind in die Planung einzubeziehen und frühzeitig zu evaluieren;
- 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) ausserordentlichen Lage die zeitweise und sofortige Ausserbetriebnahme einzelner Windenergieanlagen bewirken kann;
- 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, d.h. der Projektant. Die finanziellen Auswirkungen sind frühzeitig mit dem VBS zu eruieren.

2.5.3 Meteorologische Messinstrumente des Bundes

In diesem Kapitel werden die möglichen Störungen der meteorologischen Messinstrumente in der Kompetenz des Bundes durch Windenergieanlagen behandelt. Es handelt sich dabei um Niederschlagsradare (= Radare), Windradare (= Windprofiler) und Bodenmessstationen.

Hinweis zur dynamischen Entwicklung: Allfällige Änderungen der Rechtsgrundlagen (mögliche Anpassung der MetV) und allfällige technische Entwicklungen (aufseiten der Anlagen und Systeme von MeteoSchweiz und / oder der Windenergieanlagen) können nicht vorweggenommen werden.

A] Ausgangslage und Rolle des Bundes

Das Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie (MeteoSchweiz) erfüllt im Auftrag des Bundes verschiedene Aufgaben: namentlich die ständige Wetterüberwachung auf dem Gebiet der ganzen Schweiz, die Erarbeitung und Ausgabe von Unwetterwarnungen an Behörden und Bevölkerung (inkl. Dienstleistung für das ENSI verbunden mit der Überwachung der Kernenergieanlagen), die Bereitstellung klimatologischer Informationen und die Beschreibung des Zustandes bzw. der Entwicklung des Klimas sowie die Erbringung der notwendigen meteorologischen Dienstleistungen für die Flugsicherung und den Flugbetrieb, wie auch für die Armee.

Zur Erfüllung dieser Aufgaben betreibt MeteoSchweiz verschiedene meteorologische Messinstrumente. Die Windenergieanlagen können unerwünschte Störungen mit den folgenden Anlagen verursachen:

- Niederschlagsradare (in der Folge als Radare bezeichnet): Albis, La Dôle, Monte Lema, Pointe de la Plaine Morte, Weissfluhgipfel, Radar Montancy (gehört MeteoFrance, aber die zugehörigen Daten werden auch von MeteoSchweiz benützt);
- Windradare (in der Folge als Windprofiler bezeichnet): Grenchen, Payerne, Schaffhausen;
- Bodenmesstationen.

Weltweit sind seit einiger Zeit Forschungsarbeiten im Gang, um Massnahmen für die Verminderung der Störungen durch Windenergieanlagen zu entwickeln (z. B. Entwicklung von reflexionsarmen Materialen für Windenergieanlagen).

B] Einflüsse auf meteorologische Messinstrumente des Bundes

i) Radare und Windprofiler

Die Radare und die Windprofiler sind sehr sensible Messinstrumente, deren Messungen durch die elektromagnetischen Reflexionen der Masten und Rotorblätter der Windenergieanlagen gestört werden können. Die Erfahrungen von ausländischen Wetterdiensten (z. B. Météo-France, Met Office in Grossbritannien, KNMI in Holland oder DWD in Deutschland) haben ganz klar gezeigt, dass die Störwirkung der Windenergieanlage bis zu mehrere Dutzenden von Kilometer um dem Standort der Windenergieanlage reichen kann. Je kleiner die Distanz zwischen Windenergieanlage und Radar bzw. Windprofiler ist, umso grösser können die unerwünschten Störungen sein und die Messungen stark beeinflusst werden.

Windenergieanlagen können die Messungen der Radare und der Windprofiler stören, mit einer Intensität abhängig vom Abstand zwischen Radar / Windprofiler und Windenergieanlage abhängt. Die Störung kann so gross sein, dass die Messung völlig unbrauchbar oder verfälscht sein kann.

Speziell für die Radare können die Windenergieanlagen folgende unerwünschten Effekte zur Folge haben:

- Blockiereffekte: Die meteorologische Anlage sieht nicht mehr hinter die Windenergieanlagen;
- Festechoeffekte: Es ist eine Zunahme des Clutters zu beobachten (Streuung des rückgestrahlten Signals), was zu fehlerhaften Messungen führen kann;
- Störwirkungen im Doppler-Modus.

Trotz der Forschungsarbeiten, die in verschiedenen Ländern im Gange sind, existiert zur Zeit noch keine technische oder IT- Lösung, um die unerwünschten Störungen auf die Radare oder Windprofiler vollständig zu beheben.

ii) Bodenmessstationen

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

Anders als bei Radaren und Windprofilern können die Bodenmessstationen i.d.R. verschoben werden, sofern der Betrieb der Bodenmessstationen auch weiterhin (technisch) möglich ist. Bei

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

C] Hinweise des Bundes zur Berücksichtigung der meteorologischen Messinstrumente

Im Folgenden weist der Bund auf den Einbezug der der meteorologischen Messinstrumente von MeteoSchweiz bei der Planung von Windenergieanlagen hin und präzisiert damit die Planungsgrundsätze des Konzepts Windenergie (vgl. Kapitel 2.2.2 des Konzepts Windenergie). Die Hinweise betreffen einerseits den Planungsprozess i.e.S. und andererseits Massnahmen zur Verminderung von Störungen:

Kantonale Richtplanung

[Planungsprozess]

- Die MeteoSchweiz wird heute im Rahmen des Richtplan-Verfahrens nicht speziell einbezogen. Die Kantone nehmen deshalb im Falle klarer Hinweise auf absehbare Konflikte bereits in einer frühen Phase der Richtplanerarbeitung mit der zuständigen Stelle des Bundes Kontakt auf, damit allfällige Konflikte frühzeitig erkannt werden (‚Voranfrage');
- Solange keine zentrale Anlaufstelle beim Bund besteht (ein sogenannter ‚Guichet unique'), ist die MeteoSchweiz die zuständige Stelle des Bundes für ‚Voranfragen' im Bereich der meteorologischen Anlagen und Messinstrumente in der Kompetenz des Bundes.

[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, insb. an den WMO-Richtlinien[21] mit den folgenden Abstands-Empfehlungen:
  - In einem Umkreis von 5 km zum Radar- oder Windprofiler-Standort dürfen grundsätzlich keine Windenergieanlagen gebaut werden, weil die möglichen Störungen zu massiv wären;
  - Für Windenergieanlagen, deren Standort zwischen 5 und 20 km entfernt von einem Radar oder Windprofiler liegt, muss eine vertiefte Analyse durchgeführt werden (spätestens aber im Rahmen der Nutzungsplanung). Eine Windenergieanlage kann nur gebaut werden, wenn diese vertiefte Analyse zeigt, dass die möglichen Störungen gering sind und den operationellen Betrieb nicht wesentlich beeinflussen (z. Bsp. weil in derselben Zone ein Berg eine viel grössere Störung verursacht);
  - Ab 20 km geht die MeteoSchweiz davon aus, dass die Störsignale der Windenergieanlage gering sind, so dass die Auswirkungen auf den operationellen Betrieb (für die Wetterüberwachung und Herausgabe der meteorologischen Warnungen) erträglich sind;
  - Für die Messstationen wird eine Analyse durchgeführt und wo möglich werden Massnahmen zur Verminderung negativer Auswirkungen vorgeschlagen (vgl. unten).
- Die Grundlagen sind im Rahmen der kantonalen Richtplanung ausreichend vorzubereiten und zu dokumentieren. Insb. sind möglichst konkrete Angaben zu den räumlichen Festlegungen des Richtplans zur Windenergie zu machen (nach Möglichkeit als GIS-Layer). Dasselbe gilt mit entsprechender Konkretisierung (Maststandorte, -höhe, -gesamthöhe, Rotordurchmesser, Bauart, etc.) auch für die Stufe Nutzungsplanung.

Nachgelagerte Planung

[Planungsprozess]

- Das Einholen einer ‚technischen Beurteilung Vorprojekt' vor dem spezifischen Melde- und Bewilligungsprozess von Luftfahrthindernissen gemäss Art. 63 VIL (vgl. auch Kapitel 3.2 des

[21] CIMO Guide, Edition 2014, Part II, Chap. 9 Annex: WMO Guidance and Weather Radar / Wind Turbine Siting: http://www.wmo.int/pages/prog/www/IMOP/publications/CIMO-Guide/Provisional2014Edition.html

Konzepts Windenergie) ist ein zweckmässiger Schritt, um die Machbarkeit des Projekts einzustufen und die Bewilligungsfähigkeit aus Sicht der Anlagen und Messinstrumente in der Kompetenz des Bundes zu erhöhen. Neben den Radaren und Windprofilern wird dann auch der Impact auf Bodenmessstationen untersucht;
- Solange keine zentrale Anlaufstelle beim Bund besteht (ein sogenannter ‚Guichet unique'), ist die MeteSchweiz die zuständige Stelle des Bundes für eine ‚technische Beurteilung Vorprojekt' im Bereich der meteorologischen Messinstrumente in der Kompetenz des Bundes;
- Da die meisten meteorologischen Messinstrument auch für das Flugwetter benützt werden, bedarf der Gesuchsteller in fast allen Fällen auch einer Bewilligung des BAZL gemäss Art. 63 VIL(Luftfahrthindernis-Bewilligung), um eine Windenergieanlage zu errichten. Die Auflagen in der mit der Bewilligung verknüpften Verfügung des BAZL sind zwingend einzuhalten;
- Die Berücksichtigung der spezifischen und möglichen Störungen erfolgt über separate Expertisen, welche durch das BAZL über Art. 64 VIL eingefordert werden. Bei den meteorologischen Anlagen und Messinstrumenten erfolgt die Expertisedurch die MeteoSchweiz. Eine Bewilligung kann nur erteilt werden, wenn alle Expertisen die Unbedenklichkeit der betroffenen Anlage(n) beweisen können;
- Abklärungen zu den Auswirkungen von Windenergieanlagen im Bereich der meteorologischen Anlagen können lange dauern, aufgrund des Umfangs der verschiedenen Expertisen und allenfalls Einigungsverhandlungen nach identifizierten Konflikten. Deshalb wird empfohlen, eine technische Beurteilung des Vorprojekts durchführen zu lassen, im Hinblick auf die Einhaltung der gemäss VIL vorgesehenen Frist von 30 Tagen für die Luftfahrthindernis-Bewilligung (vgl. Kapitel 3.2 des Konzepts Windenergie);
- Die MeteoSchweiz kann allfällige, durch eine ‚technische Beurteilung Vorprojekt' entstehende Kosten dem Kanton ganz oder teilweise in Rechnung stellen.

[Hinweis zur Beurteilung]

- Bei einer ‚technischen Beurteilung Vorprojekt' bezieht MeteoSchweiz die Auswirkungen auf die Qualität und Datenverfügbarkeit der Messungen der Radare, Windprofiler und Bodenmessstationen von Windenergieanlagen mit ein.

Hinweise des Bunds zu Massnahmen zur Verminderung von negativen Auswirkungen

- Vorschriften zum Betrieb sind im Bereich der meteorologischen Anlagen von MeteoSchweiz aufgrund des 24-Stunden-Betriebs zur Zeit keine geeignete Massnahme, um Windenergieanlagen bewilligen zu können. Es ist dementsprechend nicht vorgesehen, Vorschriften zum Betrieb im Zusammenhang mit den Anlagen von MeteoSchweiz zu behandeln;
- Bodenmessstationen können i.d.R. verschoben werden, sofern dies verhältnismässig zum Interesse an der Windenergienutzung 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.

2.5.4 Richtfunkstrecken

In diesem Kapitel werden die möglichen Störungen von technischen Anlagen des zivilen Richtfunks (= durch das BAKOM konzessionierte Richtfunkstrecken) durch Windenergieanlagen behandelt.

Hinweis zur dynamischen Entwicklung: Eine allfällige Entwicklung einer neuen Praxis inkl. Änderungen der Rechtsgrundlagen (Das BAKOM prüft derzeit eine geeignete Möglichkeit zur Veröffentlichung ziviler Richtfunkstrecken) und mögliche technische Entwicklungen (neue Antennentypen, andere Modulationen, neue Verbindungen / Strecken) können nicht vorweggenommen werden.

A] Ausgangslage und Rolle des Bundes

Die Aufsicht über die zivilen Kommunikationseinrichtungen in der Schweiz liegt beim Bundesamt für Kommunikation (BAKOM). Aufgrund der hohen Dichte an Richtfunkverbindungen ist davon auszugehen, dass diese mit der Planung von Windenergieanlagen in Konflikt geraten können. In

Konfliktsituationen ist der Spielraum zur Versetzung von Sendemasten klein (hohe Kosten und lange Verfahren). Die Bedeutung der im öffentlichen Interesse liegenden Richtfunkstrecken wird hoch bleiben, obschon sich die Glasfasertechnologie weiter ausbreitet.

Da die Richtfunkstrecken bisher nicht öffentlich sind und entsprechend zur Zeit keine öffentlich einsehbare Datenbank der konzessionierten Richtfunkstrecken existiert, erklärt sich das BAKOM bereit, bis auf Weiteres Windenergieanlagen auf mögliche Konflikte mit Richtfunkstrecken zu überprüfen, unter Bekanntgabe definierter Parameter. 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 weder Entscheide noch schlichtet es in Streitfällen. Die Feinabstimmung obliegt somit den Planern von Windenergieanlagen in Zusammenarbeit mit den Betreibern von Richtfunkstrecken.

B] Einflüsse auf Richtfunkstrecken

Konzessionierte, im öffentlichen Interesse liegende Richtfunkstrecken sowie militärische Richtfunkstrecken sind in der Schweiz in einer so hohen Dichte vorhanden, dass sie mit Planungen von Windenergieanlagen in Konflikt geraten können. Insbesondere Maststandorte grosser Windräder innerhalb der Abschattungs- (bzw. Beugungs-)Zone von Richtfunkstrecken sowie innerhalb der Nahfeldzone von Richtfunkantennen führen zu erheblichen Störungen des Betriebs der Richtfunkstrecken (vgl. Fussnote 22). Versetzungen von Windmaststandorten im Planungsstadium in der Grössenordnung von 100 m können mögliche Konflikte meist lösen. Eine rechtzeitige und fallweise Überprüfung von Konflikten erscheint für Windenergie-Planungen zweckmässig, denn zahlreiche Richtfunkstrecken haben eine hohe Bedeutung für Radio und Fernsehen, für die Erschliessung abgelegener Landesteile mit Telecomdienstleistungen sowie als Rückfallebene bei Ausfall von Glasfaserverbindungen.

C] Hinweise des Bundes zur Berücksichtigung der Richtfunkstrecken

Im Folgenden weist der Bund auf den geeigneten Einbezug der konzessionierten, zivil genutzten Richtfunkstrecken bei der Planung von Windenergieanlagen hin und präzisiert damit die Planungsgrundsätze des Konzepts Windenergie (vgl.Kapitel 2.2.2 des Konzepts Windenergie) sowie den Planungsprozess.

Kantonale Richtplanung

[Planungsprozess]

- Solange keine zentrale Anlaufstelle beim Bund besteht (ein sogenannter ‚Guichet unique'), ist das BAKOM die zuständige Stelle des Bundes für ‚Voranfragen' im Bereich der konzessionierten Richtfunkstrecken;
- Das BAKOM wird heute im Rahmen des Richtplan-Verfahrens nicht speziell einbezogen. Deshalb wird den Kantonen empfohlen im Falle klarer Hinweise auf absehbare Konflikte (z.B. Existenz einer Richtfunkantenne in einem für die Windenergienutzung auszuscheidenden Gebiets) bereits in einer frühen Phase der Richtplanerarbeitung (‚Voranfrage') mit dem BAKOM Kontakt aufzunehmen, damit eine Einschätzung der Konfliktlage vorliegt;
- Im Rahmen einer ‚Voranfrage' sind die Angaben zu den räumlichen Festlegungen eines Richtplaneintrags möglichst konkret zu dokumentieren (nach Möglichkeit als GIS-Layer bzw. gegebenenfalls unter Angabe der Maststandorte inkl. Nabenhöhe und Rotordurchmesser).

Nachgelagerte Planung

[Planungsprozess]

- Solange keine zentrale Anlaufstelle beim Bund besteht (ein sogenannter ‚Guichet unique'), ist das BAKOM die zuständige Stelle des Bundes für Anfragen im Bereich der konzessionierten Richtfunkstrecken;
- Das Einholen einer technischen Beurteilung ist bereits heute bei Vorliegen eines Vorprojekts möglich. Es handelt sich dabei um einen zweckmässiger Schritt, um die Machbarkeit des Projekts einzustufen und die Bewilligungsfähigkeit aus Sicht möglicher Beeinträchtigungen an bestehenden

Richtfunkstrecken zu untersuchen; das BAKOM nennt bei konkreten Fällen die Referenznummern betroffener Strecken sowie Name und Kontaktdaten der Betreiber der Richtfunkstrecken. Das BAKOM trifft weder Entscheide noch schlichtet das Amt in Streitfällen.

[Hinweise zur Beurteilung]

- Der Bund orientiert sich bei seiner Beurteilung an den bekannten Auswirkungen von Windenergieanlagen auf Richtfunkstrecken22;
- Für eine technische Beurteilung sind der Kartenausschnitt, die Koordinaten der Eckpunkte des Projektperimeters und die der Maststandorte für Windturbinen erforderlich, ebenso sind die technischen Details (Nabenhöhe, Rotordurchmesser, Gesamthöhe) und Kontaktpersonen anzugeben[23].

Hinweise des Bunds zu Massnahmen zur Verminderung von negativen Auswirkungen

- *(keine, die über das oben Gesagte hinaus gehen)*

2.6 Erläuterungen zu den allgemeinen Planungsgrundsätzen

Die allgemeinen Planungsgrundsätze geben erste Hinweise, welche Aspekte bei der Beurteilung kantonaler Planungen durch den Bund besonders beachtet werden. Die Planungsgrundsätze sind auch mit den Kantonsvertretenden in der Arbeitsgruppe (vgl. Kap. 1.3) intensiv diskutiert worden. Die nachfolgenden Ausführungen beleuchten einige Hintergründe der erfolgten Diskussionen auf Stufe Bund und mit den Kantonsvertretenden.

Planungsgrundsatz I betreffend Konzentration von Anlagen

Mit Blick auf die Ausbauziele gemäss der Energiestrategie 2050 des Bundesrates führt der Grundsatz der Konzentration zu mehr Anlagen pro ausgeschiedenem Gebiet und / oder zum Einsatz grösserer Anlagen, welche pro Windturbine eine grössere Jahresproduktion erzeugen. Im Grundsatz sind auch aus Sicht des Landschaftsschutzes weniger dafür etwas grössere bzw. dichter genutzte Windenergiegebiete positiv, weil damit erreicht werden kann, dass – insbesondere in Gebieten mit viel Wind wie beispielsweise im Jurabogen – nicht überall Windenergieanlagen zu stehen kommen, was zu einer Uniformisierung der Landschaft beitragen würde.

Planungsgrundsatz II betreffend überdurchschnittlichem Windenergieertrag

Das Vorhandensein von genügend Wind ist eine Grundvoraussetzung für die Planung von Windenergieanlagen und wurde deshalb nicht als eigenständiger planerischer Grundsatz beurteilt. Mit dem Planungsgrundsatz II wird ausgedrückt, dass das auch öffentliche Interesse an der energetischen Nutzung des Winpotenzials dort ein besonders grosses Gewicht erhält, wo auch besonders viel Windenergieproduktion pro Fläche (bzw. Turbine) und Jahr zu erwarten ist.

Die Formulierung ‚besonderes Gewicht' ist dabei ausdrücklich nicht als eine neue Kategorie in der Interessenabwägung zu verstehen und bedeutet auch nicht, dass das Resultat der Interessenabwägung zum Vornherein feststeht. Das besondere Gewicht drückt einfach aus, dass – um die Ziele gemäss Energiestrategie 2050 des Bundesrates zu erfüllen – bei Ausschöpfung des Windenergiepotenzial an Standorten mit hohem Windenergieertrag einfach deutlich weniger Anlagen (gleichen Typs) benötigt werden. Dies ist im Grundsatz sowohl aus Sicht des Landschaftsschutzes als auch volkswirtschaftlicher Perspektive zweckmässig.

Planungsgrundsatz III betreffend Neuerschliessungen

Die Machbarkeit der terrestrischen und elektrischen Erschliessung ist eine weitere Voraussetzung für die Ausscheidung von Gebieten für die Windenergienutzung. Auch diese Voraussetzung ist im eigentlichen Sinn kein planerischer Grundsatz. Hingegen wird mit dem Planungsgrundsatz III bestärkt,

[22] BAKOM. 2012. Richtfunkstrecken – Beeinflussung durch Windkraftanlagen: http://www.bakom.admin.ch/dokumentation/Newsletter/01315/04121/04126/index.html?lang=de

[23] BAKOM. 2012. Windpark-Projekte. Erforderliche Angaben für eine technische Beurteilung: http://www.bakom.admin.ch/themen/frequenzen/00689/01638/index.html?lang=de

dass auch die Fragen der Erschliessung in die die Interessenabwägung bzw. Evaluation alternativer Gebietsausscheidungen einzubeziehen ist. Insbesondere in nicht oder wenig erschlossenen Gebieten ist zu berücksichtigen, was eine verbesserte Erschliessung für weitergehende Effekte haben kann.

Eine umgekehrte Formulierung im Sinne von „gut erschlossene bzw. 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 gewissen Landschaften und Gebieten ausgedrückt würde.

Planungsgrundsatz IV betreffend planerischem Umgang mit Interessenkonflikten

Es wäre eine unerfüllbare Erwartung zu meinen, ein Konzept könne für alle möglichen Interessenkonstellationen, in denen Bundesinteressen betroffen sind, eine abschliessende Grundlage für deren Beurteilung schaffen. In zahlreichen Einzelfällen wird eine Einzelfallbetrachtung unter Beteiligung der betroffenen Bundesstellen nötig sein. Dies geschieht heute bereits auf Stufe Richtplanprüfung. Gewisse Auswirkungen auf Bundesinteressen lassen sich auf Richtplanstufe jedoch nicht abschliessend beurteilen, weshalb auch in der nachgelagerten Planung Beurteilungen von Bundesstellen zum Zug kommen (vgl. auch Kapitel 3.2 des Konzepts). Für die Bundesstellen spielen dabei verschiedene Aspekte eine Rolle, welche im Planungsgrundsatz IV (nicht abschliessend) aufgezählt sind, u.a. die Frage nach Alternativen bzw. Varianten (vgl. Art. 2 RPV).

Planungsgrundsatz V betreffend Auflagen zum Betrieb

Die Vorschriften richten sich in erster Linie an Betreiber von Windenergieanlagen. Für den Schutz von Fledermauspopulationen sind entsprechende Vorschriften beispielsweise sehr gebräulich. Die diesbezüglichen Vorschriften helfen deshalb mit, gewisse Standorte mit einer entsprechenden Auflage bewilligungsfähig zu machen. Die Formulierung „[…] dann eingesetzt werden, wenn […] nicht anders entschärft werden können“ drückt aus, dass die Auflagen betreffend Betriebsvorschrifttten zurückhaltend eingesetzt werden sollen. Dies einerseits aus Gründen der Ressourceneffizienz (Anlagen gut ausnützen) sowie betriebswirtschaftlichen Überlegungen und andererseits aus raumplanerischen bzw. landschaftschützerischen Überlegungen, weil die damit verbundenen Produktionseinbussen zur Erreichung der Ziele gemäss Energiestrategie 2050 des Bundesrates durch anderswo zu erstellende Windenergieanlagen kompensiert werden müssen.

Planungsgrundsatz VI betreffend Kleinanlagen

Bei Anlagen unter 30m Gesamthöhe 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[24] enthält die entsprechenden Hintergründe dazu sowie Ausführungen zu den speziellen Situationen, für die solche Anlagen aus Sicht des Bundes zweckmässig sind. Es gibt bereits verschiedene Kantone, welche ähnliche verwaltungsinterne Bestimmungen bzw. Richtplanaussagen dazu haben (z.B. Basel-Landschaft, Richtplankapitel VE2.4).

Planungsgrundsatz VII betreffend Erneuerung von Anlagen

Bei Planungsgrundsatz VII handelt es sich gewissermassen um einen Speziallfall der Konzentration (Planungsgrundsatz I). Das so genannte ‚Repowering‘ wird deshalb unterstützt. Es wurde in der Schweiz (Bsp. Mont Crosin) auch bereits erfolgreich angewandt. Obschon die technische Weiterentwicklung der Windräder nicht genau vorhersehbar ist, scheint es von Vorteil zu sein, wenn die Nutzungsplanung gewisse Spielräume für neuere Windradtypen enthält. Andernfalls sind Anpassungen an der Nutzungsplanung mit den entsprechenden Verfahren durchzuführen.

Planungsgrundsatz VIII betreffend Rückbau von Anlagen

Diesem Planungsgrundsatz wird in der Schweiz bereits verschiedentlich nachgekommen, z.B. durch Bankgarantien für einen Rückbau. Im Hinblick auf Interessenabwägungen, in denen Argumente des Landschaftsschutzes eine grosse Rolle spielen, ist das Sicherstellen eines Rückbaus in Zeiten, in denen

[24] http://www.bfe.admin.ch/themen/00490/00500/index.html?lang=de&dossier_id=05041

sich die Voraussetzungen für den Betrieb von Windenergieanlagen stark verschlechtert haben, sehr naheliegend. Es ist in diesem Sinne auch ein Vorteil der Windenergieanlagen, dass sie sich mit vertretbarem Aufwand auch wieder demontieren lassen und sich die direkte Wirkung auf das Landschaftsbild wieder umkehren lässt. In diesem Zusammenhang wurde auch über Befristungen von Nutzungsplanungen (z.B. in BLN-Gebieten) diskutiert, aufgrund des fehlenden Instrumentariums auf Stufe Bund jedoch nicht weiter vertieft.

3 Erläuterungen zu den Planungsprozessen

(vgl. Kapitel 3 des Konzepts Windenergie)

Für den Erfolg von Windenergie-Planungen ist eine gute Zusammenarbeit zwischen Behörden und Projektanten wichtig:

- Es ist Aufgabe der Kantone, in ihren Richtplänen unter Berücksichtigung der Bundesinteressen eine Strategie für die Planung von Windenergieanlagen zu entwickeln. 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 ihre Strategie zur Windenergienutzung als auch für ihre Richtplanfestlegungen auf Kenntnisse betreffend Windsituation und technische Realisierbarkeit von Windenergieanlagen angewiesen und damit auch auf Informationen der Betreiber solcher Anlagen.

Im Rahmen der folgenden Kapitel werden erläuternde Aussagen zu Planungsabläufen im Rahmen der Richtplanung, der Nutzungsplanung und der Sondernutzungsplanung gemacht.

3.1 Projektierung von Windenergieanlagen

Die Projektierung von Windenergieanlagen ist Sache von darauf spezialisierten Unternehmen. Abbildung 1 in Kapitel 3.2 des Konzepts Windenergie stellt die wichtigsten in der Praxis unterschiedenen Projektierungsabläufe dar, ohne sie jedoch im Detail zu erläutern:

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

- genügend Wind: Stärke, Häufigkeit, Art der Winde;
- Erschliessung (bzw. Erschliessbarkeit);
- Einspeisemöglichkeit in eine Übertragungsleitung.

Handelt es sich um einen Standortbereich bei dem entgegenstehende Interessen bekannt sind, d.h. um ein „Vorbehaltsgebiet“, so sind vertiefte Analysen anzustellen. Diese müssen so weit gehen, dass klar ist: Der Standortbereich muss ausgeschlossen werden oder es handelt sich definitiv um einen potenziellen Standortbereich, d.h. es liegen keine Konflikte (mehr) vor, die den Standort noch in Frage stellen können. Beispiel: Zur Fledermaus- und Avifauna sind die nötigen Vorabklärungen in der Analysephase vorzunehmen, auch wenn das Ausmass möglicher Konflikte noch nicht genau beurteilt werden kann.

Um diese Sicherheit zu erlangen, sind in der Regel Kontakte mit den zuständigen Amtsstellen erforderlich. Formal kann es sich dabei – abhängig von den kantonalen bzw. kommunalen Regelungen – zum Beispiel um eine sog. Vorabklärung handeln.

Potenzielle Standorte für Windenergieanlagen kommen aber nur in Frage, wenn sie aufgrund von Richt- und Nutzungsplan nicht im Vornherein ausgeschlossen werden müssen. Die *Analysen* betreffend dieser Bereiche umfassen alle erforderlichen Untersuchungen zur Optimierung des letztlich zu bestimmenden Standortes und – bei Beachtung aller entgegenstehenden Interessen – zur Minimierung der Konflikte.

Basierend darauf kann nun das *Vorprojekt* erarbeitet werden. In diesem Zeitpunkt muss sich zunächst insbesondere zeigen, ob das Vorhaben aus wirtschaftlicher Sicht realisierbar ist.

Es folgt eine Konkretisierungsphase auf den *konkreten Standort* bezogen. In dieser Phase können Detailuntersuchungen allenfalls neue und unterwartete Probleme ans Licht bringen. Dabei müssen beispielsweise die Auswirkungen auf Fauna und Flora, auf die Nachbarschaft (Störwirkungen, Akzeptanzprobleme) 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 kleinräumig Ausschlussbereiche berücksichtigt werden (z.B. bei Wasserfassungen, kleinräumigen Biotopen usw.).

Bei der Erarbeitung des *Ausführungsprojektes* (Bauprojekt), als Grundlage für das Baubewilligungsverfahren, können – insbesondere basierend auf dem Umweltverträglichkeitsbericht – noch Projektdetails, wie 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.

3.2 Kombinationen der Planungsinstrumente

Kapitel 3.1 des Konzepts Windenergie erläutert in knapper Form die Planungsinstrumente, welche bei der Planung von Windenergieanlagen zum Einsatz kommen und schliesst damit, Windenergieanlagen müssten eine genügend präzise Grundlage in der Nutzungsplanung haben (Sondernutzungsplanung oder gleichwertige Grundlage im Rahmennutzungsplan). Wie die verschiedenen Instrumente kombiniert werden können, wird der Vollständigkeit halber hier aufgeführt. Da die Kantone diese Instrumente sehr unterschiedlich handhaben und die Abgrenzungen zum Teil fliessend sind, werden im Folgenden nur sehr allgemeine Aussagen dazu gemacht.

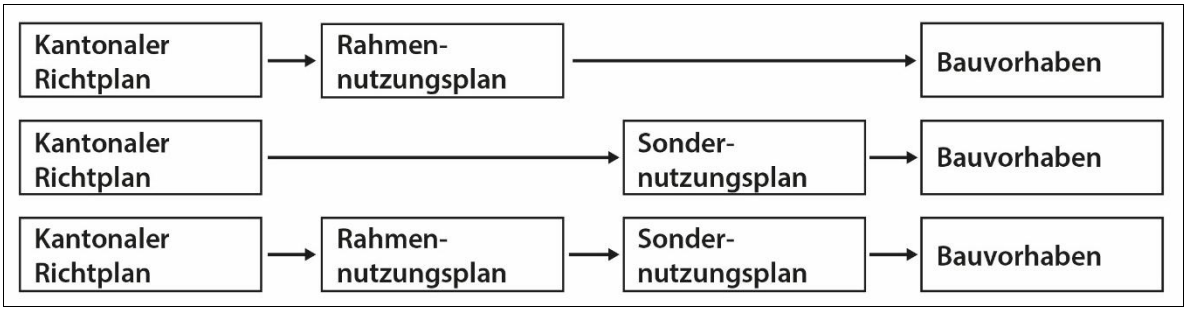


Abbildung 4: Mögliche Kombinationen von Instrumenten und Abläufen bei der Planung von Windenergieanlagen

Kantonaler Richtplan – Rahmennutzungsplan – Bauvorhaben

Die Kombination von Richtplaninhalt, Rahmennutzungsplan und Baubewilligung kann in der Nutzungsplanung durch Zonen der Grundnutzung „weitere Zonen ausserhalb der Bauzonen“ (Code_GN 4 gemäss Datenmodell Nutzungsplanung[25]) ausgeschieden werden, oder eine Grundnutzung kann durch überlagernde Zonen (Code_ÜN 5 gemäss Minimale Geodatenmodelle, Bereich Nutzungsplanung, Modelldokumentation, Version 1.0, von der Geschäftsleitung des Bundesamts für Raumentwicklung (ARE) verabschiedet am 12.12.2011 (Datenmodell Nutzungsplanung; im Internet auf der Seite http://www.are.admin.ch/BZDim)) überlagert werden. Beispiele: In den Kantonen VD und NE diente ein kantonaler Nutzungsplan der Planung eines Standortes für Windenergieanlagen.

Kantonaler Richtplan – Sondernutzungsplan – Bauvorhaben

Die bisher am häufigsten kombinierten Instrumente bei der Planung von Windenergieanlagen sind der Richtplan, der Sondernutzungsplan und das Baubewilligungsverfahren. Im Kanton Bern wurden für die Regionen Jura-Bienne und Centre Jura (Mont-Crosin) regionale Richtpläne ausgearbeitet.

Der Sondernutzungsplan kann für Windenergieanlagen besonders zweckmässig sein, da sich damit 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, z.B. touristischen Infrastrukturen (Wanderwege, Verkehrserschliessung, Parkplätze, ÖV-Anbindung) festlegen lassen. Dieses Instrument ist in jenen Fällen dem Rahmennutzungsplan überlegen, wo der Richtplan bereits eine klare Strategie bezüglich Windenergiestandorte umschreibt oder schon konkrete Standorte behandelt (Positivplanung). Im Rahmen der Sondernutzungsplanung können auch die Resultate der Detailabklärungen durch die Promotoren neuer Anlagen einfliessen.

[25] *Minimale Geodatenmodelle, Bereich Nutzungsplanung, Modelldokumentation*, Version 1.0, von der Geschäftsleitung des ARE verabschiedet am 12.12.2011 [im Internet auf der Seite http://www.are.admin.ch/BZDim abrufbar]

In der Kombination mit der Projektierung der Windenergieanlage kann der Sondernutzungsplan die Planungszeit verkürzen und damit den Bedürfnissen von Erstellern wie auch der kommunalen Planungsbehörde am optimalsten gerecht werden.

Wenn die Anlage UVP-pflichtig ist, kann die UVP gemäss Artikel 5 Abs. 3 UVPV auch im Rahmen der Sondernutzungsplanung durchgeführt werden müssen. Selbst wenn die UVP erst im anschliessenden Baubewilligungsverfahren durchgeführt wird, weil in der Phase des Sondernutzungsplans eine umfassende Prüfung nicht möglich ist, empfiehlt es sich, bereits in der Phase der Sondernutzungsplanungdie UVP-Voruntersuchung mit Pflichtenheft zu erarbeiten.

Kantonaler Richtplan – Rahmennutzungsplan – Sondernutzungsplan – Bauvorhaben

Eine Revision des Rahmennutzungsplanes und eine anschliessende Detailplanung im Sondernutzungsplan können in jenen Fällen Vorteile bieten, wo Standortbereiche gesichert werden müssen noch bevor Detailabklärungen über die Windenergieanlagen getroffen werden können. Die Kombination aller vier Instrumente ist allenfalls auch im Zusammenhang mit einem kantonalen Nutzungsplan Windenergie, welcher eine überregionale Koordination zum Ziel hat, denkbar. Ist vorgesehen, die Windenergienutzung sowohl im Rahmennutzungsplan als auch in einem Sondernutzungsplan zu verankern, sollte geprüft werden, ob es möglich und sinnvoll ist, Sondernutzungsplanung und Baubewilligungsverfahren in einem Verfahren abzuwickeln.

3.3 Übersicht über die Grundlagen

Im Zusammenhang mit der Anpassung bzw. Gesamtrevision der Kantonalen Richtpläne und der Nutzungspläne gilt es, auch Grundlagen zum Thema Windenergie – und ganz allgemein zum Thema erneuerbare Energie und Förderung der Energieeffizienz – zu schaffen bzw. zu berücksichtigen.

Bei der Planung von Windenergieanlagen in der Richt- und Nutzungsplanung ist insbesondere von Studien zu Themen wie Wind(potenzial), Raum- bzw. Landschaftsverträglichkeit auszugehen. Für die Festlegung von strategischen Zielen, Interessengebieten und potenziellen Standorten im kantonalen Richtplan sind gemäss Art. 6 RPG jedenfalls entsprechende Grundlagen erforderlich. Diese umfassen in der Regel ein (über)kantonales Windenergiekonzept mit einer Strategie zur Windenergie.

Grundlage für die Behandlung des Themas Windenergie in der Nutzungsplanung ist die erwähnte Strategie des Kantons, ergänzt durch – dem höheren Detaillierungsgrad der Planung entsprechende – Situationsanalysen über Standorteignung und Interessenlage.

Sowohl bei der Richt- wie bei der Nutzungsplanung können folgende Grundlagen von Bedeutung sein und sind daraufhin zu überprüfen, ob sie zu ergänzenden Grundlagenstudien und 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.

Grundlagen zum Thema Windenergie

- Windpotenzialstudien, Windmessungen;
- Grundlagenstudien zur Strategie bezüglich Windenergie;
- Untersuchungen zu Standortkriterien für Windenergieanlagen (z.B. Möglichkeiten der Netzeinspeisung, Erschliessung möglicher Standorte, Verträglichkeit mit technischen Anlagen wie Radaranlagen) ;
- Umweltstudien im Zusammenhang mit Windenergie (z.B. Landschaftsschutz und Windenergie,

Vogelschutz und Windenergie).

Kapitel 2.2.2 des Konzepts Windenergie sowie Kapitel 2 des Erläuterungsberichts konkretisieren gewissen Anforderungen an die Grundlagen aus Sicht der Bundesinteressen.

3.4 Behandlung des Themas Windenergie im kantonalen Richtplan

Die kantonalen Richtpläne zeigen, wie die raumwirksamen Tätigkeiten im Hinblick auf die anzustrebende Entwicklung aufeinander abgestimmt werden und in welcher zeitlichen Folge und mit welchen Mitteln vorgesehen ist, die Aufgaben zu erfüllen (Art. 8 Abs. 1 RPG). Gemäss Art. 8 Abs. 2 RPG bedürfen Vorhaben mit gewichtigen Auswirkungen auf Raum und Umwelt – wozu Windenergieanlagen in der Regel gehören – einer Grundlage im kantonalen Richtplan.

In grösseren Kantonen kann es zweckmässig sein, Planungsaufgaben im Zusammenhang mit der Windenergie teilweise an die Regionalplanungen zu delegieren. Aufgrund von Art. 6 Abs. 4 RPG wonach die Richtpläne der Nachbarkantone zu berücksichtigen sind, wird sich jedenfalls eine praktikable Zusammenarbeit zwischen Kantonen und Regionen ergeben müssen. Neben den Interessen der Nachbarkantone sind auch jene des Bundes (dazu gehören die Störung von technischen Anlagen in der Kompetenz des Bundes und die Inventarobjekte von nationaler Bedeutung wie z.B. BLN-Gebiete) zu berücksichtigen (Art. 11 RPG).

Abhängig von der Bedeutung, die der Windenergie in einem Kanton bzw. in einer Region zukommt, von der Schönheit und Empfindlichkeit der betroffenen Landschaften und schützenswerten Natur- und Kulturwerte sowie vom zu erwartenden Störpotenzial von Windenergieanlagen auf die technischen Anlagen in der Kompetenz des Bundes wird für die Behandlung der Windenergieanlagen im Richtplan eine der Konfliktträchtigkeit angemessene Behandlungstiefe empfohlen.

Der kantonale Richtplan enthält in der Regel zumindest eine Strategie betreffend Planung von Windenergieanlagen.

Wo der Windenergie eine grosse Bedeutung zukommt und grosse Konflikte zu erwarten sind

Sind die grossräumigen Windverhältnisse im Kanton bzw. in einer Region für die Nutzung der Windenergie ideal und besteht seitens der Investoren ein grosses Interesse am Betrieb von Windenergieanlagen, insbesondere von Windparks, und sind grosse Konflikte zu erwarten, so sollte der kantonale Richtplan einen entsprechend hohen Konkretisierungsgrad aufweisen. Dies gilt insbesondere auch für damit zusammenhängende Fragen zum Schutz der Landschaft sowie der Arten und Lebensräume (insbesondere der Vögel und Fledermäuse) und weiterer Bundesinteressen.

Wo der Windenergie eine gewisse Bedeutung zukommt und keine grösseren Konflikte zu erwarten sind

Sind die grossräumigen Windverhältnisse für die Nutzung der Windenergie nicht besonders vorteilhaft, bestehen aber dennoch vereinzelt potenzielle Standorte für grosse Einzelanlagen oder allenfalls für einen Windpark, so drängt sich eine der Bedeutung der potenziellen Standorte angemessene Behandlung dieses Themas im Richtplan auf. Besonders in Kantonen, welche weder durch eine klare Standorteignung noch durch Nichteignung auffallen, erscheint eine Auseinandersetzung mit der Windenergie im Richtplan und eine klare strategische Position über erneuerbare Energieformen, ganz allgemein, besonders wichtig.

In den strategischen Zielen empfiehlt es sich, Aspekte wie Stellenwert der Windenergie, Förderung von Einzelstandorten bzw. das Thema Konzentration von Windenergieanlagen, die geförderten Anlagetypen sowie Fragen zu Natur und Landschaftsschutz zu behandeln.

Wo der Windenergie keine Bedeutung zukommt

Sind die grossräumigen Windverhältnisse für die Nutzung der Windenergie nicht ausreichend oder sind keine Interessen für die Betreibung von Windenergieanlagen bekannt, so werden im Richtplan zumindest die grundsätzlichen raumrelevanten energiepolitischen Themen zu behandeln sein und zwar

die strategischen Ziele betreffend erneuerbaren Energien. Eine knappe Behandlung aller Energieträger und somit auch der Windenergie ist darüber hinaus ohnehin empfehlenswert.

3.5 Mögliche Richtplaninhalte

3.5.1 Strategische Ziele

Strategische Inhalte umfassen konkrete, hier bezüglich der Windenergie relevante Grundsätze, Ziele oder Leitsätze sowie das damit verbundene generelle Vorgehen bei der Planung von Windenergieanlagen. Daraus lassen sich insbesondere auch Kriterien für die Interessenabwägung – z.B. zwischen Windenergieförderung und Landschaftsschutz – ableiten.

Strategische Ziele zur Windenergie können folgende Aspekte betreffen

- Rolle, welche die erneuerbare Energie und dabei die Windenergie, im Kanton einnimmt; daraus leitet sich der Stellenwert in Bezug auf die Schweiz und in Bezug auf andere Energieträger ab;
- Ziele betreffend erneuerbare Energien und Windenergie unter Berücksichtigung der räumlichen Auswirkungen und der möglichen Konflikte, insbesondere mit dem Natur- und Landschaftsschutz, der Schonung von Siedlungsgebieten vor Lärm sowie der Walderhaltung usw.;
- Etappierung und Prioritätensetzung;
- Mengenmässige Zielvorgaben: Anzahl anzustrebender Anlagen, Aussagen zur Konzentration von Anlagen (Einzelanlagen vs. Windparks).

Hinweise auf eine allfällige Förderungspolitik des Kantons: geförderte Anlagetypen unter Berücksichtigung von Kosten und Energieeffizienz (Kleinanlagen vs. Grossanlagen).

Aus der Zielformulierung lassen sich mögliche Grundsätze darüber ableiten, unter welchen Bedingungen die Windenergie gefördert werden soll.

Grundsätze (beispielhaft; nicht abschliessend)

- nur Anlagen, wo eine effiziente Windenergienutzung mit Einspeisung möglich ist;
- ausgehend von Landschaftstypen, in denen Windparks entstehen können oder nur mit Vorbehalt akzeptiert werden sollen: Standortfestlegungen nach bestmöglicher Eignung hinsichtlich Windenergienutzung sowie Natur- und Landschaftsschutz;
- Anlagen nur in bereits erschlossenen Gebieten oder Erschliessung mit verhältnismässigem Aufwand bzw. ohne unverhältnismässige Umweltauswirkungen;
- Konzentration: In der Regel ist eine Konzentration an wenigen Standorten in mehrfacher Hinsicht zweckmässig (zur Schonung der übrigen Landschaft, zur ökonomischen Nutzung der erforderlichen Infrastruktur usw.);
- Gebiete, in denen Einzelanlagen entstehen können: Hinsichtlich Windenergienutzung, Natur- und Landschaftsschutz optimal auf die lokale Situation abgestimmt;
- soweit kleine Einzelanlagen erwünscht sind: Standorte nur für den dezentralen Bedarf und nur zu bestehenden Bauten und Anlagen.

3.5.2 Ausschlussgebiete

Die kantonalen Richtpläne können Gebiete festlegen, in denen die Erstellung von Windenergieanlagen nicht zugelassen ist. Es handelt sich dabei in vielen Fällen nicht explizit um ‚Ausschlussgebiete für Windenergieanlagen', sondern um Richtplaninhalte unter ganz unterschiedlichen Titeln. Das heisst: Die festgelegte Nutzung oder der festgelegte Schutz und die damit zusammenhängenden Inhalte schliessen die Erstellung einer Windenergieanlage aus.

Die aktuelle Rechtsgrundlage lässt drei unterschiedliche Voraussetzungen erkennen, die zu Ausschlussgebieten führen:

- Ausschlussgebiete aufgrund der Bundesgesetzgebung

- Ausschlussgebiete in der Regelungskompetenz der Kantone, aufgrund des Vollzugs der Bundesinventare, einschliesslich der räumlichen Konkretisierung
- Ausschlussgebiete in der Regelungskompetenz der Kantone, basierend auf kantonalen Grundlagen

Kapitel 2.2.2 des Konzepts Windenergie bezeichnet die Ausschlussgebiete, welche sich aus den wichtigsten Bundesinteressen ableiten lassen.

3.5.3 Vorbehaltsgebiete

Der kantonale Richtplan bezeichnet in der Regel Gebiete, welche – ohne dies in jedem Fall explizit auszudrücken – der Erstellung von Windenergieanlagen entgegenstehen können. Es geht dabei um Gebiete, in denen der Schutz oder die festgesetzte Nutzung ein Interesse darstellt, das die Erstellung von Windenergieanlagen zumindest erschwert bzw. als unerwünscht oder als störend erscheinen lässt. Solche Richtplaninhalte wirken sich (implizit) als „Vorbehaltsgebiete“ aus. Die Vorbehaltskriterien für Windenergieanlagen sind damit häufig bei den jeweiligen Sachthemen behandelt. Gesuche für die Erstellung von Windenergieanlagen erfordern in diesen Gebieten eine sorgfältige Interessenabwägung, sind aber nicht zum Vorneherein ausgeschlossen.

Kapitel 2.2.2 des Konzepts Windenergie bezeichnet weitere „Vorbehaltsgebiete“, welche sich aus den wichtigsten Bundesinteressen ableiten lassen.

Vorbehaltskriterien die einen Konflikt mit der Windenergienutzung anzeigen, stehen zunächst gleichwertig neben dem Interessen an der Windenergienutzung. Dies bedeutet, dass die Interessen konkret auf den Ort bezogen gegeneinander abgewogen werden müssen. Es handelt sich dabei um folgende Interessen bzw. Standortkriterien (Auswahl):

- Kantonale Biotopinventare und Schutzgebiete;
- Umgebung von historischen Monumenten, historischen Verkehrswegen, die eine Wertminderung erfahren würden;
- An Landschaften und Objekten von nationaler Bedeutung angrenzende Gebiete;
- Schutzgebiete und Objekte von regionaler oder lokaler Bedeutung;
- prägende Landschaftsbereiche und -elemente (z.B. gut sichtbare Kreten);
- Gebiete mit Konzentration von ziehenden, rastenden oder nächtigenden Vögeln (Zugkorridore, Zugvogelkonzentrationen, Rast- und Ruheplätze);
- Gebiete mit Vorkommen von störungssensiblen (z.B. Raufusshühner) und kollisionsgefährdeten Vogelarten (z.B. Milane);
- Wanderkorridore von Fledermäusen und Standorte seltener Fledermausarten von nationaler und überregionaler Bedeutung;
- Grundwasserschutzareale;
- Regionale Naturpärke;
- Anlagen in der Kompetenz des Bundes inkl. ihres auf Störungen anfälligen ‚Wirkungsbereichs‘;
- Besondere Erholungs- und Tourismusgebiete, die eine Wertminderung erfahren würden: Minderung des Erholungswertes;
- Lärmimmissionen auf dauerhaft bewohnte Siedlungen;
- Altlastengebiete;
- Archäologische Fundstellen.

3.5.4 Interessengebiete und potenzielle Standorte

Bei Interessengebieten muss es sich um Gebiete oder Standorte mit Potenzial für die Windkraft handeln, bei denen keine überwiegenden Interessen entgegenstehen. Diese Gebiete werden basierend auf Grundlagen, Konzepten und Analysen insbesondere zum Windpotenzial und zur Erschliessung ermittelt, ein konkretes Vorhaben muss aber noch nicht bekannt sein. Man spricht im Zusammenhang mit diesem Planungsansatz gelegentlich auch von Positivplanung.

Kriterien für Interessengebiete ergeben sich aufgrund günstiger Voraussetzungen für Windenergieanlagen (positive Eignung) und der Abwesenheit von bedeutenden Vorbehalten und Konflikten (negative Eignung). Dies bedeutet, dass die Interessen konkret auf den Ort bezogen gegeneinander abgewogen worden sind.

Bei den positiven Eignungskriterien handelt sich um folgende Interessen bzw. Standortkriterien (Auswahl):

- genügendes Windpotenzial, mittlere Windgeschwindigkeit auf Nabenhöhe mindestens 4.5 m/s;
- genügende Erschliessung (Zufahrt) vorhanden oder mit verhältnismässigen Mitteln realisierbar;
- Einspeisung in ein vorhandenes Netz möglich;
- Standortkriterien, die der Windenergienutzung entgegenstehen können, sind unter Vorbehaltskriterien erwähnt: Ihnen darf in Interessengebieten keine grosse Bedeutung zukommen;
- In den definierten Ausschlussgebieten sind grundsätzlich keine Interessengebiete möglich.

3.5.5 Vorhaben

In Kantonen mit bedeutendem Potenzial hinsichtlich Nutzung der Windenergie bestehen in der Regel konkrete Vorhaben, die – abhängig vom Projektierungs- bzw. Untersuchungsstand – als Festsetzung oder Zwischenergebnis behandelt werden können. Der Koordinationsstand ist damit auch abhängig von Bearbeitungsumfang und -tiefe der Beurteilungskriterien.

Energiewirtschaftliche Kriterien: Windpotenzial ist gegeben (Windgeschwindigkeit).

Wirtschaftliche Kriterien: Erschliessungsaufwand (Zufahrt, Netzanschluss) ist verhältnismässig, die Einspeisung in eine Übertragungsleitung kann mit verhältnismässigem finanziellen Aufwand sichergestellt werden.

Soziale Kriterien: Akzeptanz bei der Bevölkerung und Bereitschaft der Grundeigentümer sind gegeben.

Ökologische und landschaftliche Kriterien: Es bestehen keine namhaften Konflikte mit Ge-wässer-, Natur- und Landschaftsschutzinteressen.

Kriterien betreffend räumlichen und umweltrelevanten Aspekten und Auswirkungen:

- Keine schwerwiegenden Nutzungskonflikte verhindern das Vorhaben (vgl. dazu auch Kapitel 2.2.2 des Konzepts Windenergie) bzw. es können voraussichtlich vertretbare Lösungen gefunden werden, wie mit Nutzungskonflikten umzugehen ist (z.B. Ausnahmebewilligung);
- Umweltbelastung: Die Standortwahl führt voraussichtlich zu keinen übermässigen Immissionen (insb. keine Überschreitung der relevanten Lärmgrenzwerte), Gewässer- und Bodenbelastungen, Landbeanspruchungen während des Baus. Sie hat voraussichtlich auch keine schweren Folgen für Infrastrukturnetze, Kulturgüter und weitere Interessen, die dem Vorhaben entgegenstehen.
- Der Standort ist genügend erschlossen (für Bau- und Unterhalt) oder die Erschliessung ist abgeklärt und kann ohne unverhältnismässige Umweltbelastungen sichergestellt werden.

Voraussetzung für eine Festsetzung: Die genannten Standortkriterien sind umfassend behandelt, eine Abwägung und ein Ausgleich unter den Interessen hat stattgefunden, bzw. der Realisierung der Windenergieanlage stehen voraussichtlich keine überwiegenden anderen Interessen entgegen. Der Standort ist aus einer gesamträumlichen Betrachtung erwünscht und die Ableitung der Energie kann grundsätzlich sichergestellt werden.

Voraussetzung für ein Zwischenergebnis: Der Realisierung einer Windenergieanlage scheinen keine überwiegenden anderen Interessen entgegenzustehen aber eine Interessenabwägung hat noch nicht vollständig stattgefunden. Soweit ein Vorhaben noch nicht festgesetzt werden kann, beschreibt der Richtplan in der Regel das weitere Vorgehen, insbesondere die noch erforderlichen Abklärungen (z.B. wie sich die Energieableitung mit verhältnismässigem Aufwand realisieren lässt).

3.5.6 Vorgaben und Aufträge für die weitere Planung

Der kantonale Richtplan kann Angaben darüber enthalten,

- wo ein regionaler oder interkommunaler Richtplan das Thema Windenergie vertieft behandeln muss;
- in welchen Gebieten vertiefte Abklärungen bezüglich Verträglichkeit mit technischen Anlagen in der Kompetenz des Bundes vorzunehmen sind;
- in welchen Fällen eine Nutzungszone im Rahmennutzungsplan Voraussetzung für die Behandlung von Baugesuchen darstellt;
- in welchen Fällen ein Sondernutzungsplan Voraussetzung für die Behandlung von Baugesuchen darstellt;
- welche Anlagetypen in welchen Fällen bzw. in welchen Richtplangebieten allein im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens behandelt werden können.

3.6 Windenergie in der Nutzungsplanung

3.6.1 Windenergie in der Rahmennutzungsplanung

Zonentypen

Aufgrund der entstehenden Lärmimmissionen werden Windenergieanlagen in aller Regel in speziellen Zonen ausserhalb der Bauzonen erstellt. Es kommt sowohl ein kommunaler als auch ein kantonaler Nutzungsplan in Frage.

Bezüglich der Zuteilung zu den Zonentypen des Datenmodells Nutzungsplanung[26] bestehen verschiedene Möglichkeiten:

- Grundnutzungszonen für Windenergieanlagen bzw. für Windparks (Code_HN 49 gemäss Datenmodell Nutzungsplanung);
- Überlagerung einer Landwirtschaftszone (Code_GN 2 gemäss Datenmodell Nutzungsplanung) oder einer anderen Nichtbauzone (Code_GN 4) mit einer oder mehreren „weiteren überlagernden Nutzungszonen“ (Code_ÜN 59 gemäss Datenmodell Nutzungsplanung), welche die möglichen Standorte für die verschiedenen notwendigen Anlagetypen (Standorte der Windenergieanlagen selber, der verschiedenen Erschliessungsanlagen etc.) festlegen;
- Wird ein Sondernutzungsplan erstellt, so stellen dessen verschiedene Inhalte zumeist überlagernde Zonen, linienbezogene Festlegungen oder allenfalls punktbezogene Festlegungen (Code_ÜN 5, 7 oder 8 gemäss Datenmodell Nutzungsplanung) dar. In der Grundnutzungsordnung wird dann eine Grundnutzung (z.B. Code_GN 2) mit einem Bereich mit Sondernutzungsplanungspflicht (Code_HN 62) oder einem Bereich rechtsgültiger Sondernutzungspläne (Code_HN 61) überlagert.

Im Nutzungsplan gibt es die Möglichkeit, eigentümerverbindlich den Ausschluss von Windenergieanlagen festzulegen. Es handelt sich dabei um ‚Schutzzonen nach Art. 17 RPG‘, um Zonen, die eine Kombination mit Zonen für Windenergieanlagen ausschliessen. Dieser Zonentyp hat überall dort Bedeutung, wo ohne derartige Einschränkungen aufgrund der kantonalen Richtplanung unter bestimmten Voraussetzungen kleine Windenergieanlagen als zonenkonform oder standortbedingt bewilligt werden könnten.

Innerhalb einer bestehenden Bauzone können Windenergieanlagen, z.B. in gewissen Arbeitszonen, nicht ganz ausgeschlossen werden. In aller Regel dürfte in diesen Fällen eine Abänderung der Bauzone mit einer Zweckerweiterung erforderlich sein. Sie dürften sich allerdings, insbesondere infolge der zu wahrenden Sicherheitsabstände, in der Regel als unzweckmässige Nutzung (keine haushälterische Bodennutzung) erweisen. Ausgehend von den geläufigen Zonenbestimmungen würde es sich dabei um

[26] *Minimale Geodatenmodelle, Bereich Nutzungsplanung, Modelldokumentation*, Version 1.0, von der Geschäftsleitung des ARE verabschiedet am 12.12.2011 [http://www.are.admin.ch/dienstleistungen/00904/04205/04207]

Zonen handeln, in denen Windenergieanlagen nicht ausgeschlossen sind, allenfalls aber nur mit Einschränkungen gestattet werden können.

Zonenbestimmungen

Neben den für Zonen üblichen Elementen der Zonendefinitionen, sollen in den Zonenbestimmungen für Windenergieanlage-Zonen speziell folgende Gegenstände geregelt werden:

- Dimensionen der Anlagen, insbesondere maximale Höhe der Anlagen;
- Immissionsschutz, evtl. Zuordnung der Empfindlichkeitsstufen;
- Vorgehen betreffend genauer Standortfestlegung (Sondernutzungsplanung oder Baubewilligungsverfahren);
- Wiederherstellungs- und Ersatzmassnahmen bei der Beeinträchtigung schutzwürdiger Lebensräume nach Art. 18 Abs. 1ter NHG;
- Kompetenzen für mögliche Auflagen und Sicherstellung der Auflagen;
- Erschliessung;
- Mindestabstände zu benachbarten Nutzungen, Standort der Anlagen;
- Gestaltung der Umgebung, Bepflanzung (z.B. keine zusätzliche Attraktivität für Vögel oder Fledermäuse schaffen)*;
  - Gestaltung der Bauten und Anlagen (z.B. Material, Farben)*;
  - Führung der Leitungen[27];
  - Rückbau, Abbruch der Anlagen, Wiederherstellung des ursprünglichen Zustandes;
  - weitere Interessen, die bei der Festlegung der Standorte zu berücksichtigen sind.

Standortkriterien, die im Rahmen der Rahmennutzungsplanung zu behandeln sind

Eine ganz grundlegende Voraussetzung von Zonen für Windenergieanlagen ist der Nachweis der Übereinstimmung mit dem kantonalen (regionalen) Richtplan. Die Behörde, welche die Nutzungspläne erlässt, erstattet gemäss Art. 47 RPV der kantonalen Genehmigungsbehörde insbesondere Bericht darüber, „wie die Nutzungspläne die Ziele und Grundsätze der Raumplanung berücksichtigen […]“.

Bezüglich der Zonen für Windenergieanlagen hat der Bericht nach Art. 47 RPV insbesondere auf folgende Aspekte Bezug zu nehmen:

- Nachweis eines genügenden Windpotenzials;
- optimale Integration der Anlagen in der Landschaft;
- Abstände zu historischen und kulturellen Monumenten;
- Abstände zu Bauzonen bzw. zu bewohnten Gebäuden;
- Abstand zum Wald und gegebenenfalls Niederhaltung von Wald;
- Abstand zu Schutzgebieten und Bundesinventaren;
- Höhe der Anlagen: Beachtung kritischer Sichtbezüge;
- Schattenwurf;
- Einhaltung der Anforderungen der Lärmschutzverordnung;
- Auswirkungen auf die Erschliessung, Sicherstellung der Erschliessung bei Bau und Betrieb;
- Abstimmung mit allen Schutz- und Nutzungsinteressen im Einflussbereich des Standortes (insbesondere den technischen Anlagen in der Kompetenz des Bundes);
- Abstimmung mit dem Grundwasserschutz;
- bei Biotopen und Inventarobjekten von kantonaler, regionaler und kommunaler Bedeutung: Ausschliessen von sensiblen Gebieten als konkrete Standorte;
- Berücksichtigung Raumbedarf Fliessgewässer (Hochwasserschutz und ökologische Aspekte).

[27] Wo ein Sondernutzungsplan vorgesehen ist, sind dies eher Elemente des Sondernutzungsplans.

Auf andere Aspekte, die ohnehin bei allen Nutzungsplanvorhaben zu behandeln sind (u.a. Mitwirkung), wird hier nicht näher eingegangen.

3.6.2 Windenergie in der Sondernutzungsplanung

Mögliche Inhalte des Sondernutzungsplanes

Nicht alle Kantone kennen einen Sondernutzungsplan, der für die Planung von Windenergieanlagen angewendet werden kann. Eine entsprechende Voraussetzung muss im kantonalen Recht vorgesehen sein.

Der Sondernutzungsplan befasst sich mit Teilgebieten oder mit einzelnen Sachthemen. Er erlaubt damit einen höheren Detaillierungsgrad bzw. eine Konkretisierung von Nutzungsinhalten, z.B. die genaue Festlegung von Standorten für Bauten und Anlagen. Ist erst der generelle Standort einer Windenergieanlage oder eines Windparks definiert (sei dies im kommunalen Richtplan oder im Rahmennutzungsplan), so können die Detailplanung und die Abstimmung unter den Interessen in einem Sondernutzungsplan erfolgen. Meist wird es auch sinnvoll sein, die Sondernutzungsplanung als massgebliches Verfahren für die UVP vorzusehen.

Rechtsverbindlicher Inhalt des Plans

Die Bestimmungen zum Sondernutzungsplan können zu allen Elementen, die auch im Rahmennutzungsplan vorkommen, allerdings in einem höheren Detaillierungsgrad, Aussagen machen. Ergänzend bzw. konkretisierend zu den Inhalten, wie sie für den Rahmennutzungsplan umschrieben sind, lassen sich im Sondernutzungsplan folgende Elemente festlegen:

- genauer Standort für Bauten und Anlagen (Windturbinen, technische Anlagen, Besucheranlagen);
- Baubereiche (inkl. Installationsflächen), Baulinien und Abstandsregelungen (gegenüber von Bauten und Anlagen, Gewässern, Strassen, Wald, Hochspannungsleitungen, Schutzobjekten, Trinkwasserfassungen, usw.);
- genaue Dimensionen der Anlagen oder maximal mögliche Dimensionen der Anlagen;
- Erschliessung: Strassen für Bau sowie Betrieb und Unterhalt;
- Wanderwege, Lehrpfade, Parkierung;
- Etappierung, Erweiterungsperimeter;
- Naturelemente, Bepflanzung (neu, bestehend, geschützt);
- Gestaltung der Umgebung, Bepflanzung (z.B. keine zusätzliche Attraktivität für Vögel oder Fledermäuse schaffen);
- konkretisierte ökologische Wiederherstellungs- und Ersatzmassnahmen bei der Beeinträchtigung schutzwürdiger Lebensräume nach Art. 18 Abs. 1ter NHG;
- Gestaltung der Bauten und Anlagen (z.B. Material, Farben);
- Führung der Leitungen;
- Vorsorgliche emissionsmindernde Massnahmen und Lärmimmissionsprognose;
- im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens festzulegende Aspekte.

Standortkriterien, die im Rahmen des Sondernutzungsplanes zu behandeln sind

Der Bericht nach Art. 47 RPV hat zunächst auf dieselben Standortkriterien wie der Rahmennutzungsplan Bezug zu nehmen. Ergänzend und konkretisierend dazu sind folgende Kriterien zu behandeln:

- Begründung der Standortwahl;
- Begründung der Höhenfestlegungen bzw. der Höhenbegrenzungen.

Nachweis der Einhaltung von Umweltschutzbestimmungen (mit oder ohne UVP):

- Erschliessungsnachweis für Erstellung und Betrieb (Unterhalt);
- Nachweis der Abstimmung mit allen relevanten Schutz- und Nutzungsinteressen, unter Beachtung

insbesondere der Auswirkungen auf Boden, Wasser, Lärmimmissionen, Vegetation, Fauna (Vögel, Fledermäuse, Wildtiere), Landschaftsbild, Besonnung (Schattenwurf) und auf störungsanfällige technische Anlagen in der Kompetenz des Bundes sowie auf wirtschaftliche Aspekte;

- Abstimmung mit dem Grundwasserschutz.

Die Behandlung der Standortkriterien im Rahmen des Berichtes nach Art. 47 RPV stellt zugleich die wesentlichen Elemente des Berichtes zur Umweltverträglichkeitsprüfung dar.

Auf andere Aspekte, die ohnehin bei allen Nutzungsplanvorhaben zu behandeln sind (u.a Mitwirkung), wird hier nicht näher eingegangen.

3.7 Baubewilligungen bei Kleinanlagen

Kleinwindanlagen bis 30 m Gesamthöhe können an das Erreichen der Energiestrategieziele keinen wesentlichen Beitrag leisten.[28] Insbesondere in bewohnten Gebieten ist der Einsatz von Photovoltaikanlagen dem Bau von Kleinwindanlagen vorzuziehen. Der Einsatz von Kleinwindanlagen ist daher aus Sicht des Bundes auf Ausnahmefälle wie z.B. Berghütten ohne Netzanschluss zu beschränken.

Bauten und Anlagen ausserhalb der Bauzonen, die keiner speziellen Nutzungszone bedürfen

Bei Baugesuchen ausserhalb der Bauzonen muss beurteilt werden, ob das Vorhaben dem Zweck der Nutzungszone, d.h. in der Regel der Landwirtschaftszone, entspricht (ob es im Sinne von Art. 22 Abs. 2 Bst. a RPG zonenkonform ist) oder ob dem Vorhaben aufgrund seiner Standortgebundenheit eine Ausnahmebewilligung erteilt werden kann und ob ihm keine überwiegenden Interessen entgegenstehen (Art. 24 Bst. b RPG bzw. Art. 34 Abs. 4 Bst. b RPV).

Soweit für Windenergieanlagen keine spezielle Nutzungszone erlassen ist, dürfen Bewilligungen ausserhalb der Bauzonen nur für kleine Windenergieanlagen erteilt werden, die zonenkonform oder standortgebunden sind, denen keine überwiegende Interessen entgegen stehen und die nicht der Planungspflicht nach Art. 2 RPG unterstehen. Es kann sich dabei jedenfalls nur um Kleinanlagen handeln. Es erscheint als sachgerecht, Anlagen mit einer Gesamthöhe von über 30 m in jedem Fall als planungspflichtig anzusehen.

Die Richtpläne enthalten an einigen Stellen Angaben und verbindliche Inhalte, die auch bei der Beurteilung von Kleinanlagen beachtet werden müssen. In diesem Sinne entspricht eine Kombination von Richtplaninhalten und Baubewilligungsverfahren weitgehend der heutigen Praxis bei der Behandlung von Kleinanlagen. Solche werden ausserhalb der Bauzone beispielsweise gestützt auf Art. 24 RPG bewilligt, wo sie zur Versorgung standortgebundener Bauten und Anlagen notwendig sind.

In diesem Zusammenhang sei darauf verwiesen, dass gemäss Art. 63 VIL ausserhalb des bebauten Gebiets eine Bewilligungspflicht für Luftfahrthindernisse bereits ab 25 m gilt (innerhalb der überbauten Gebiete ist eine Bewilligung ab einer Höhe von 60 m notwendig).

Zonenkonformität in der Landwirtschaftszone

Eine kleine Windenergieanlage kann aufgrund von Art. 34 Abs. 4 RPV dem Zweck der Landwirtschaftszone höchstens dann entsprechen, wenn sie dazu dient, den Landwirtschaftsbetrieb mit Strom zu versorgen. Die durchschnittliche Jahresproduktion darf die betrieblichen Strombedürfnisse jedenfalls nicht übersteigen. Die Anlage darf nicht lediglich dem Zweck einer Einspeisung von Strom ins Netz dienen. Die zeitweise überschüssige Produktion ins Netz abzugeben ist allerdings nicht ausgeschlossen.

[28] Um die Strommenge einer grossen Windenergieanlage zu erzeugen, sind - auf Grund ihrer geringeren Nabenhöhe - sehr viele Kleinwindanlagen nötig. Die Auswirkungen dieser Vielzahl von Kleinanlagen auf die Landschaft und die Fauna sind grösser als diejenige von Grosswindparks an dafür geeigneten Standorten.

Standortgebundenheit

Unter welchen Voraussetzungen kleine Windenergieanlagen standortgebunden sind, ist noch wenig geklärt. In Anlehnung an die gefestigte Praxis zu Mobilfunkantennen kann allerdings gesagt werden, dass sich die Kriterien der Standortgebundenheit und der Interessenabwägung stark vermischen. Je gewichtiger die Vorteile eines Standorts ausserhalb der Bauzonen sind, desto eher kann die Standortgebundenheit bejaht werden. Voraussetzung ist in jedem Fall, dass für die Stromerzeugung geeignete Windverhältnisse am klar bestimmten Standort – d.h. im Unterschied zur näheren und weiteren Umgebung – ausserhalb der Bauzonen vorhanden sind. Allein aufgrund des Umstandes, dass die Anlagen in der Regel aufgrund ihrer Lärmauswirkung, ihrer visuellen Störungswirkung usw. auf einen Standort ausserhalb der Bauzonen angewiesen sind, reicht nicht als Kriterium für die Standortgebundenheit an einem bestimmten Standort.

Die Nachweise über die Standortgebundenheit und die Standorteignung sind für den kleinräumigen Standort zu erbringen und dürfen nicht aus grossräumig angelegten Studien und Konzepten abgeleitet werden.

Standortkriterien, die bei Kleinanlagen zu beachten sind

Sowohl landwirtschaftlich bedingte als auch standortgebundene Anlagen können nur aufgrund einer umfassenden Interessenabwägung bewilligt werden (Art. 24 Bst. b RPG; Art. 34 Abs. 4 Bst. b RPV;). Das Kriterium der Interessenabwägung verpflichtet nicht nur zur Standortoptimierung. Es kann auch dazu führen, dass eine Anlage in einem bestimmten Gebiet gar nicht realisiert werden kann. Es ist beim Bundesamt für Zivilluftfahrt abzuklären, ob am geplanten Standort allenfalls eine Bewilligung als Luftfahrthindernis erforderlich ist (ist in gewissen Gebieten bereits ab 25 m Gesamthöhe der Fall).

Im Rahmen der Interessenabwägung sind die Standortkriterien, die bei Sondernutzungsplänen zur Anwendung kommen, sind sinngemäss auch im Baubewilligungsverfahren anzuwenden. Dabei geht es insbesondere um folgende Kriterien:

- Standort möglichst nahe bei vorhandenen Infrastruktureinrichtungen, insbesondere bei zonenkonformen Anlagen in der Nähe der Gebäude;
- keine neue Infrastrukturanlagen notwendig für Erstellung und Unterhalt;
- keine Anlagen an exponierten Stellen;
- angemessene Distanzen zu schutzwürdigen Kultur- und Denkmalschutzobjekten, ISOS-Objekten sowie weiteren Schutzobjekten und Schutzgebieten;
- Einhaltung von Schutzbestimmungen, keine Anlagen in Schutzgebieten (Ausschlussgebiete) und Schutzzonen;
- Abstimmung mit dem Grundwasserschutz;
- Nachweis der Einhaltung der Umweltschutzbestimmungen (Natur- und Landschaftsschutz, Lärmschutz usw.);
- Sicherheitsnachweis (Gebäude, öffentliche Verkehrswege).

3.8 Erläuterungen zum Guichet unique des Bundes

Der Begriff ‚Guichet unique' wurde im Rahmen der Diskussionen zur Revision des Energiegesetzes im Rahmen des ersten Massnahmenpakets Energiestrategie 2050 (Botschaft vom 4. September 2013) verwendet. Art. 16 Abs. 3 des Entwurfs EnG lautet in der Fassung vom 4. September 2013 so:

„*Für andere Stellungnahmen und Bewilligungen, für die der Bund zuständig ist, kann der Bundesrat eine Verwaltungseinheit bezeichnen, die für die Koordination dieser Stellungnahmen oder Bewilligungsverfahren sorgt*".

In der Botschaft zum ersten Massnahmenpaket der Energiestrategie 2050 wird im Kapitel 4.2.6 dazu ausgeführt:

Auf Stufe Bund erhält der Bundesrat die Kompetenz, eine Koordinationsstelle für Bewilligungen (‚Guichet unique*') zu bezeichnen, welche die Stellungnahmen und Bewilligungen der verschiedenen Bundesämter sammelt und gebündelt weiterleitet. Die verschiedenen Bewilligungen sollen zudem, soweit möglich, parallel und nicht nacheinander ergehen.*

Im Rahmen der weiteren Arbeiten zum Konzept Windenergie ist es den hauptsächlich durch Planungen von Windenergieanlagen betroffenen Bundesämtern ein Anliegen, dass auf Stufe Bund zeitnah ein möglichst homogener Wissensstand bezüglich laufender Windenergieplanungen hergestellt wird. Zu diesem Zweck wird vorerst die Schaffung einer permanenten Arbeitsgruppe evaluiert, welche mittelfristig in geeigneter Form in die angedachte zentrale Anlaufstelle integriert werden kann und das separate Anschreiben verschiedener Bundesstellen deutlich reduzieren soll (vgl. Massnahme M.1+2 in Kapitel 2.3 des Konzepts Windenergie).

Die angedachte permanente Arbeitsgruppe soll insbesondere die Interessenabwägung auf Stufe Bund stärken und zwar im Stadium, wenn konkrete Vorprojekte vorliegen. Die Interessenabwägung auf Stufe Bund im Rahmen der Richtplanprüfung verbleibt wie bisher bei der Raumordnungskonferenz (ROK) des Bundes unter Leitung des Bundesamts für Raumentwicklung (ARE). Die Stärkung der Interessenabwägung im Rahmen des neu einzuführenden Prozesses technische Beurteilung Vorprojekt (vgl. Kapitel 3.2 des Konzepts Windenergie) kann folgende Schritte umfassen:

- Analyse auftretender Interessenkonflikte zwischen geplanten Windenergieanlagen und bestehenden oder geplanten technischen Anlagen in der Kompetenz des Bundes, welche durch Windenergieanlagen gestört werden können. Das im Rahmen dieser Analysen zur Anwendung gelangte Know-how soll dabei besser als bisher dokumentiert werden;
- Diskussion der gemachten Analyse in strittigen Fällen;
- Vorschlag einer gemeinsamen Position des Bundes bzw. allfälliges Differenzbereinigungsverfahren.

Die Interessenabwägung, welche von der Arbeitsgruppe vorbereitet wird, ermöglicht es, dem Interesse an der Nutzung der Windenergie auf Stufe Bund mehr Gewicht zu verleihen, weil bisher die Stellungnahmen der Bundesstellen, welche die Interessen der störungsanfälligen technischen Anlagen in der Kompetenz des Bundes (vgl. auch Kapitel 2.5 bis 2.7) vertreten, ohne bundesinterne Koordination mit den Interessen der Energieversorgung an die verfahrensleitenden Behörden (der Kantone) bzw. an die Projektentwickler gelangt sind.

Es wird sich zeigen müssen, ob die angedachte Arbeitsgruppe auch im Rahmen von Voranfragen zu Richtplanvorlagen (vgl. Kapitel 3.2 des Konzepts Windenergie) Aufgaben übernehmen soll und welche Rolle sie möglicherweise bei künftigen Anpassungen der spezifischen Ausführungen zu Windenergieanlagen im UVP-Handbuch spielt.

Die zentrale Anlaufstelle gemäss Vorschlag des in Revision befindlichen Energiegesetzes wird erst im Hinblick auf das Inkrafttreten eines revidierten Energiegesetzes bzw. der dazugehörigen Verordnung eingesetzt. Es ist davon auszugehen, dass die angedachte permanente Arbeitsgruppe des Bundes für Windenergiefragen zu gegebener Zeit dazu beitragen wird, die dazugehörigen Prozesse auszuformulieren (vgl. Massnahme M.2 in Kapitel 2.3 des Konzepts Windenergie).

4 Ergebnisse der Zusammenarbeit sowie der Anhörung und Mitwirkung

4.1 Ergebnisse der Zusammenarbeit

Wie in Kapitel 1.3 ausgeführt, haben die am stärksten betroffenen Bundesstellen ARE, BAFU, BAZL, BFE, VBS und MeteoSchweiz direkt an der Erarbeitung des Konzepts mitgewirkt. Die Bundesämter für Kultur (BAK) und Kommunikation (BAKOM) sind ebenfalls direkt kontaktiert worden. Weitere Bundesämter haben sich zudem im Rahmen der ersten Ämterkonsultation eingebracht.

Die Kantone haben sich über Vertretungen der kantonalen Fachkonferenzen KPK, EnFK und KBNL (vgl. 1.3) an vier halb- bzw. ganztägigen Sitzungen in die Arbeiten sowie über eine informelle Vorkonsultation eingebracht. Daraus konnten wertvolle Hinweise bezüglich der kartographischen Darstellungsformen, des Verhältnisses von Schutz- zu Nutzungsanliegen sowie praktischen Herausforderungen der Anwendung einzelner Festlegungen gewonnen und entsprechend berücksichtigt werden.

Mit Behörden des benachbarten Auslandes hat – abgesehen von einem gewissen Austausch im Bereich Zivilluftfahrt – keine systematische Zusammenarbeit stattgefunden. Dies ist vertretbar, weil ein Konzept ja keine konkreten Vorhaben für Windenergieanlagen mit entsprechenden räumlichen Auswirkungen beinhaltet. Aus demselben Grund hat auch keine Zusammenarbeit mit speziell betroffenen Kantonen bzw. Organisationen und Personen des öffentlichen und privaten Rechts (Art. 18 RPV) stattgefunden.

4.2 Ergebnisse der Anhörung und Mitwirkung

Die Ergebnisse zur Anhörung / Mitwirkung nach Art. 19 RPV werden nach deren Durchführung integriert.

5 Nachweise

5.1 Prüfung nach Artikel 21 der Raumplanungsverordnung

Dieses Unterkapitel wird erst nach der Anhörung / Mitwirkung nach Art. 19 RPV geschrieben.

5.2 Vereinbarkeit mit anderen Planungen des Bundes

Sachpläne

Da das Konzept keine räumlich-konkreten Festlegungen zu Vorhaben für eine Windenergienutzung enthält, können auch keine konkreten Konflikte bzw. 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 (vgl. link unter *www.sachplan.ch*).

Sachplan Infrastruktur der Luftfahrt (SIL)
Das Konzept Windenergie konkretisiert, wie die Belange der Zivilluftfahrt und bestimmte Inhalte des Sachplans 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 am Schluss von 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
Es ist Aufgabe der Kantone, allfällige Auswirkungen von Windenergieanlagen auf Fruchtfolgeflächen zu minimieren, verbrauchte Fruchtfolgeflächen eventuell zu kompensieren sowie das kantonale Kontingent an Fruchtfolgeflächen einzuhalten.

Konzepte

Landschaftskonzept Schweiz (LKS)
Die Aussagen des Konzepts Windenergie zur Berücksichtigung von Landschaftsaspekten bei der Planung von Windenergieanlagen verfeinern dort, wo es zweckmässig ist, bestimmte, allgemein gehaltene Grundsätze des Landschaftskonzepts Schweiz oder verweisen auf die Ausführungen zum Landschaftsschutz im UVP-Handbuch. Es bestehen keine konkreten Konflikte zwischen den beiden Konzepten.

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

Weitere Planungen

Da das Konzept Windenergie keine räumlich-konkreten Festlegungen enthält, wurde auf eine systematische Analyse der Übereinstimmung mit weiteren Planungen des Bundes verzichtet.

5.3 Vereinbarkeit mit dem Raumkonzept Schweiz

Das Konzept Windenergie nimmt in Kapitel 3.4 bereits explizit Bezug auf das Raumkonzept Schweiz. 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.

So unterstützt das Konzept Windenergie beispielsweise die räumliche Zusammenarbeit über administrative Grenzen hinaus auf überregionaler bzw. überkantonaler Ebene und den frühzeitigen Einbezug der Landschaft in die Planungsprozesse, so dass die Windenergieanlagen bestmöglich auf Siedlung und Landschaft abgestimmt werden:

Das Konzept Windenergie unterstützt folgende Ziele des Raumkonzepts Schweiz:

- Räumliche Zusammenarbeit unterstützen (Strategie 1);
- Landschaft in die Planung einbeziehen, ihre Qualitäten berücksichtigen 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);
- Dezentrale Energieproduktion aus einheimischen Quellen unterstützen und Effizienz steigern;
- Innovative, projektorientierte Ansätze unterstützen und die öffentliche Diskussion über räumliche Qualitäten ermöglichen (gemeinsam handeln).

5.4 Vereinbarkeit mit der Strategie Nachhaltige Entwicklung des Bundes

Die Strategie Nachhaltige Entwicklung (SNE) 2012-2015 des Bundesrats sieht im Bereich Energie vor, den Verbrauch zu reduzieren und die erneuerbaren Energien zu fördern. Die Energiestrategie 2050 ist ihrerseits eine Massnahme des Aktionsplans der SNE. Das Konzept Windenergie konkretisiert die Rahmenbedingungen für die Umsetzung der Energiestrategie 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. 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 CO2- 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 dabei durch entsprechende Planungen so gering wie möglich gehalten werden.

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 Energiestrategie 2050 im Bereich 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, welche das Raumplanungsrecht des Bundes vorsieht (vgl. Artikel 4 RPG), positiv beeinflussen. Die konkrete Beteiligung der Bevölkerung an den Entscheiden über Windenergieplanungen wird dann insbesonders in den jeweiligen kantonalen bzw. kommunalen Planungsverfahren sichergestellt.

6 Erläuterungen zu den Karten im Konzept

Das Konzept Windenergie enthält in Kapitel 4.6 sowie im Anhang A-1 und A-2 drei kartographische Abbildungen mit einem Bezug zum Thema Windenergieplanungen. Den drei Karten liegen verschiedene Analysen, Annahmen und gewählte Optionen für die kartographische Darstellung zugrunde. Die entsprechenden Hintergrundinformationen werden in diesem Kapitel transparent gemacht – dies auch mit der Absicht, das Verständnis für die Aussagekraft der Karten zu schärfen.

6.1 Hinweiskarte auf „Potenzialgebiete bei der Planung von Windenergieanlagen“

Die Gebiete, auf welche in Kapitel 4.6 des Konzepts Windenergie hingewiesen wird, sind aufgrund einer mehrstufigen Analyse bestimmt worden. Betreffend materieller Aussagen der Karte wird auf die Ausführungen in Kapitel 4.6 des Konzepts Windenergie verweisen. Die mehrstufige Analyse wird im Folgenden zuerst kurz vorgestellt. Weiter unten werden dann die einzelnen Schritte der Analyse im Detail ausgeführt:

- In *Schritt 1* sind diejenigen Gebiete ermittelt worden, in welchen die Nutzung der Windenergie in den nächsten Jahren als technisch und wirtschaftlich möglich eingestuft werden kann. Dazu werden Minimalanforderungen für die mittlere Windgeschwindigkeit, die Erschliessung und die Qualität des Baugrundes definiert;
- In *Schritt 2* sind Gebiete ausgespart worden, in denen aus rechtlichen Gründen auf die Nutzung der Windenergie a priori zu verzichten ist, z.B. aus Gründen des Lärmschutzes oder der eindeutigen Schutzbestimmungen von Schutzgebieten wie Moorgebieten, der Kernzone von Nationalpärken u.a.m.;
- In *Schritt 3* ist ermittelt worden, welche Art planungsrechtliche Einschränkungen die verbleibenden Gebiete aufwiesen. Bei den Einschränkungen wird wie im Konzept Windenergie unterschieden zwischen den als „grundsätzlich Ausschlussgebiet“ definierten Flächen und den einem oder mehreren „Vorbehaltsgebieten“ zugewiesenen Flächen;
- In *Schritt 4* sind auf diesen Flächen unter Berücksichtigung eines Mindestabstands Turbinenstandorte so bestimmt worden, dass einerseits Gebiete mit möglichst wenig planungsrechtlichen Einschränkungen bevorzugt werden und andererseits der theoretisch erzielbare Energieertrag optimiert wird. Der Energieertrag wurde für einen standardisierten Turbinentyp unter Verwendung der durchschnittlichen Windgeschwindigkeit auf 125 m Höhe ermittelt;
- In *Schritt 5* sind auf Basis der Turbinenstandorte aus Schritt 4 diejenigen zusammenhängenden Gebiete kartographisch dargestellt worden, welche eine Mindestanzahl von Turbinenstandorten aufweisen und dabei über möglichst hohe erzielbare Energieerträge bei gleichzeitig möglichst wenig planungsrechtlichen Einschränkungen verfügen. Zur Illustration dieses Zusammenhangs wird auf die untenstehende Abbildung 6 verwiesen. Die Gebiete sind manuell generalisiert worden. Die gewählte Signatur auf der Karte soll ausdrücken, dass genaue Gebietsabgrenzungen dabei zweitrangig sind und der Hinweischarakter für die kantonalen bzw. regionalen Planungsbehörden im Vordergrund steht.

Weitere Ausführungen zu den einzelnen Schritten finden sich im Anhang I.

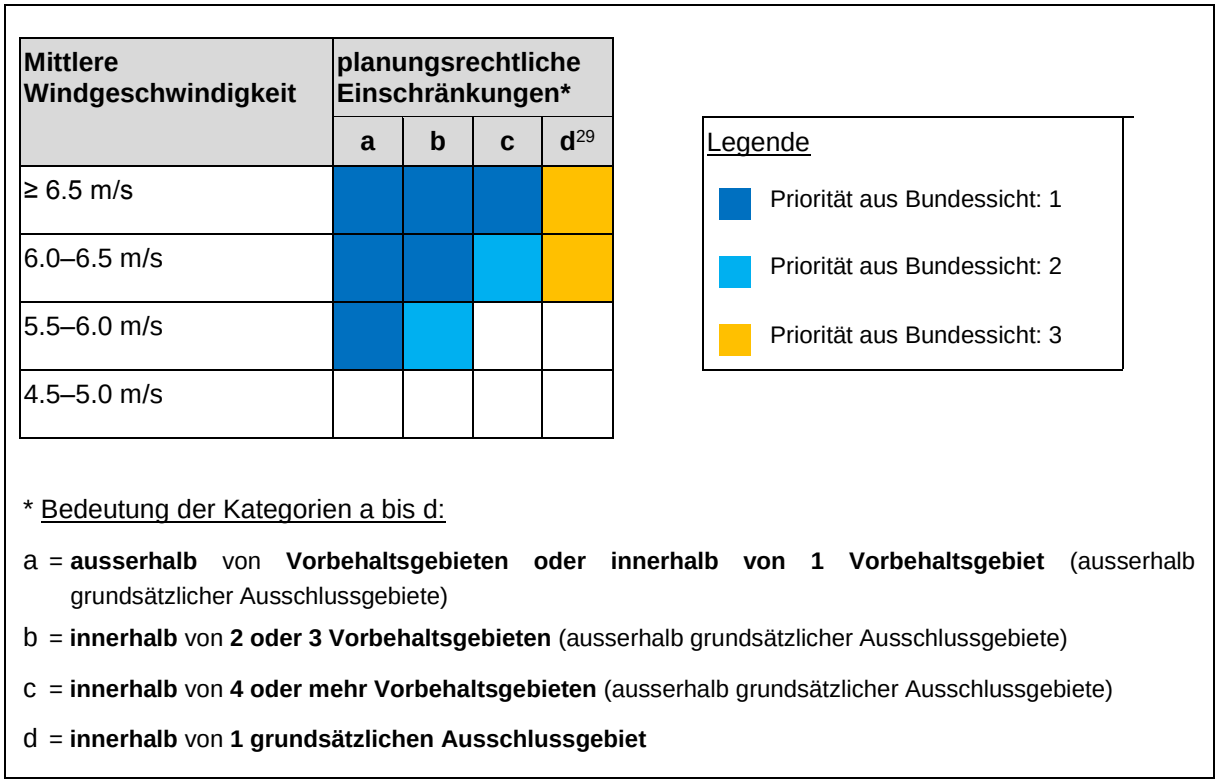


Abbildung 6: Priorisierung der Gebiete für vertiefte Abklärungen aus Bundessicht (aufgrund möglichst hoher erzielbarer Energieerträge bei gleichzeitig möglichst wenig planungsrechtlichen Einschränkungen)

6.2 Hinweiskarte auf die mittlere Windgeschwindigkeit in der Schweiz

Die Karte im Anhang A-1 des Konzepts basiert auf einem gegenüber den bisherigen Berechnungen der mittleren Windgeschwindigkeiten (vgl. *www.wind-data.ch/windkarte*) verfeinertem Modell. Aufgrund der in den letzten Jahren installierten Typen von Windenergieanlagen mit einer Masthöhe von 100 Meter und darüber ist die mittlere Windgeschwindigkeit auf 125 Meter über Grund dargestellt. Die abgebildeten Zahlenwerte beziehen sich auf die berechneten Windgeschwindigkeiten auf 125 Meter über Grund und beruhen auf der weiter unten beschriebenen Modellierung. Die Zahlenwerte dienen als Grundlageninformation für die Öffentlichkeit und stellen keine amtliche Auskunft oder rechtsverbindliche Aussage dar. Insbesondere vermögen sie auch eine Messung der Windgeschwindigkeit vor Ort nicht zu ersetzen.

Grundlage für die Modellierung der Windressourcen im Windatlas Schweiz ist eine Computational Fluid Dynamics (CFD) Windfeldmodellierung. Diese Windfeldmodellierung wird mit relevanten, langjährig abgeglichenen Windmessungen gewichtet, um eine flächendeckende Windressourcenkarte zu errechnen. Die Resultate bieten auf einem 100 x 100 m Raster und fünf verschiedenen Höhen über Grund eine durchschnittliche Jahresstatistik der Windverteilung. Die Resultate und Hintergrundinformationen zur Windfeldmodellierung finden sich im Schlussbericht zum Windatlas Schweiz, abrufbar unter *www.bfe.admin/... (link wird erst ab Anfang 2016 verfügbar sein)*[30].

[29] Die Eingrenzung auf Gebiete mit einer mittleren Windgeschwindigkeit ≥ 6.0m/s stellt keinen Vorentscheid im Hinblick auf eine zukünftige Definition des nationalen Interesses gemäss Art. 14 E-EnG dar.

[30] Der « Windatlas Schweiz » befindet sich zurzeit in Erarbeitung. Die Karte im Anhang A-1 des Konzepts im Entwurf für die Anhörung zeigt vorderhand nur die bereits mit der neuen Methode ermittelte mittlere Windgeschwindigkeit im Kanton Bern. Die Windgeschwindigkeiten für den Kanton Bern sind zurzeit für eine Höhe von 130 m über Grund dargestellt.

6.3 Hinweiskarte betreffend Bundesinteressen für die Planung von Windenergieanlagen

Die Karte im Anhang A-2 des Konzepts Windenergie stellt eine generalisierte Synthese der Berücksichtigung verschiedener Bundesinteressen dar, die räumlich darstellbar sind und die für die Planung von Windenergieanlagen von Bedeutung sind. Die Karte illustriert zahlreiche Aussagen von Kapitel 2.2.2 des Konzepts Windenergie. Zu verschiedenen relevanten Bundesinteressen macht die Karte jedoch keine oder keine vollständigen Aussagen, unter anderem in den Bereichen Naturschutz, Artenschutz, Zivilluftfahrt, militärische Anlagen, Richtfunkstrecken und Sachplänen des Bundes. Da es sich um eine Illustration verschiedener Bundesinteressen handelt, sind rein kantonale bzw. kommunale Interessen und Schutzgebiete nicht berücksichtigt.

Für die Karte im Anhang A-2 des Konzepts Karte sind die per 30. Juli 2015 verfügbaren Daten verwendet worden. Daneben sind die Karteninhalte auch in elektronischer, interaktiver Form im Internet abrufbar. Die interaktive Form erlaubt zudem konkrete Abfragen von Zusatzinformationen, welche von kantonalen Planungsstellen, Projektentwicklern und der interessierten Öffentlichkeit genutzt werden können.

Für die Karte wird – basierend auf den Aussagen des Kapitels 2.2.2 des Konzeptes – die Fläche der Schweiz in 5 Kategorien eingeteilt:

- *Kategorie 1*: Bauzonen mit einem Puffer von 300m[31], dargestellt in Grau;
- *Kategorie 2*: Schutzgebiet ohne Interessenabwägung, dargestellt In violett;
- *Kategorie 3*: „Grundsätzlich Ausschlussgebiet“[32], dargestellt in rot;
- *Kategorie 4*: „Vorbehaltsgebiete“[33], dargestellt in gelb;
- *Kategorie 5*: Enthält diejenigen „Vorbehaltsgebiete“ für die Planung von Windenergieanlagen, welche räumlich sehr ausgedehnt sind (z.B. Fruchtfolgeflächen und Waldflächen) oder die sich nur schwer eindeutig darstellen lassen (z.B. strukturelle und visuelle Wirkungsbereiche von ISOS-Objekten, insbesondere Ortsbildern von nationaler Bedeutung). Die „Vorbehaltsgebiete“ dieser fünften Kategorie bzw. Hinweise darauf sind auf der Karte ohne Farbe dargestellt, die entsprechenden Informationen und Hinweise lassen sich aber über das Web-GIS-Tool abfragen. Die restlichen Flächen, welche nicht in eine der 5 Kategorien fallen, bleiben ebenfalls ohne Farbe.

Um die Einteilung in die 5 Kategorien vornehmen zu können, ist eine GIS-Analyse mit 4 Schritten durchgeführt worden:

- In *Schritt 1* ist die Schweiz in Quadrate von 500x500m (Pixelgrösse) eingeteilt worden;
- In *Schritt 2* ist schweizweit eine systematische Stichprobe an Punkten bestimmt worden (in Ost-West und Nord-Südrichtung alle 50 m), welche dazu führt, dass pro Quadrat (Pixel) 100 Abfragepunkte vorliegen. Pro Abfragepunkt ist das Vorkommen der verschiedenen planungsrechtlichen Einschränkungen auf Bundesebene (vgl. Liste der berücksichtigten Themen in Anhang II) identifiziert und aufgelistet worden;
- In *Schritt 3* sind für jedes Quadrat von 500x500m (Pixel) die Flächenanteile der dort vorhandenen planungsrechtlichen Einschränkungen (Resultat von Schritt 2) bestimmt worden;
- In *Schritt 4* ist pro Pixel die darzustellende Farbe bestimmt worden. Der entsprechende Algorithmus berücksichtigt das Vorkommen bzw. die geschätzten Flächenanteile aller im jeweiligen Pixel

[31] Das Ausscheiden von Bauzonen liegt in der Kompetenz der Kantone. Das separate Aufführen der Bauzonen und des gewählten Puffers beruht auf einer groben Analyse der Bestimmungen der Lärmschutzverordnung (LSV). Es handelt sich nur um einen ersten Anhaltspunkt und nimmt die konkrete Anwendung der LSV in keiner Art und Weise vorweg.

[32] In den als „grundsätzlich Ausschlussgebiet“ bezeichneten Gebieten ist für den Bund die Planung von Windenergieanlagen nur in Ausnahmefällen bzw. unter fundierter Begründung denkbar. Um eine Planung in diesen Gebieten zu begründen, braucht es entsprechend gute Argumente und eine vertiefte Auseinandersetzung mit den Gründen, aus denen diese Gebiete als Ausschlussgebiete bezeichnet worden sind. Es ist u. U. mit längeren Verfahrensdauern zu rechnen.

[33] In den aufgelisteten „Vorbehaltsgebieten“ besteht eine gewisse Wahrscheinlichkeit, dass gewichtige Bundesinteressen der Nutzung der Windenergie, welche mit der Energiestrategie 2050 auch ein Interesse des Bundes darstellt, entgegenstehen. Analog den Ausschlussgebieten braucht es für eine Planung in diesen Gebieten eine vertiefte Auseinandersetzung mit den Gründen, aus denen sie als „Vorbehaltsgebiete“ bezeichnet worden sind. Eine erfolgreiche Abstimmung mit den Bundesinteressen ist dabei unter gewissen Bedingungen möglich. Die entsprechenden Bedingungen und Kriterien werden im Kapitel 4 bzw. in Kapitel 2 des Erläuterungsberichts teilweise weiter präzisiert, teilweise jedoch nur grob skizziert, da sie sich aufgrund ihrer Komplexität nicht allgemein gültig darstellen lassen, sondern eine Expertise bzw. Einzelfallbeurteilung bedingen.

identifizierten planungsrechtlichen Einschränkungen. Jedes Pixel wird damit als Ganzes einer der nachfolgenden Kategorien zugewiesen: 1. Grau für Bauzonen, 2. Violett für Schutzgebiet ohne Interessenabwägung, 3. Rot für „Grundsätzlich Ausschlussgebiet“, 4. Gelb für die definierten „Vorbehaltsgebiete“, 5. Übriges Gebiet ohne Farbe.

Detailliertere Ausführungen zur GIS-Analyse finden sich im Anhang II.

Anhang

I. Technischer Anhang zu Kapitel 6.1: Beschreibung der einzelnen Schritte bei der Realisierung der Synthesekarte „Potenzialgebiete bei der Planung von Windenergieanlagen“

Im Folgenden werden die in Kapitel 6.1 vorgestellten Schritte im Detail beschrieben:

Schritt 1: Technische und wirtschaftliche Machbarkeit

Die Tabelle 1 listet die Kriterien auf, die für den Ausschluss von Gebieten aus Gründen der wirtschaftlichen und technischen Machbarkeit verwendet wurden. Auf Basis der Datengrundlage wurden die Kriterien in einem geografischen Informationssystem (GIS) abgebildet und als Ausschlusslayer aggregiert. Die Verarbeitung erfolgte aus Gründen der Performanz auf einem 50 x 50 m Raster.

Themenbereich	Beschreibung Ausschlusskriterium	Datenbasis
Windressourcen	Gebiete mit einer mittleren Windgeschwindigkeit < 4.5 m/s	Kantonale Windkarten BE[34] und VD[35] (später: Windatlas der Schweiz)
Wasserflächen	Flüsse und Seen	Vector25, Swisstopo
Baugrund	Geröll, Gletscher und Sümpfe	Vector25, Swisstopo
Neigung	Gebiete mit einer Neigung > 20%	swissTLM3D, Swisstopo
Erschliessung	Gebiete mit einer 3D-Distanz > 1'000 m zum nächsten Weg mit mindestens 2 m Breite. Die 3D Distanz wurde mit einer zehnfachen Gewichtung des Höhenunterschieds berechnet.	swissTLM3D, Swisstopo

Tabelle 1: Kriterien des Ausschlusses aus Gründen der wirtschaftlichen und technischen Machbarkeit

Schritt 2: A priori Ausschluss aus rechtlichen Gründen

Die Tabelle 2 listet die Kriterien auf, die für die Aussparung von Gebieten aus rechtlichen Gründen berücksichtigt wurden. Diese beinhalten einerseits die Lärmschutz-Verordnung (LSV) sowie die in Kapitel 2.2.2 des Konzepts Windenergie aufgeführten nationalen Schutzgebiete, in denen keine Interessensabwägung möglich ist. Die Kriterien wurden im GIS abgebildet und als Ausschlusslayer aggregiert. Die Verarbeitung erfolgte auf einem 50 x 50 m Raster.

Themenbereich gemäss Konzept[36]	Beschreibung Ausschlusskriterium	Datenbasis
Lärmschutz (2.1)	Alle Bauzonen	Bauzonen Schweiz (harmonisiert), ARE/Kantone
	300 m Puffer um alle Bauzonen, ausser den "Arbeitszonen" und "Verkehrszonen innerhalb Baugebiet"	

[34] vgl. http://www.bve.be.ch/bve/de/index/energie/energie/windkraft.html

[35] zur Verfügung gestellt von der ennova SA

[36] In Klammer wird jeweils auf die Ziffer des Themenbereichs in der Tabelle in Kapitel 2.2.2 des Konzepts Windenergie verwiesen.

Landschafts-, Natur- und Heimatschutz; Weitere Schutzgebiete (3.5)	Moorlandschaften nationaler Bedeutung	BAFU[37]
	Hoch-, Übergangs-, Flachmore nationaler Bedeutung	BAFU[38]
	Kernzone Nationalpärke und Naturerlebnispärke	Pärke von nationaler Bedeutung, BAFU
	Wasser- und Zugvogelreservate	BAFU[39]

Tabelle 2: Kriterien für den à priori Ausschluss aus rechtlichen Gründen

Schritt 3: Planungsrechtliche Einschränkungen

Bei den planungsrechtlichen Einschränkungen wurde unterschieden zwischen den gemäss Konzept Windenergie als „grundsätzlich Ausschlussgebiet" definierten Flächen (Tabelle 3) und den Flächen, die einem oder mehreren „Vorbehaltsgebieten" zugewiesenen sind (Tabelle 4). Diese Flächen wurden auf 50 x 50 m aufgerastert und aufaddiert. Damit lässt sich für jede 50 x 50 m Zelle aussagen, ob bzw. wie viele Gebietstypen darauf liegen, die als Gebiet mit Vorbehalt oder mit grundsätzlichem Ausschluss definiert sind.

Themenbereich gemäss Konzept	**Flächen mit grundsätzlichem Ausschluss**	**Datenbasis**
Landschafts-, Natur- und Heimatschutz (3.1 bis 3.6)	UNESCO-Welterbe Naturstätten	BAFU
	UNESCO-Welterbe Kulturstätten	BAK
	BLN-Gebiete	BAFU[40]
	VAEW-Gebiete	BFE[41]
	Amphibienlaichgebiete	BAFU[42]
	Auengebiete	BAFU[43]
	Trockenwiesen und -weiden	BAFU[44]
	Waldreservate	Kantone/BAFU
	200 m Puffer um ISOS-Objekte	BAK[45]
	Grundwasserschutzzonen S1 und S2	BAFU, Kantone
Artenschutz (4)	Auerhuhn Kerngebiete P1	unveröffentlichter Datensatz BAFU
	Bartgeier Kerngebiete im 5 km Radius um Brutstätten	unveröffentlichter Datensatz BAFU
Zivilluftfahrt (5.1)	Flugplatzperimeter	swissTLM3D
Militärluftfahrt und militärische Anlagen (5.2)	Flugplatzperimeter	Sachplan Militär
	Perimeter Waffen- und Schiessplätze	Sachplan Militär
Anlagen von MeteoSchweiz (5.3)	5 km um Niederschlagsradare und Windprofiler[46]	MeteoSchweiz

Tabelle 3: Grundsätzlich als Ausschlussgebiet definierte Flächen.

[37] Bundesinventar der Moorlandschaften von besonderer Schönheit und nationaler Bedeutung

[38] Bundesinventar der Hoch- und Übergangsmoore von nationaler Bedeutung, sowie Bundesinventar der Flachmoore von nationaler Bedeutung

[39] Bundesinventar der Wasser- und Zugvogelreservate von internationaler und nationaler Bedeutung

[40] Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung

[41] Abgeltung von Einbussen der Wasserkraftnutzung (VAEW)

[42] Bundesinventar der Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung - Ortsfeste Objekte

[43] Bundesinventar der Auengebiete von nationaler Bedeutung

[44] Bundesinventar der Trockenwiesen und -weiden von nationaler Bedeutung (TWW)

[45] Bundesinventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz von nationaler Bedeutung ISOS

[46] inklusive Radar Montancy in Frankreich mit vertraglicher Datenlieferung an MeteoSchweiz

Themenbereich	Vorbehaltsgebiet	Datenbasis
Lärmschutz (2.1)	300–500 m Puffer um Wohnzonen	Bauzonen Schweiz (harmonisiert), ARE
	300 m um alle Hektaren mit > 1 Einwohner (die nicht bereits im obigen Puffer enthalten sind)	Bevölkerungsdaten 2013, BFS
Sachpläne (2.2)	Fruchtfolgeflächen	Kantonale Daten, Zusammenfassung ARE
Landschafts-, Natur- und Heimatschutz (3.1 bis 3.6)	Puffer um UNESCO-Welterbe Naturstätten	BAFU
	regionale Naturpärke	Pärke von nationaler Bedeutung, BAFU
	200–1'000 m Puffer um ISOS-Objekte	BAK[47]
	Jagdbanngebiete	BAFU[48]
	Waldgebiete	Vector25, Swisstopo
Artenschutz (4)	Auerhuhn Vernetzungsgebiete P2	unveröffentlichter Datensatz BAFU
	Bartgeier Kerngebiete im 5–15 km Radius um Brutstätten	unveröffentlichter Datensatz BAFU
Zivilluftfahrt (5.1)	15 km um Flugsicherungsanlagen	BAZL
Militärluftfahrt und militärische Anlagen (5.2)	20 km um Militärjet-Flugplätze Payerne, Emmen, Meiringen, Locarno, Belp, Sion, Alpnach, Dübendorf	Sachplan Militär
Anlagen von MeteoSchweiz (5.3)	5–20 km Puffer um Niederschlagsradare und Windprofiler[49] inkl. Radar in F	MeteoSchweiz
	1 km um Bodenmessstationen des SwissMetNet	MeteoSchweiz

Tabelle 4: Als Vorbehaltsgebiet definierte Flächen.

Schritt 4: Turbinenstandorte und Energieertrag

Für die Potenzialschätzung wurde von einem generischen Turbinentyp[50] mit 3 MW installierter Leistung und einer Nabenhöhe von 125 m ausgegangen sowie von einem Mindestabstand zur nächsten Turbine von 700 m.

Um eine möglichst realistische Schätzung des Energieproduktionspotenzials zu erlangen, wurden in diesem Schritt Windturbinen auf den aus den vorherigen Schritten resultierenden geeigneten Flächen platziert. Dabei wurde in folgender **Reihenfolge gemäss den planungsrechtlichen Einschränkungen** vorgegangen (vgl. Tabelle 3 und Tabelle 4):

a) Standorte **ausserhalb** von **Vorbehaltsgebieten oder innerhalb von 1 Vorbehaltsgebiet** (ausserhalb grundsätzlicher Ausschlussgebiete)

b) Standorte **innerhalb** von **2 oder 3 Vorbehaltsgebieten** (ausserhalb grundsätzlicher Ausschlussgebiete)

c) Standorte **innerhalb** von **4 oder mehr Vorbehaltsgebieten** (ausserhalb grundsätzlicher Ausschlussgebiete)

d) Standorte **innerhalb** von **1 grundsätzlichen Ausschlussgebiet**

[47] Bundesinventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz von nationaler Bedeutung ISOS

[48] Bundesinventar der eidgenössischen Jagdbanngebiete

[49] inklusive Radar Montancy in Frankreich mit vertraglicher Datenlieferung an MeteoSchweiz

[50] Für die Berechnung des Energieertrags wurde die Leistungskurve der Enercon E115 (3 MW) verwendet.

Standorte innerhalb von 2 oder mehr sich überlagernden grundsätzlichen Ausschlussgebieten wurden nicht weiter verfolgt.

Für die Platzierung der Windturbinen wurde ein Platzierungsalgorithmus, der bei einer Studie des deutschen Umweltbundesamts[51] verwendet wurde, wie folgt adaptiert:

- Zuerst wurden alle zusammenhängenden Flächen der Priorität a) zu Gebieten gruppiert, die nicht weiter als 700 m voneinander entfernt liegen.
- Pro Gebiet wurde die erste Turbine am Standort mit dem höchsten Energieertrag platziert und um diese Turbine ein Mindestabstand zur nächsten Turbine von 700 m ausgeschieden. Der Energieertrag wird aus der Windverteilung und der Luftdichte am Standort berechnet.
- Die nächste Turbine wurde auf den verbleibenden Flächen am Standort mit dem nächst höchsten Energieertrag platziert und darum wieder ein Puffer von 700 m ausgeschieden (vgl. nachfolgende Abbildung 1).
- Dieser Vorgang wurde in allen Gebieten so lange durchgeführt, bis keine verbleibenden Gebiete übrig waren.
- Anschliessend erfolgte derselbe Vorgang für die Flächen der Priorität b), dann c) und abschliessend d).

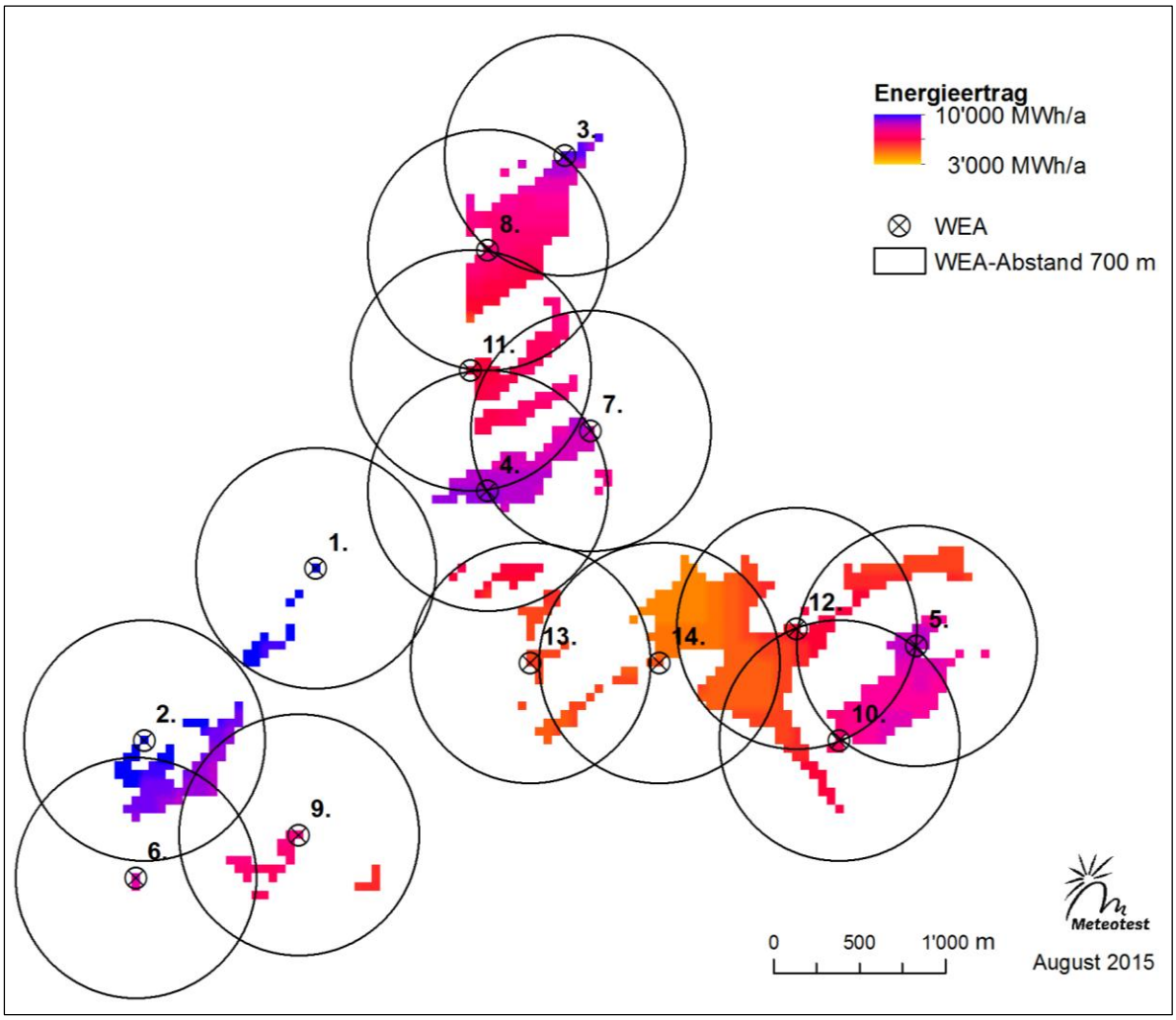


Abbildung 1: Skizze mit Platzierung der Turbinen in einem Beispielgebiet. Die Reihenfolge der Platzierung ist neben den WEA angegeben.

[51] Umweltbundesamt, 2013: Potenzial der Windenergie an Land.

Für jede platzierte Turbine wurde aufgrund der Windressourcenkarte, der Leistungskurve des generischen 3-MW-Turbinentyps sowie einer mittleren Betriebsbereitschaft der Turbine (90%) eine Produktion ermittelt. Diese Produktionszahlen wurden für alle Turbinen der in Tabelle 5 definierten Prioritäten 1–3 und pro Kanton aufsummiert. Die Produktionszahlen dienen als Grundlage für die Ermittlung der Bandbreiten der kantonalen Anteile am schweizerischen Windenergie-Potenzial (vgl. Abbildung 6 in Kapitel 4.6 des Konzepts Windenergie).

Mittlere Windgeschwindigkeit	planungsrechtlichen Einschränkungen			
	a	b	c	d[52]
≥ 6.5 m/s				
6.0–6.5 m/s				
5.5–6.0 m/s				
4.5–5.0 m/s				

Farbe	Priorität aus Bundessicht
	1
	2
	3

Tabelle 5: Priorisierung der Turbinenstandorte in Funktion der Reihenfolge gemäss den planungsrechtlichen Einschränkungen aus Schritt 4 und der mittleren Windgeschwindigkeiten.

Schritt 5: Kartografische Darstellung

Für die kartografische Darstellung wurden die ermittelten Turbinenstandorte gemäss der in Tabelle 5 definierten Priorisierung farblich differenziert dargestellt. Dies diente als Grundlage für die anschliessende Identifikation der wichtigsten Potenzialgebiete aus Sicht des Bundes. Gebiete, welche eine Mindestanzahl von drei Turbinenstandorten aufweisen, wurden dabei manuell generalisiert und bei „Mischgebieten“ mit unterschiedlichen Farben der Turbinenstandorte aufgrund des visuellen Eindrucks den nachfolgenden Kategorien von Potenzialgebieten mit Prioritäten aus Sicht des Bundes zugeordnet. Zur Illustration wird auf die untenstehende Tabelle 6 verwiesen. Die gewählte Signatur soll ausdrücken, dass die genauen Gebietsabgrenzungen zweitrangig sind und der Hinweischarakter für die kantonalen bzw. regionalen Planungsbehörden im Vordergrund steht.

Priorität	Kategorie	Kartensignatur
1	Hohes Potenzial	
2	Mittleres Potenzial	
3	Hohes Potenzial in grundsätzlichem Ausschlussgebiet	

Tabelle 6: Für die Kartierung der Potenzialgebiete definierte Kategorien mit Prioritäten aus Sicht des Bundes.

Aus Sicht des Bundes entsprechen die Zahlen 1 bis 3 einer absteigenden Priorität, mit der die kantonale Planung diese Gebiete untersuchen und vertiefende Abklärungen vornehmen sollte, um im Rahmen der kantonalen Richtplanung deren Eignung für die Ausscheidung von für die Windenergieproduktion geeigneten Gebieten bzw. Standorten zu bestimmen.

[52] Die Eingrenzung auf Gebiete mit einer mittleren Windgeschwindigkeit ≥ 6.0m/s stellt keinen Vorentscheid im Hinblick auf eine zukünftige Definition des nationalen Interesses gemäss Art. 14 E-EnG dar.

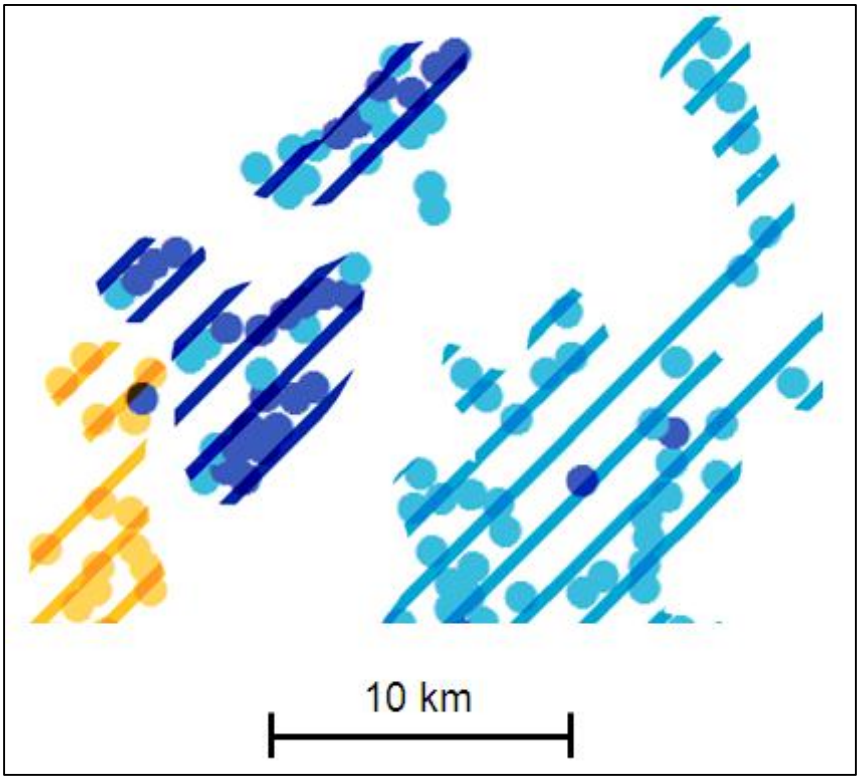


Abbildung 2: Manuelle Generalisierung der Potenzialgebiete (Schraffur) aufgrund der Resultate der GIS-Analyse (WEA Standorte als Punkte mit Farbgebung gemäss Tabelle 2).

II. Technischer Anhang zu Kapitel 6.3: Erläuterung zur Erstellung des Geodatensatzes für die Synthesekarte „Bundesinteressen für die Planung von Windenergieanlagen“

A. Kurzbeschreibung des Geodatensatzes

Der Geodatensatz „Synthesekarte Bundesinteressen“ zeigt Gebiete, in welchen der Bund bei der Planung von Windkraftanlagen Einschränkungen sieht. Die Einschränkungen sind in 5 Klassen kategorisiert (vgl. Ziffer B) und an 500m x 500m grosse Zellen zugewiesen.

Die angezeigten Einschränkungen resultieren aus der Analyse von 100 Unterzellen 50m x 50m (in folgenden „Pixel“) pro Zelle (vgl. Ziffer D). Dabei wird untersucht, wie viele der Pixel sich mit Bundesinteressen überschneiden (vgl. Ziffer E). Dabei werden ca. 40 Bundesinteressen geprüft (vgl. Ziffer F). Je nach Pixelanteil und Art der Bundesinteressen, welche in der Zelle vorkommen, wird der Zelle die entsprechende Kategorie der Einschränkung zugewiesen.

B. Thematischer Inhalt des Geodatensatzes

Basierend auf den Aussagen in Kapitel 2.2 des Konzepts Windenergie, werden die Einschränkungen in folgende fünf Kategorien unterteilt.

Kategorie 1 : Lärmempfindlichkeitszonen (Bauzonen mit einem Puffer von 300m)

Kategorie 2 : Schutzgebiete ohne Interessensabwägung

Kategorie 3 : Grundsätzliche Ausschlussgebiete

Kategorie 4 : Vorbehaltsgebiete (nicht abschliessend)

Kategorie 5 : Weitere Einschränkungen. Enthält grossflächige Gebiete mit Bundesinteressen (z.B. Fruchtfolgeflächen, Wälder) oder Gebiete welche aufgrund ihrer räumlichen Ausdehnung (punktuell / linear) nicht in den synthetisierten Geodatensatz aufgenommen werden können. (Bsp. Schützenswerte Ortsbilder von nationaler Bedeutung, ISOS)

Der Datensatz für die ganze Schweiz besteht aus 167‘484 Zellen von je 500m x 500m (im Folgenden „Zelle“), welchen je eine Farbe zugeordnet wird, welche auf die Synthese der Einschränkungen in der Zelle hinweist. Da unterschiedliche Bundesinteressen auf einer Zelle zusammengefasst sind, kann im System deren Flächenanteil pro Zelle abgefragt werden.

Die vollständige Liste der verwendeten Geodaten zu den Bundesinteressen, deren Einteilung in die Kategorien der Einschränkung sowie der Kurzbezeichnung (wie sie bei der Abfrage einer Zelle im Geodatenportal angezeigt werden), befinden sich in der Tabelle der Ziffer F.

C. Allgemeiner Ablauf der Produktion des Geodatensatzes

Um den Datensatz zu erstellen, wird jede Zelle (500m Seitenlänge) in weitere 100 Pixel unterteilt, was einem Raster von 50m x 50m entspricht (in folgenden „Pixel“). Dies entspricht 16‘748‘400 Pixel über das Gebiet der Schweiz. Für alle dieser Pixel wird geprüft, ob sie in einem oder mehreren Gebieten mit Bundesinteressen liegen. Wenn ja, so wird das Bundesinteresse zugewiesen. Im nächsten Schritt werden die Informationen der Pixel dazu verwendet, die Farbe der entsprechenden Zelle (500m Seitenlänge) zu bestimmen. Dabei wird die Summe der betroffenen Flächen mit Bundesinteressen gebildet und deren Flächenanteile (klassiert) an der Zelle berechnet.

Farbcode / Priorität	**Farbwert**	**Kategorie der Einschränkung**
1	Grau A (Bauzonen)[53]	Kategorie 1
2	Violett	Kategorie 2
3	Grau B (Buffer von 300m um die Bauzonen)[51]	Kategorie 1
4	Rot	Kategorie 3
5	Gelb	Kategorie 4
6	Transparent / Weiss	Kategorie 5

Tabelle 1: Definition der Farbcodes und Farbwerte. Der Farbcode steht für den Farbwert, wie auch für die Kategorie der Einschränkung und deren Priorisierung.

Folgende Attribute werden dem Geodatensatz zugewiesen:

ID_500	Eindeutiger Identifikator der „grossen“ Zelle mit Seitenlänge von 500m.
Color	Ein Code für die Einschränkung . Die Werte liegen zwischen 1 und 6. Die Codierung ist der Tabelle 1 zu entnehmen.
Texte_violet	Dabei handelt es sich um die Bundesin[54]teressen der Kategorie Nr. 2. Sie sind mit Kommata voneinander getrennt, der Flächenanteil ist in Prozent in Klammern angegeben.
Texte_rouge	Dabei handelt es sich um die Bundesinteressen der Kategorie Nr. 3. Sie sind mit Kommata voneinander getrennt, der Flächenanteil ist in Prozent in Klammern angegeben.
Texte_jaune	Dabei handelt es sich um die Bundesinteressen der Kategorie Nr. 4. Sie sind mit Kommata voneinander getrennt, der Flächenanteil ist in Prozent in Klammern angegeben.
Texte_autre	Dabei handelt es sich um die Bundesinteressen der Kategorie Nr. 1 und 5. Sie sind mit Kommata voneinander getrennt, der Flächenanteil ist in Prozent in Klammern angegeben.

0 – 5 %	5 – 20 %	20 – 40 %
40 – 60 %	60 – 80 %	80 – 100 %

Tabelle 2 : Klassen der Flächenanteile der Bundesinteressen, die nach Themen summiert und den Zellen (500m) zugeordnet sind.

[53] Die beiden Grauwerte werden in der Synthesekarte gleich dargestellt

D. Erstellen des Geodatensatzes

Folgende Schritte beschreiben den Ablauf, wie die Datensatz erstellt wird.

1. Ein Raster mit Zellen von 500m x 500m wird gerechnet. Jede Zelle von 500m bekommt einen Identifikator (ID_500) ein. Dann wird diese Ebene in ein Raster mit Pixeln von 50m x 50m umgewandelt. Dabei wird jedes Pixel mit den Z-Werten von ID_500 beschrieben.
2. Für diese Datenebene resultiert ein CSV (Kommaseparierte Tabelle) mit dem Identifikator des Pixels (ID_50) und dem Z-Wert (ID_500).
3. Jede Datenebene aus Tabelle der Ziffer F wird in ein Raster mit Pixeln von 50m x 50m umgewandelt. Dabei wird jedes Pixel mit den Werten 0 oder 1 beschrieben. 1 bedeutet, dass das Pixel mit dem Bundesinteresse belegt ist, 0 nicht. Damit sich die Zellen und Pixel kongruent verhalten, werden für die Rasterung gemäss Schritt 1 stets der gleiche Ausgangspunkt (Koordinaten XY) und die gleiche Zellen- bzw. Pixelgrösse gewählt.
4. Für jede Datenebene aus Tabelle der Ziffer F resultiert pro Bundesinteresse ein CSV mit dem Identifikator des Pixels(ID_50) und dem Z-Wert. (0/1)
5. Die CSV aus den oben beschriebenen Schritten werden zu einer grossen Tabelle zusammengeführt. Die Tabelle beschreibt die Bundesinteressen pro 50m x 50m Pixel, sowie deren Zugehörigkeit zur 500m x 500m Zelle.

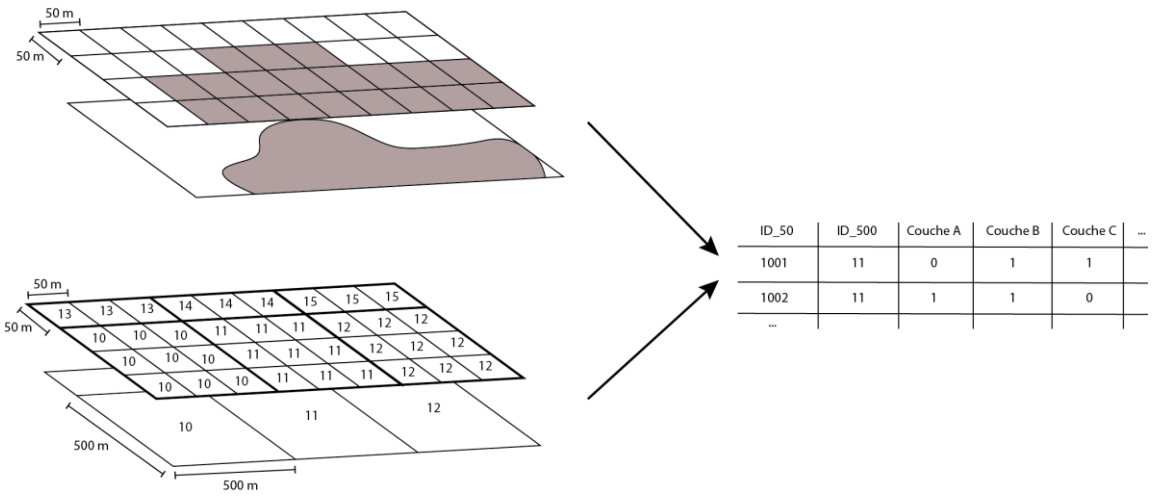
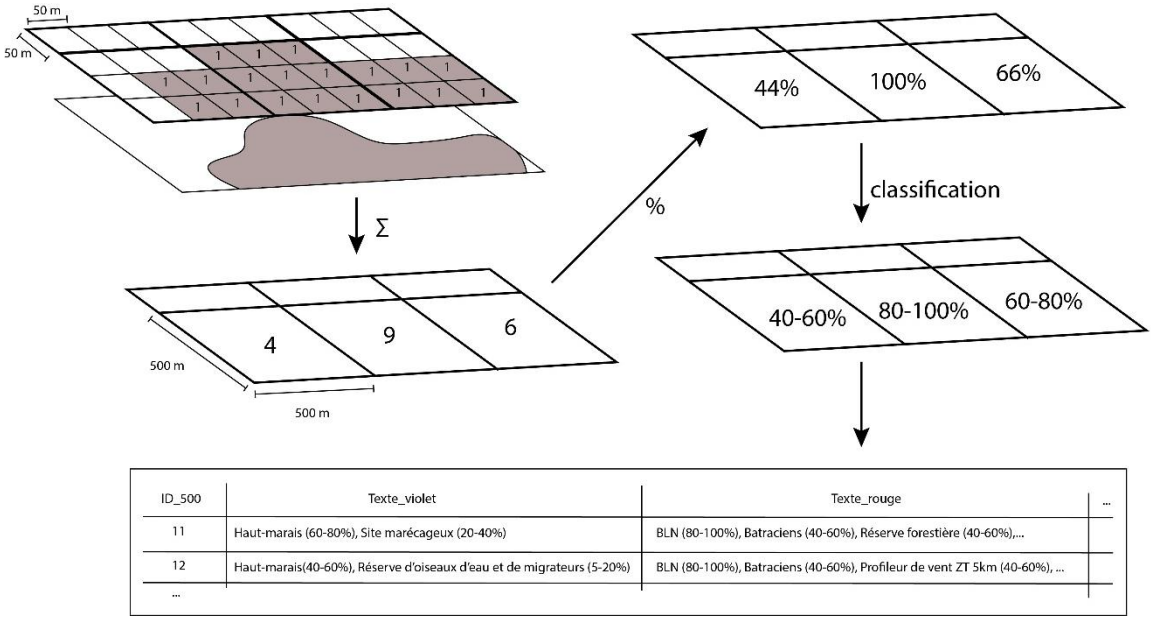


Abbildung 1 : Schema der Etappen 1 bis 5 für die Erstellung des Geodatensatzes

6. Die Berechnung der finalen Attributstabelle besteht aus drei Schritten:
    a. Erstellen der Attributwerte, welche den Flächenanteil pro Bundesinteresse pro 500m Zelle ausgeben.
        i. Für jede 500m Zelle wird für jedes Bundesinteresse der Flächenanteil berechnet (z.B. 50% Bauzonen, 40% BLN, 20% Wald). Dabei kann es vorkommen, dass die Summe der Prozente über 100% liegt, da auch sich überlagernde Bundesinteressen untersucht werden. Die Flächenanteile der Bundesinteressen werden gemäss Tabelle 2 klassiert.
        ii. Die Bundesinteressen mit der Flächenanteile werden thematisch gegliedert und den Attributen (Texte_Violet, Texte_rouge, …) als kommaseparierte Auflistung zugeordnet.



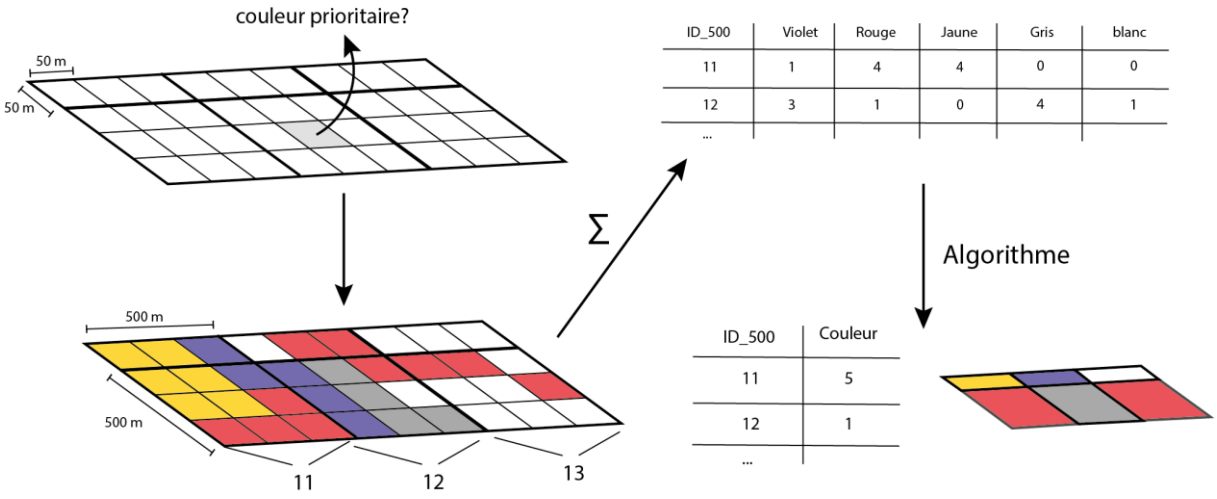
ID_500	Texte_violet	Texte_rouge	...
11	Haut-marais (60-80%), Site marécageux (20-40%)	BLN (80-100%), Batraciens (40-60%), Réserve forestière (40-60%),...	
12	Haut-marais(40-60%), Réserve d'oiseaux d'eau et de migrateurs (5-20%)	BLN (80-100%), Batraciens (40-60%), Profileur de vent ZT 5km (40-60%), ...	
...			

Abbildung 2 : Schema der Etappe 6.a für die Erstellung des Geodatensatzes.

b. Definition des Farbcodes bzw. des Farbwerts, welcher den 500m Zellen zugewiesen wird.
   i. Für jedes Pixel von 50m wird den Farbcode mit der höchsten Priorität bestimmt. Die Reihenfolge der Prioritäten ist in Tabelle 1 beschrieben.
   ii. Pro 500m Zelle wird eine Tabelle mit der Anzahl Pixel pro Farbcode erstellt.
   iii. Basierend auf dem Resultat aus ii. wird in einem iterativen Prozess (vgl. Ziffer E) der Farbcode für die 500m Zellen errechnet.

c. Die beiden Tabellen aus a. und b. werden zur finalen CSV Attributtabelle vereint.

7. Die Attributtabelle aus den vorherigen Schritten wird der Ebene, die die Geometrie der Zellen 500m x 500m enthält, hinzugefügt.



ID_500	Violet	Rouge	Jaune	Gris	blanc
11	1	4	4	0	0
12	3	1	0	4	1
...					

ID_500	Couleur
11	5
12	1
...	

Abbildung 1 : Schema der Etappe 6.b für die Erstellung des Geodatensatzes.

E. Algorithmus für die Zuweisung des Farbcodes pro 500m Zelle, basierend auf den Anteilen der Farbcodes der Pixel (50 x 50m).

Bemerkung: in der nachfolgenden Tabelle bedeutet das Symbol ∑ «Anzahl der Pixel (50 x 50m) », CC bedeutet „Code Couleur“ (Farbcode, Tabelle 1). Zur Erinnerung, die Anzahl der Pixel in einer 500m Zelle ist 100.

Ausgangslage	**Wenn ∑ mit CC zwischen 1 und 5 > 50 ➔ [gehe zu Situation 1]** **Sonst ➔ Zelle (CC=6), Algorithmus abgeschlossen.**

Situation 1	**Wenn ∑ mit gleicher CC > 50 ➔ [gehe zu 1*A*]** **Sonst [*weiter zu Situation 2*]**	**Farbcode der 500m Zelle**
1A	Wenn ∑ mit CC=1 > 50 ; Sonst [gehe zu 1*B*]	1
1B	Wenn ∑ mit CC=2 > 50 ; Sonst [gehe zu 1*C*]	2
1C	Wenn ∑ mit CC=3 > 50 ; Sonst [gehe zu 1*D*]	3
1D	Wenn ∑ mit CC=4 > 50 ; Sonst [gehe zu 1*E*]	4
1E	Wenn ∑ mit CC=5 > 50 ; [Algorithmus abgeschlossen]	5

Situation 2	**Wenn ∑ mit CC zwischen 1 und 5 > 50 ➔ [gehe zu *2A*]**	**Farbcode der 500m Zelle**
2A	Wenn ∑ mit CC=1 > 0 ; Sonst [gehe zu *2B*]	1
2B	Wenn ∑ mit CC= 2 + ∑ mit CC=3 > 50 und wenn ∑ mit CC=3 > ∑ mit CC=2 ;	3
	Sonst, wenn ∑ mit CC= 2 + ∑ mit CC=3 > 50 und wenn ∑ mit CC=3 ≤ ∑ mit CC=2 ; Sonst [gehe zu *2C*]	2
2C	Wenn ∑ mit CC=3 + ∑ mit CC=4 > 50 und wenn ∑ mit CC=3 ≥ ∑ mit CC=4 ;	3
	Wenn ∑ mit CC=3 + ∑ mit CC=4 > 50 und wenn ∑ mit CC=2 < ∑ mit CC=4 ; Sonst [gehe zu 2*D*]	4

2D	Wenn ∑ mit CC=3 + ∑ mit CC=5 > 50 und wenn ∑ mit CC=3 ≥ ∑ mit CC=5 ;	3
	Sonst, wenn ∑ mit CC=3 + ∑ mit CC=5 > 50 und wenn ∑ mit CC=3 < ∑ mit CC=5 ; Sonst [gehe zu *2E*]	5
2E	Wenn ∑ mit CC=2 + ∑ mit CC=4 > 50 ; Sonst [gehe zu *2F*]	4a
2F	Wenn ∑ mit CC=2 + ∑ mit CC=5 > 50 ; Sonst [gehe zu *2G*]	5
2G	Wenn ∑ mit CC=4 + ∑ mit CC=5 > 50 ; Sonst [gehe zu *2H*]	5
2H	Wenn ∑ mit CC=2 + ∑ mit CC=4 + ∑ mit CC=5 > 50 ; Sonst [gehe zu *2I*]	5
2I	Wenn ∑ mit CC=2 + ∑ mit CC=3 + ∑ mit CC=4 > 50 und wenn ∑ mit CC=3 > ∑ mit CC=2 + ∑ mit CC=4 ;	3
	Sonst, wenn ∑ mit CC=2 + ∑ mit CC=3 + ∑ mit CC=4 > 50 und wenn ∑ mit CC=3 ≤ ∑ mit CC=2 + ∑ mit CC=4 ; Sonst [gehe zu *2L*]	4
2L	Wenn ∑ mit CC=2 + ∑ mit CC=3 + ∑ mit CC= 5 > 50 und wenn ∑ mit CC=3 > ∑ mit CC=2+ ∑ mit CC=5;	3
	Sonst, wenn ∑ mit CC=2 + ∑ mit CC=3 + ∑ mit CC=5 > 50 und wenn ∑ mit CC=3 ≤ ∑ mit CC=2 + ∑ mit CC=5 ; Sonst [*gehe zu 2M*]	5
2M	Wenn ∑ mit CC=3 + ∑ mit CC=4 + ∑ mit CC=5 > 50 und wenn ∑ mit CC=3 > ∑ mit CC=4 + ∑ mit CC=5 ;	3
	Sonst, wenn ∑ mit CC=3 + ∑ mit CC=4 + ∑ mit CC=5 > 50 und wenn ∑ mit CC=3 ≤ ∑ mit CC=4 + ∑ mit CC=5 ; Sonst [*gehe zu 2N*]	5
2N	∑ mit CC=2 + ∑ mit CC=3 + ∑ mit CC=4 + ∑ mit CC=5 > 50 ; [*Schluss*]	5

F. Liste der Bundesinteressen, welche für die Berechnung des Geodatensatzes „Synthesekarte Bundesinteressen“ verwendet worden sind.

Kategorie Bundesinteressen	Kurzname	Detaillierte Bezeichnung des Geodatensatzes
Schutzgebiete ohne Interessenabwägung	Moorlandschaft	Moorlandschaften von besonderer Schönheit und nationaler Bedeutung
	Hochmoor	Hoch- und Übergangsmoore von nationaler Bedeutung
	Flachmoor	Flachmoore von nationaler Bedeutung
	Nationalpark / Naturerlebnispark	Kernzone Nationalpärke und Naturerlebnispärke
	Wasser-/ Zugvogelreservat	Wasser- und Zugvogelreservate von internationaler und nationaler Bedeutung
grundsätzliche Ausschlussgebiete	UNESCO-Welterbe	Puffer 1 km um schützenswerte Ortsbilder der Schweiz (ISOS-Objekte) von nationaler Bedeutung
	BLN	Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung (BLN-Gebiete)
	Übergangszone Naturerlebnispark	Umgebungs-, bzw. Übergangszone Nationalpark und Naturerlebnispark
	Wasser-/ Zugvogelreservat P850m	Puffer 850 m um Wasser- und Zugvogelreservate von internationaler und nationaler Bedeutung
	Amphibien	Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung
	Trockenwiese	Trockenwiesen und -weiden von nationaler Bedeutung
	Auengebiet	Auengebiete von nationaler Bedeutung
	Grundwasser	Grundwasserschutzzonen S1 und S2
	VAEW	Abgeltung von Einbussen der Wasserkraftnutzung (VAEW)
	Waldreservate	Waldreservate
	Bartgeier Z1	Verbreitungsgebiete von Bartgeier - Zone 1 (5 km um besetzte Horste)
	Auerhuhn	Verbreitungsgebiete von Auerhuhn - Kerngebiete
	Ziv. Flugplatz	Flugplatzperimeter ziviler Flugplätze (vgl. Sachplan Infrastruktur der Luftfahrt SIL)
	Mil. Flugplatz	Perimeter militärischer Flugplätze (vgl. Sachplan Militär SPM)
	Mil. Hindernisbegrenzungsfläche	Hindernisbegrenzungsflächen der Militärflugplätze (vgl. Sachplan Militär SPM)
	Waffen- und Schiessplatz	Perimeter der Waffen- und Schiessplätze (vgl. Sachplan Militär SPM)
	Niederschlagsradar P5km	Puffer 5 km um Standorte der 5 Radare von MeteoSchweiz + Radar Montancy
	Windprofiler P5km	Puffer 5 km Standorte der 3 Windprofiler von MeteoSchweiz(Grenchen, Payerne, Schaffhausen)

Kategorie Bundesinteressen	Kurzname	Detaillierte Bezeichnung des Geodatensatzes
Vorbehaltsgebiete (nicht abschliessend)	SÜL	Planungsgebiete und –korridore Sachplan Übertragungsleitungen (SÜL)
	Jagdbanngebiet	Eidgenössische Jagdbanngebiete
	Wildtierkorridor	Wildtierkorridore von überregionale Bedeutung
	Bartgeier Z2	Verbreitungsgebiete von Bartgeier - Zone 2 (5-15 km um besetzte Horste)
	Gebiet mit Hindernisbegrenzung	Gebiete mit Hindernisbegrenzung der zivilen Flugplätze (vgl. Sachplan Infrastruktur der Luftfahrt (SIL))
	P ziv. Com-Anlage	Puffer 2km um Communications system Skyguide
	P ziv. Nav-Anlage	Puffer um Navigation system Skyguide (verschiedene Abstände; vgl. Kap. 4.5.1 Konzept Windenergie)
	P ziv. Sur-Anlage	Puffer 15km um Surveillance system Skyguide
	Mil. Flugplatz P20km	Puffer 20 km um militärische Flugplätze gemäss Sachplan Militär
	Niederschlagsradar P5-20km	Puffer 5-20 km Standorte der 5 Radare von MeteoSchweiz + Radar Montancy
	Windprofiler P5-20km	Puffer 5-20 km Standorte der 3 Windprofiler von MeteoSchweiz(Grenchen, Payerne, Schaffhausen)
Weitere Einschränkungen, insbesondere auch aus Gründen des Lärmschutzes	Bauzone	Bauzonen
	Bauzone P300m	300m-Puffer um Bauzonen (aus Gründen des Lärmschutzes ; Ausnahme : Arbeits- und Verkehrszonen)
	Bauzone P300-500m	Puffer um Bauzonen 300-500m (aus Gründen des Lärmschutzes ; nur für Wohnzonen)
	FFF	Fruchtfolgeflächen (Umsetzung des Sachplans FFF durch die Kantone)
	ISOS	Puffer 1 km um schützenswerte Ortsbilder der Schweiz (ISOS-Objekte) von nationaler Bedeutung
	IVS	Historische Verkehrswege der Schweiz (IVS-Objekte) von nationaler Bedeutung
	Wald	Waldflächen
	Schutzwald	Schutzwälder
	SwissMetNet	Puffer 1 km um Bodenmessstationen (SwissMetNet) von MeteoSchweiz