

Bundesgericht
Tribunal fédéral
Tribunale federale
Tribunal federal

1C 573/2018

Urteil vom 24. November 2021

I. öffentlich-rechtliche Abteilung

Besetzung
Bundesrichter Kneubühler, Präsident,
Bundesrichter Chaix, Haag, Müller, Merz,
Gerichtsschreiberin Gerber.

Verfahrensbeteiligte
1. Schweizer Vogelschutz SVS/BirdLife Schweiz,
2. Vogelschutzverband des Kantons Solothurn,
Beschwerdeführer,
beide vertreten durch Rechtsanwalt Dr. Hans Maurer,

gegen

SWG,
Beschwerdegegnerin,
vertreten durch Rechtsanwalt Matthias Kaufmann,

Einwohnergemeinde der Stadt Grenchen,
handelnd durch die Stadtkanzlei Grenchen,

Regierungsrat des Kantons Solothurn,
handelnd durch das Bau- und Justizdepartement
des Kantons Solothurn.

Gegenstand
Projekt Windpark Grenchenberg,
Beschwerde gegen das Urteil des Verwaltungsgerichts
des Kantons Solothurn vom 17. September 2018
(VWBES.2017.280).

Sachverhalt:

A.

Die SWG (Städtische Werke Grenchen) will auf dem Grenchenberg einen Windpark errichten. Vorgesehen sind sechs Windenergieanlagen (WEA) : Drei Anlagen sollen auf dem Bergrücken nordöstlich des Restaurants Untergrenchenberg erstellt werden (WEA1-3), drei weitere westlich von Obergrenchenberg an der Grenze zum Kanton Bern (WEA4-6). Das neue Unterwerk wird in die bestehende Gebäudegruppe in Untergrenchenberg integriert. Die erforderlichen Leitungen sollen unterirdisch verlegt werden. Bestehende Flurwege müssen für Bau und Transport der Anlagen um einen Meter verbreitert werden. Waldareal im Umfang von 5'254 m² muss für die Erschliessung temporär bzw. definitiv gerodet werden; für eine Fläche von etwa 30'000 m² Waldareal ergibt sich eine nachteilige Nutzung, weil dort der Wald niedergehalten werden muss. Die SWG erwartet eine jährliche Stromproduktion von rund 30 Gigawattstunden (GWh).

Der Projektperimeter grenzt im Osten an das Gebiet des Bundesinventars der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung (BLN) Nr. 1010 "Weissenstein". Der Grenchenberg liegt in der kantonalen Juraschutzzone und teilweise im kantonalen Vorranggebiet Natur und Landschaft.

B.

Am 18. August 2009 beschloss der Regierungsrat des Kantons Solothurn eine Anpassung des Richtplans 2000. Gestützt auf eine aus dem Jahr 2008 stammende Windenergiepotenzialstudie wurden fünf mögliche Gebiete für Windparks in den Richtplan aufgenommen (Abstimmungskategorie Festsetzung), darunter auch das Gebiet Grenchenberg. Die Richtplananpassung wurde am 23. Juni 2011 vom Eidgenössischen Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK) genehmigt.

Nach zweimaliger Vorprüfung der Nutzungsplanung durch das kantonale Amt für Raumplanung (ARP), jeweils verbunden mit einer vorläufigen Beurteilung des Umweltverträglichkeitsberichts (UVB) durch das kantonale Amt für Umwelt (AfU), beschloss der Gemeinderat der Stadt Grenchen am 16. September 2014 die Planung «Projekt Windkraft Grenchen» und deren öffentliche Auflage. Das Auflageprojekt sah eine maximale Nabenhöhe von 120 m und einen maximalen Rotorenradius von 61 m vor. Dagegen erhoben zahlreiche Einzelpersonen und Verbände Einsprache, darunter der Schweizer Vogelschutz SVS/ BirdLife Schweiz und der Vogelschutzverband des Kantons Solothurn.

Am 30. Juni 2015 wies der Gemeinderat Grenchen die Einsprachen ab, soweit er darauf eintrat. Gleichzeitig beschloss er eine Änderung von § 9 der Sonderbauvorschriften zum Gestaltungsplan, und setzte die maximale Gesamthöhe der WEA auf 160 m (statt 180 m) und die maximale Nabenhöhe auf 99 m (statt 120 m) fest; der Radius des Rotorkreises blieb unverändert bei 61 m.

Gegen den Einspracheentscheid erhoben die Vogelschutzverbände Beschwerde an den Regierungsrat. Sie beantragten die Aufhebung des Gemeinderatsbeschlusses vom 30. Juni 2015; der Grenchenberg sei als möglicher Standort für Windenergieanlagen aus dem Richtplan zu streichen und die Nutzungsplanung mit dazugehörigen Vorschriften nicht zu genehmigen.

C.

Mit Beschluss vom 4. Juli 2017 genehmigte der Regierungsrat die Planung «Projekt Windkraft Grenchen» sowie die notwendigen Erschliessungsanlagen und Rodungen und wies die dagegen erhobenen Beschwerden ab, soweit er darauf eintrat. Er erklärte die vom AfU in seiner definitiven Beurteilung des Projekts Windkraft Grenchen vom 4. April 2017 (nachfolgend: Beurteilungsbericht AfU) gestellten Anträge als verbindlich und zum Bestandteil des Genehmigungsbeschlusses. § 9 Abs. 1 der Sonderbauvorschriften wurde dahingehend ergänzt, dass die Nabenhöhe mindestens 88.5 m betrage. Dies entspricht der Nabenhöhe im zwischenzeitlich aufgelegten Baugesuch.

D.

Gegen den Beschluss des Regierungsrats gelangten der Schweizer Vogelschutz SVS/BirdLife Schweiz und der Vogelschutzverband des Kantons Solothurn mit gemeinsamer Eingabe an das Verwaltungsgericht des Kantons Solothurn. Dieses wies die Beschwerde am 17. September 2018 ab.

E.

Gegen den verwaltungsgerichtlichen Entscheid haben der Schweizer Vogelschutz SVS/BirdLife Schweiz und der kantonale Vogelschutzverband gemeinsam Beschwerde in öffentlich-rechtlichen Angelegenheiten ans Bundesgericht erhoben. Sie beantragen, der angefochtene Entscheid sei aufzuheben und ihre in der Beschwerde an den Regierungsrat gestellten Anträge seien gutzuheissen. Eventuell sei die Sache zur Fortsetzung des Verfahrens an die Vorinstanzen zurückzuweisen.

Das Bau- und Justizdepartement Solothurn beantragt, die Beschwerde sei abzuweisen, soweit darauf einzutreten sei. Die Stadt Grenchen, die SWG und das Verwaltungsgericht schliessen auf Abweisung der Beschwerde. Das Bundesamt für Umwelt (BAFU) kommt zum Ergebnis, der angefochtene Entscheid sei im Einklang mit dem Umweltrecht des Bundes ergangen. Das Bundesamt für Raumentwicklung (ARE) hat auf eine Stellungnahme verzichtet.

F.

Am 20. März 2019 teilte die SWG mit, dass die Gemeindeversammlung von Court (BE) am 11. März 2019 die Nutzungsplanung für den auf der anderen Seite der Kantonsgrenze geplanten Windpark Montoz - Pré Richard abgelehnt habe. Damit stehe fest, dass das dortige Windparkprojekt nicht realisiert werden könne. Die Beschwerdeführer halten in der Replik an ihren Anträgen und Vorbringen fest und reichen verschiedene Unterlagen ein. Die SWG hat am 18. Oktober 2019 dupliziert.

G. Mit Verfügung vom 18. September 2020 holte das Bundesgericht ergänzende Fachberichte zum Vogel- und Fledermausschutz von Werner Stephan, Schweizerische Vogelwarte Sempach (mit Beiträgen von Jeanine Aschwanden), und Fabio Bontadina, Büro SWILD (unter Mitarbeit von Mirco Lauper und Lucretia Deplazes) ein. Zuvor hatte es den Parteien Gelegenheit gegeben, sich zur Person der Experten und zu den vom Bundesgericht in Aussicht genommenen Fragen zu äussern und Abänderungs- und Ergänzungsanträge zu stellen. Die SWG reichte drei Konzepte ein, welche die Vogelwarte Sempach 2020 für das laufende Baubewilligungsverfahren erstellt hat:

- J. ASCHWANDEN/S. WERNER/F. LIECHTI, Konzept für ein Schlagopfermonitoring zur Kontrolle der Wirkung des radarbasierten Abschaltsystems im Windpark Grenchenberg (SO) [nachfolgend: Konzept Schlagopfermonitoring];
- J. ASCHWANDEN/S. WERNER/F. LIECHTI, Konzept zur Anwendung eines radarbasierten Abschaltalgorithmus zur Minderung der potentiellen Anzahl von Vogelkollisionen im Windpark Grenchenberg (SO) [nachfolgend: Konzept Abschaltalgorithmus];
- S. WERNER/J. ASCHWANDEN, Methodisches Konzept zur Untersuchung der Auswirkungen des Windparks Grenchenberg (SO) auf den Wanderfalken der Vogelwarte Sempach [nachfolgend: Konzept Wanderfalken].

Die Beschwerdeführer reichten folgenden Aufsatz ein:

LINDEMANN ET AL., Abschaltalgorithmen für Fledermäuse an Windenergieanlagen, Eine naturschutzfachliche Bewertung, in: Naturschutz und Landschaftsplanung 50 (11) 2018 S. 418-425.

Diese Unterlagen wurden den Parteien zusammen mit den ergänzenden Fachberichten zur Stellungnahme zugestellt. Die Beschwerdeführer und die SWG äusserten sich mit Eingaben vom 6. bzw. 9. April 2021 zu den eingegangenen Stellungnahmen.

Am 24. November 2021 hat das Bundesgericht die Angelegenheit öffentlich beraten.

Erwägungen:

1.

Gegen den kantonale letztinstanzliche Entscheidung des Verwaltungsgerichts steht grundsätzlich die Beschwerde in öffentlich-rechtlichen Angelegenheiten an das Bundesgericht offen (Art. 82 lit. a, 86 Abs. 1 lit. d und 90 BGG).

1.1. Der Beschwerdeführer 1 ist als schweizweit tätiger Natur- und Umweltschutzverband sowohl nach Art. 55 des Umweltschutzgesetzes (USG; SR 814.01) als auch nach Art. 12 Abs. 1 lit. b des Bundesgesetzes vom 1. Juli 1966 über den Natur- und Heimatschutz (NHG; SR 451) zur Verbandsbeschwerde legitimiert. Der streitige Windpark mit einer installierten Leistung von mehr als 5 MW unterliegt der Umweltverträglichkeitsprüfung (vgl. Ziff. 21.8 des Anhangs zur Verordnung vom 19. Oktober 1988 über die Umweltverträglichkeitsprüfung [UVPV; SR 814.011]) und ergeht in Erfüllung einer Bundesaufgabe (Art. 78 Abs. 2 BV und Art. 2 Abs. 1 lit. b NHG); dies ergibt sich schon aus der Erteilung einer Rodungsausnahmebewilligung und mit Blick auf den gebotenen Schutz der Tier- und Pflanzenwelt und ihrer Lebensräume (Art. 78 Abs. 4 BV und Art. 18 ff. NHG). Der Beschwerdeführer 2 ist eine rechtlich selbstständige kantonale Unterorganisation des Beschwerdeführers 1, in deren örtliches Tätigkeitsgebiet das streitige Windparkprojekt fällt. Sie wurde vom Beschwerdeführer 1 zur Beschwerdeführung ermächtigt (Art. 12 Abs. 5 NHG; Art. 12 Abs. 5 USG).

Da auch die übrigen Sachurteilsvoraussetzungen vorliegen, ist auf die Beschwerde grundsätzlich einzutreten.

1.2. Mit der Beschwerde in öffentlich-rechtlichen Angelegenheiten kann insbesondere die Verletzung von Bundesrecht gerügt werden (Art. 95 lit. a BGG). Das Bundesgericht wendet dieses (mit Ausnahme der Grundrechte)

von Amtes wegen an (Art. 106 BGG). In diesem Rahmen sind vor Bundesgericht auch neue Rechtsvorbringen zulässig (Urteil 1C 657/2018 vom 18. März 2021 E. 2.4).

Allerdings müssen diese (soweit möglich) bereits in der Beschwerdeschrift vorgebracht werden (Art. 42 Abs. 1 BGG). Nicht einzugehen ist daher auf die erstmals mit Eingabe von 6. April 2021 erhobene Rüge betreffend die Verfügungen des BAZL vom 22. Juli 2013 und vom 21. März 2017, wonach die WEA die übliche Sicherheitsdistanz von 10 km zum Drehfunkfeuer des Flugplatzes Grenchenberg nicht einhalte. Diese Verfügungen lagen in den kantonalen Akten und konnten daher von den Beschwerdeführern eingesehen werden.

1.3. Das Bundesgericht legt seinem Urteil den Sachverhalt zugrunde, den die Vorinstanz festgestellt hat, sofern dieser nicht offensichtlich unrichtig ist oder auf einer Rechtsverletzung im Sinne von Art. 95 BGG beruht (Art. 105 und Art. 97 Abs. 1 BGG; BGE 143 II 283 E. 1.2.3). Neue Tatsachen und Beweismittel können nur so weit vorgebracht werden, als erst der Entscheid der Vorinstanz dazu Anlass gibt (Art. 99 Abs. 1 BGG).

2.

Die Beschwerdeführer machen zunächst geltend, die Interessenabwägung für die Festsetzung des Grenchenbergs als Windparkstandort im kantonalen Richtplan sei ungenügend gewesen, weil das Vorkommen von Brutvogel- und Fledermausarten, die zu den national prioritären Arten gehören oder auf der Roten Liste verzeichnet sind, nicht ermittelt worden sei.

2.1. Das angefochtene Vorhaben hat unstreitig gewichtige Auswirkungen auf Raum und Umwelt und bedarf daher einer Grundlage im kantonalen Richtplan (vgl. Art. 8 Abs. 2 RPG und dazu Urteil 1C 346/2014 vom 26. Oktober 2016 E. 2, in: URP 2017 45; ZBl 118/2017 668; vgl. auch Art. 8b RPG und Art. 10 des Energiegesetzes vom 30. September 2016 [EnG; SR 730.0] und dazu zur Publikation bestimmtes Urteil 1C 356/2019 vom 4. November 2020 E. 3.2).

Für die Erfüllung der Anforderungen von Artikel 8 Abs. 2 RPG ist eine Standortfestsetzung erforderlich (zur Publikation bestimmtes Urteil 1C 356/2019 vom 4. November 2020 E. 3.3 mit Hinweisen). Diese erfolgt aufgrund einer Evaluation von Standortvarianten anhand der Standortkriterien und einer Interessenabwägung (vgl. ARE, Ergänzung des Leitfadens Richtplanung, März 2014, S. 30 f.). Sie muss stufengerecht begründet und damit transparent gemacht werden (Urteil 1C 346/2014 vom 26. Oktober 2016 E. 2.8, in: URP 2017 45 und ZBl 118/2017 668). Stufengerecht bedeutet, dass alle für die Standortauswahl relevanten Kriterien in einer Tiefe einzubeziehen sind, die es erlaubt, die Realisierbarkeit des Projekts am priorisierten Ort zumindest plausibel erscheinen zu lassen; die Aussage lautet: "Wenn überhaupt, dann hier und nicht anderswo" (PIERRE TSCHANNEN, Interessenabwägung bei raumwirksamen Vorhaben, URP 2018 S. 122).

2.2. Das Verwaltungsgericht erachtete diese Voraussetzungen im vorliegenden Fall als erfüllt: Die Festlegung potentieller Windparkstandorte mit Richtplananpassung vom 18. August 2009 beruhe auf einer Windenergiepotenzialstudie, die von einem externen Büro unter Begleitung von Organisationen aus den Bereichen Windenergieförderung sowie Natur- und Landschaftsschutz, den betroffenen Regionen und den involvierten Fachstellen des Kantons erstellt worden sei. Kriterien seien Windexposition, Transport, Schallemissionen und Schattenschlag, Landschaft, Netzanschluss und Natur gewesen, wobei insbesondere auch berücksichtigt worden sei, ob es sich um Vogelzug- oder Brutgebiete von gefährdeten Arten (z.B. der Heidelerche) handle. In einer ersten Evaluationsphase seien Leitsätze formuliert und 27 mögliche Standorte evaluiert worden. In Phase 2 seien weniger geeignete Standorte ausgeschieden und die verbliebenen zu Gebieten zusammengefasst und in Standortdatenblättern beschrieben worden. Phase 3 habe der Begehung vor Ort und der Einstufung der Gebiete (A-C) aufgrund der gewonnenen Erkenntnisse gedient. In Phase 4 seien die Gebiete A und B umfassend geprüft und gestützt darauf sieben prioritäre Gebiete für Windparks ausgeschieden worden. Während der öffentlichen Auflage der Richtplananpassung seien 90 Einwendungen eingegangen, u.a. auch von Natur- und Umweltschutzorganisationen. In Phase 5 habe der Regierungsrat beschlossen, auf Standorte in BLN-Schutzgebieten zu verzichten, so dass noch fünf prioritäre Gebiete verblieben seien. Die Erschliessung dieser Gebiete sei nochmals in einem Transportgutachten genauer untersucht worden. Nach eingehender Auseinandersetzung mit sämtlichen Vorbringen habe der Regierungsrat als potentielle Gebiete für Windparks den Grenchenberg, den Scheltenpass, die Schwängimatt, den Homberg und Burg festgesetzt. Die Nachbarkantone seien bereits anlässlich des kantonalen Mitwirkungsverfahrens und nochmals vom ARE im Genehmigungsverfahren

angehört worden. Es habe somit ein detaillierter Evaluationsprozess unter Einbindung diverser Interessenvertreter und der Nachbarkantone stattgefunden. Dieses Vorgehen entspreche dem mittlerweile vom Bund erarbeiteten Konzept Windenergie vom 28. Juni 2017. Eine noch umfassendere Interessenabwägung habe erst auf Stufe Nutzungsplanung zu erfolgen.

2.3. Die Beschwerdeführer machen dagegen geltend, In der Windenergiepotenzialstudie für den Kanton Solothurn vom März 2008 fänden sich keine konkreten Untersuchungen oder Abwägungen zu Vögeln. Zu den Zugvögeln werde lediglich festgehalten, dass sich der Vogelzug auf die 2. und teilweise 3. Jurakette konzentriere. Dies sei falsch: Tatsächlich zögen die Vögel vor allem auch entlang der 1. Jurakette, d.h. über den Grenchenberg, worauf die Schweizerische Vogelwarte Sempach das AfU mit Schreiben vom 17. September 2008 ausdrücklich hingewiesen habe. Bei den Fledermäusen sei von einem geringen Konfliktpotenzial ausgegangen worden, weil sich zwischen 800 und 1000 m nur noch zwei Arten aufhielten; tatsächlich seien auf dem Grenchenberg mindestens 10 Fledermausarten, davon sieben Rote-Listen-Arten, gefunden worden. Im Richtplanverfahren sei auch keine vergleichende Bewertung von Alternativstandorten mit Bezug auf Fledermäuse und Vögel erfolgt. Dies wäre jedoch erforderlich gewesen: Das Töten von Vögeln und Fledermäusen durch Windturbinen stelle den wichtigsten Naturschutzkonflikt solcher Anlagen dar und unterliege der Interessenabwägung nach Art. 18 Abs. 1ter NHG, die stets auch eine Prüfung von Alternativstandorten voraussetze. Diese könne nur auf Stufe Richtplanung erfolgen.

2.4. Das BAFU teilt die Auffassung der Vorinstanz, dass die Potenzialstudie 2008 eine hinreichende Grundlage zur Festsetzung des Vorhabens auf Richtplanstufe gebildet habe. Es weist darauf hin, dass eine räumliche Entflechtung von Vogelzug und Windkraftnutzung nur beschränkt möglich sei, da der Vogelzug praktisch flächendeckend auftrete.

2.5. Nach dem oben (E. 2.1) Gesagten muss die Abklärung auf Stufe Richtplan in einer Tiefe erfolgen, die es erlaubt, einerseits Standorte auszuschneiden, die aufgrund schwerwiegender Konflikte mit Naturschutzanliegen von vornherein nicht realisierbar erscheinen, und andererseits unter den verbleibenden Standorten den oder die am besten geeigneten auszuwählen. Dabei sind jedenfalls öffentliche Interessen von nationalem Interesse zu berücksichtigen; dazu gehört auch das Interesse am Schutz gefährdeter und national prioritärer Arten (Art. 78 Abs. 4 BV; vgl. dazu unten E. 5.3 und 13.3), die ein Konfliktpotenzial mit WEA aufweisen.

Das Konzept Windenergie des Bundes 2017 wie auch die zwischenzeitlich geltende Fassung vom 25. September 2020 (jeweils S. 17) empfehlen denn auch für die Stufe "Richtplanung" stufengerechte Aussagen zum Konfliktpotenzial mit national prioritären Vogelarten, zu absehbaren Konflikten mit dem Vogelzug sowie allfälligen Fledermausaktivitäten (Vorabklärung). Als "Ausschlussgebiete" (2017) bzw. "grundsätzliche Ausschlussgebiete" (2020) werden Kerngebiete von Auerhuhn und Bartgeiern genannt.

Der vom BAFU publizierte Entwurf zur Ergänzung des UVP-Handbuchs "Bereiche und Anlagen" über "Informationen und Methoden zur Beschreibung und Beurteilung der Auswirkungen der WEA auf Vögel und Fledermäuse" vom 23. Dezember 2016. Diese Ergänzung wurde nicht weiterverfolgt, diente aber dem ARE als Referenz für das Konzept Windenergie (2017). Es enthält eine Liste von national prioritären Vogelarten, die von WEA besonders stark betroffen sind, darunter Auerhuhn, Heidelerche und Wanderfalke. Zwei Konfliktpotenzialkarten (zu Brut- und Gastvögeln sowie zum Vogelzug) sollten erste Anhaltspunkte zur Einschätzung des Konfliktrisikos geben. Für die Voruntersuchung wird eine Beschreibung des Ausgangszustands und eine gutachterliche Beurteilung des Konfliktpotenzials mit national prioritären Brut- und Gastvogelarten sowie des Vogelzugs verlangt, gestützt auf die vorhandenen Daten (z.B. der Schweizerischen Vogelwarte Sempach); Felderhebungen seien allenfalls bei gravierenden Informationslücken erforderlich. Für Fledermäuse wird empfohlen, einen Vorabklärungsbericht des kantonalen Fledermausschutz-Beauftragten für eine erste Einschätzung des Risikopotenzials einzuholen, gestützt auf die vorhandenen Daten und nach einem standardisierten Raster.

2.6. Vorliegend ergibt sich aus den Akten, dass der Vogel- und Fledermausschutz als Kriterien in der Windenergiepotenzialstudie berücksichtigt wurden. Hierfür stützte man sich auf die bei der kantonalen Fachstelle vorhandenen Daten, weitere Daten (z.B. der Schweizerischen Vogelwarte Sempach) wurden dagegen nicht eingeholt. Zudem wurde zu Unrecht von einer geringen Fledermaus-Aktivität ausgegangen. Eine Vorabklärung

des kantonalen Fledermausschutzbeauftragten wurde erst am 19. November 2009 (d.h. nach dem Richtplanbeschluss des Regierungsrats) eingeholt. Dieser hielt fest, dass am geplanten Standort besondere Fledermausaktivitäten bekannt seien bzw. aufgrund der Landschaftsstrukturen vermutet würden; in der Nähe des Standorts befänden sich mehrere bekannte Überwinterungs- und Schwärmquartiere von z.T. gefährdeten Arten. Durch die relative Nähe zur Mausohr-Wochenstube Langendorf könne auch eine gewisse Aktivität dieser Art nicht ausgeschlossen werden. Zusätzliche Abklärungen wurden "dringend" empfohlen, sobald die genauen Standorte der Anlagen feststünden.

Aus heutiger Sicht erscheinen die Abklärungen daher unvollständig. Allerdings ist zu berücksichtigen, dass viele Grundlagen im Zeitpunkt der Richtplanfestsetzung 2009 noch nicht vorlagen (Konzept Windenergie 2017; Ergänzung UVP-Handbuch 2016; die Liste der National Prioritären Arten des BAFU wurde 2011 erstellt). Auch die Konfliktpotenzialkarten der Schweizerischen Vogelwarte Sempach lagen noch nicht vor (LIECHTI/GUÉLAT/BAUER/KOZEL, Konfliktpotenzialkarte Windenergie - Vögel Schweiz: Teilbereich Vogelzug, 2012, überarbeitet 2013; HORCH/SCHMID/GUÉLAT/LIECHTI, Konfliktpotenzialkarte Windenergie - Vögel Schweiz: Teilbereich Brutvögel, Gastvögel und Vogelschutzgebiete gemäss WZVV, 2013 [nachfolgend: HORCH et al, 2013]). Im nachfolgenden UVB-Verfahren wurden dagegen umfangreiche standortspezifische Abklärungen zur Gefährdung von Vögeln und Fledermäusen durchgeführt, u.a durch Spezialisten der Schweizerischen Vogelwarte Sempach und des auf Fledermäuse spezialisierten Büros SWILD. Der Regierungsrat überprüfte im Genehmigungsbeschluss für das Projekt "Windkraft Grenchen" vorfrageweise die Richtplanfestsetzung unter Berücksichtigung der Abklärungen im Nutzungsplanverfahren und bestätigte sie als recht- und zweckmässig (Ziff. 2.3.3.5 S. 60 ff.). Das BAFU als Fachstelle des Bundes für den Biotop- und Artenschutz erachtet das Projekt ebenfalls - nach eingehender Auseinandersetzung mit dem Vogel- und Fledermausschutz - als bundesrechtskonform.

Den Beschwerdeführern ist einzuräumen, dass im Nutzungsplanverfahren alternative Gebiete nicht mehr abgeklärt wurden. Wie das Verwaltungsgericht jedoch ausführlich dargelegt hat, gehört der Grenchenberg, unter Berücksichtigung aller Kriterien (Windenergiepotenzial; Erschliessungssituation, Fehlen von Ausschlussgründen), eindeutig zu den besten Standorten im Kanton Solothurn. Davon ging auch das BAFU in seiner positiven Stellungnahme zum Rodungsgesuch vom 21. Dezember 2016 aus. Alle für die Windkraft geeigneten Standorte im Kanton Solothurn liegen auf exponierten Standorten im Jura, ausserhalb von Baugebieten, in aus Sicht von Natur und Landschaft empfindlichen Gebieten. Die mit Blick auf Brutvögel (Heidelerchen) problematischsten Standorte wie auch alle Bundesinventargebiete (Trockenwiesen und -weiden von nationaler Bedeutung, BLN-Gebiete) wurden bereits im Richtplanverfahren ausgeschieden. Gemäss den Erkenntnissen des kantonalen Fledermausbeauftragten (zitiert in: Beurteilungsbericht AfU S. 28) kommt nicht nur dem Grenchenberg, sondern den Solothurner Jurahöhen insgesamt eine überdurchschnittliche Bedeutung für Fledermäuse zu. Es sind daher keine aus Sicht des Vogel- und Fledermausschutzes problemlose Alternativstandorte für Windkraftanlagen im Kanton Solothurn ersichtlich. Die beschwerdeführenden Organisationen machen denn auch nicht geltend, dass bestimmte, in der Windenergiepotenzialstudie ausgeschiedene oder nicht berücksichtigte Gebiete unter diesem Blickwinkel klar besser geeignet wären.

Unter diesen Umständen ist das Projekt nicht schon wegen der unvollständigen Abklärung im Richtplanverfahren aufzuheben, sondern es ist zu prüfen, ob die Nutzungsplanung den bundesrechtlichen Anforderungen des Biotop-, Arten- und Landschaftsschutzes genügt (unten E. 5 ff.).

3.

Die Beschwerdeführer machen weiter geltend, die Richt- und Nutzungsplanung für das Projekt sei ungenügend mit dem Nachbarkanton Bern abgestimmt worden.

Aus den Akten ergibt sich, dass der Kanton Bern im Mitwirkungsverfahren zur Richtplanung sowie im Genehmigungsverfahren vom ARE angehört wurde. Fraglich ist, ob eine intensivere Zusammenarbeit erforderlich gewesen wäre, im Hinblick auf das unmittelbar an das Projekt Windkraft Grenchen angrenzende Projekt des Windparks Montoz-Pré Richard.

Die Beschwerdeführer machen geltend, beide Projekte bildeten aufgrund ihrer räumlichen und funktionellen Einheit eine Gesamtanlage im Rechtssinne, welche eine gemeinsame UVP erfordert hätte. Dem halten die Beschwerdegegner entgegen, das Projekt Montoz-Pré Richard sei verfahrensmässig und zeitlich dem Projekt Grenchenberg nachgelagert, d.h. es fehle am zeitlichen Zusammenhang. Im Übrigen bestehe keine gemeinsame Trägerschaft. Der Windpark Grenchenpark und seine Auswirkungen müssten im Projekt Montoz-Pré Richard

als Ausgangslage berücksichtigt werden; dadurch sei sichergestellt, dass kumulative Effekte adäquat berücksichtigt würden.

Wie es sich damit verhält, braucht nicht mehr entschieden zu werden: Nachdem die Gemeindeversammlung Court das Windparkprojekt Montoz-Pré Richard abgelehnt hat, kann dieses zumindest in absehbarer Zeit nicht zustandekommen, d.h. zurzeit steht nur der Windpark Grenchenberg zur Diskussion. Die Rügen zur mangelnden Koordination beider Vorhaben sind damit gegenstandslos.

4.

Die Beschwerdeführer rügen die willkürliche Nichtanwendung der kantonalen Vorschriften für die Juraschutzzone (§§ 22 ff. der kantonalen Verordnung über den Natur- und Heimatschutz [NHV/SO; GS 435.141]). Diese bezwecke den Schutz des Juras als Gebiet von besonderer Schönheit und Eigenheit (§ 22). Bauten in der Juraschutzzone müssten in besonderer Weise auf das Orts- und Landschaftsbild Rücksicht nehmen (§ 24 Abs. 1), wobei exponierte Standorte zu vermeiden seien (§ 24 Abs. 2). Die Bauten seien so zu stellen und zu gestalten, dass sie sich gut in die Umgebung einfügten und das Orts- und Landschaftsbild nicht beeinträchtigen (§ 25 Abs. 1). Die Errichtung von sechs 150 m hohen WEA an den sehr exponierten Standorten am Grenchenberg verletze offensichtlich diese Bestimmungen. Die Beschwerdeführer beantragen hierzu die Durchführung eines Augenscheins. In diesem Zusammenhang rügen sie eine Verletzung des rechtlichen Gehörs, weil die Vorinstanz mit keinem Wort auf die Rügen zur Juraschutzzone eingegangen sei.

4.1. Es trifft zu, dass das Verwaltungsgericht die Juraschutzzone nicht ausdrücklich erwähnt hat. Es verwies jedoch auf die überzeugenden Ausführungen des Regierungsrats zur Vereinbarkeit der Nutzungsplanung mit dem Landschaftsschutz; dieser habe eine sehr umfassende und sorgfältige Abwägung der auf dem Spiel stehenden Interessen vorgenommen.

Der Regierungsrat erwo, die Juraschutzzone und das kantonale Vorranggebiet Natur und Landschaft würden im kantonalen Richtplan (Richtplankarte) örtlich definiert. Die Rechtswirkungen der Juraschutzzone ergäben sich aus § 8 Abs. 2 i.V.m. §§ 22 ff. der NHV/SO, jene des Vorranggebiets aus dem Richtplantext. Die Konflikte mit dem Landschaftsschutz seien bei der Festsetzung der Windparkstandorte im Richtplan eingehend diskutiert und in einer Interessenabwägung stufengerecht gelöst worden: Zugunsten des Landschaftsschutzes sei entschieden worden, Windkraftanlagen in wenigen, dafür besonders geeigneten Gebieten zu konzentrieren und keine Standorte in BLN-Gebieten auszuschneiden. Überdies seien Planungsgrundsätze mit Blick auf den Landschaftsschutz für die nachfolgenden Nutzungsplanverfahren festgelegt worden. Mit der richtplanerischen Festsetzung der potentiellen Standorte seien die unvermeidlich damit einhergehenden Eingriffe in Natur und Landschaft gebilligt und auch Konflikte mit Vorranggebieten Natur und Landschaft bewusst in Kauf genommen worden. Dem Nutzungsplanungsverfahren komme daher vor allem noch die Funktion zu, den exakten Standort der WEA innerhalb des im Richtplan umrissenen Gebiets zu bestimmen und ihre Grösse, Anordnung und Erscheinung auf die örtlichen Gegebenheiten abzustimmen. Dies sei vorliegend vorbildlich gelungen, habe doch die Fachstelle Heimatschutz des ARP dem Projekt die "bestmögliche, in die Landschaft integrierte Gesamterscheinung" attestiert.

4.2. Es ist den Beschwerdeführern einzuräumen, dass der Regierungsrat in erster Linie den Konflikt mit dem Vorranggebiet Natur und Landschaft thematisiert hat. Immerhin wurden auch die Juraschutzzone und die für sie geltenden Bestimmungen der NHV/SO erwähnt, weshalb nicht gesagt werden kann, diese seien vergessen worden. Vielmehr gingen Regierungsrat und Verwaltungsgericht davon aus, dass diesen Bestimmungen keine weiterreichende Bedeutung zukomme, d.h. Windparkstandorte auch innerhalb der Juraschutzzone aufgrund einer umfassenden Interessenabwägung auf Richtplanebene zugelassen werden könnten. Ob dies zutrifft, ist keine Frage des rechtlichen Gehörs, sondern der Begründetheit.

4.3. § 23 NHV/SO sieht vor, dass sich die Abgrenzung der Juraschutzzone aus dem kantonalen Richtplan ergibt (Abs. 1). Dieser sei auch wegleitend für die Nutzungspläne der Gemeinden und enthalte - zusammen mit den §§ 24-26 NHV/SO - die Kriterien für die Behandlung der Baugesuche (Abs. 2). § 29 Abs. 1 NHV behält weitere, im Zusammenhang mit dem Richtplan über die Juraschutzzone erlassene Bestimmungen vor.

Die NHV/SO verweist somit nicht nur für die Ausdehnung, sondern auch für die Rechtswirkungen der Juraschutzzone auf die Richtplanung. Damit ist zwar in erster Linie das Richtplanblatt L-2.1 "Juraschutzzone und

weitere Gebiete von besonderer Schönheit und Eigenart" gemeint; es erscheint aber nicht willkürlich, auch weitere Richtplanfestlegungen zu Bauten und Anlagen in der Juraschutzzone zu berücksichtigen. Dazu gehört die Ausscheidung von fünf Windparkstandorten auf den Jurahöhen, d.h. zwangsläufig an exponierten Standorten. Dies hat zur Folge, dass in den nachgelagerten Verfahren nur noch zu prüfen ist, ob die WEA möglichst gut in die Landschaft integriert wurden. Im UVB wurden die Auswirkungen des Projekts im Nah-, Mittel- und Fernbereich anhand von Visualisierungen untersucht; zudem wurde die Nabenhöhe der WEA im Lauf des Verfahrens deutlich herabgesetzt. Die Beschwerdeführer erheben zur Einpassung in das Landschaftsbild keine substantiierten Rügen.

5.

Die Beschwerdeführer rügen in erster Linie einen unzureichenden Schutz von Vögeln und Fledermäusen. Auch die vorgesehenen Ersatzmassnahmen seien unzureichend. Im Folgenden ist zunächst ein Überblick über die gesetzlichen Grundlagen zu geben.

5.1. Gemäss Art. 78 Abs. 4 BV erlässt der Bund Vorschriften zum Schutz der Tier- und Pflanzenwelt und zur Erhaltung ihrer Lebensräume in der natürlichen Vielfalt; er schützt bedrohte Arten vor Ausrottung.

Die Schweiz hat verschiedene internationale Übereinkommen zum Biodiversitäts-, Arten- und Habitatschutz abgeschlossen. Dazu gehören insbesondere das Übereinkommen über die biologische Vielfalt, abgeschlossen in Rio de Janeiro am 5. Juni 1992 (Biodiversitätsübereinkommen oder Convention on Biological Diversity [CBD], SR 0.451.43), das Übereinkommen über die Erhaltung der europäischen wildlebenden Pflanzen und Tiere und ihrer natürlichen Lebensräume vom 19. September 1979 (Berner Konvention, SR 0.455) und das Übereinkommen zur Erhaltung der wandernden wildlebenden Tierarten vom 23. Juni 1979 (Bonner Konvention oder Convention on Migratory Species [CMS]; SR 0.451.46). Letzteres wird für Fledermäuse durch das Abkommen zur Erhaltung der europäischen Fledermauspopulationen vom 4. Dezember 1991 (Londoner Konvention bzw. UNEP/EUROBATS-Vereinbarung; SR 0.451.461) und das Abkommen zur Erhaltung der afrikanisch-eurasischen wandernden Wasservögel vom 15. Oktober 1996 (Haager Konvention, SR 0.451.47) ausgeführt. Gemäss Art. 4 Ziff. 1 CMS ergreift jede Vertragspartei die geeigneten und erforderlichen gesetzgeberischen und Verwaltungsmassnahmen, um die Erhaltung der Lebensräume wildlebender Pflanzen- und Tierarten, insbesondere der in den

Anhängen I und II genannten Arten, sowie die Erhaltung gefährdeter natürlicher Lebensräume sicherzustellen. Bei ihrer Planungs- und Entwicklungspolitik berücksichtigen die Vertragsparteien die Erfordernisse der Erhaltung der nach Absatz 1 geschützten Gebiete, um jede Beeinträchtigung dieser Gebiete zu vermeiden oder so gering wie möglich zu halten.

5.2. Der Auftrag von Art. 78 Abs. 4 BV und der internationalen Übereinkommen wird in erster Linie durch die Art. 18 und 20 NHG in Verbindung mit Art. 14 und 20 der Verordnung über den Natur- und Heimatschutz vom 16. Januar 1991 (NHV; SR 451.1) ausgeführt.

Gemäss Art. 18 NHG ist dem Aussterben einheimischer Tier- und Pflanzenarten durch die Erhaltung genügend grosser Lebensräume (Biotope) und andere geeignete Massnahmen entgegenzuwirken (Abs. 1). Besonders zu schützen sind Uferbereiche, Riedgebiete und Moore, seltene Waldgesellschaften, Hecken, Feldgehölze, Trockenrasen und weitere Standorte, die eine ausgleichende Funktion im Naturhaushalt erfüllen oder besonders günstige Voraussetzungen für Lebensgemeinschaften aufweisen (Abs. 1 bis). Die Beeinträchtigung schutzwürdiger Lebensräume durch technische Eingriffe ist nach Art. 18 Abs. 1ter NHG nur zulässig, wenn sich diese unter Abwägung aller Interessen nicht vermeiden lassen. Art. 14 Abs. 6 NHV präzisiert, dass ein technischer Eingriff, der schützenswerte Biotope beeinträchtigen kann, nur bewilligt werden darf, sofern er standortgebunden ist und einem überwiegenden Bedürfnis entspricht. Ist ein Eingriff zulässig, sind bestmögliche Schutz- und Wiederherstellungs- oder ansonsten angemessene Ersatzmassnahmen anzuordnen (Art. 18 Abs. 1ter NHG; Art. 14 Abs. 7 NHV).

Die gleichen Anforderungen ergeben sich für geschützte Tiere auch aus Art. 20 NHG i.V.m. Art. 20 NHV: Danach ist es untersagt, geschützte Tiere zu töten oder zu verletzen (Art. 20 Abs. 2 NHV). Die zuständige Behörde kann jedoch Ausnahmegewilligungen erteilen, u.a. für technische Eingriffe, die standortgebunden sind und einem überwiegenden Bedürfnis entsprechen; ihr Verursacher ist zu bestmöglichen Schutz- oder ansonsten angemessenen Ersatzmassnahmen zu verpflichten (Art. 20 Abs. 3 lit. b NHV).

5.3. Art. 14 Abs. 3 NHV enthält eine nicht abschliessende Liste von Kriterien für die Schutzwürdigkeit von Biotopen. Dazu gehört insbesondere das Vorkommen geschützter sowie gefährdeter und seltener Pflanzen- und Tierarten, die in den vom BAFU erlassenen oder anerkannten Roten Listen aufgeführt sind. Zu den Rote-Liste-Arten gehören Arten, die als "ausgestorben" (EW Extinct in the Wild, oder RE Regionally Extinct), "vom Aussterben bedroht" (CR Critically endangered), "stark gefährdet" (EN Endangered) oder "verletzlich" (VU Vulnerable) eingestuft sind. Die Kategorie "potenziell gefährdet" (NT Near Threatened) steht zwischen den Rote-Liste-Arten und den nicht gefährdeten Arten (LC Least Concern); es handelt sich um Arten, die nahe bei den Limiten für eine Einstufung in eine Gefährdungskategorie liegen oder die Limite wahrscheinlich in naher Zukunft überschreiten (vgl. BAFU, Liste der National Prioritären Arten und Lebensräume, 2019, Ziff. 2.2.1 S. 21; nachfolgend: BAFU, Vollzugshilfe NPA).

Das BAFU hat eine Liste der National Prioritären Arten und Lebensräume erstellt. Ausgehend von den Rote-Listen-Arten (einschliesslich der Kategorie NT) und der Verantwortung der Schweiz für die Erhaltung der Art (Anteil der Schweiz am Verbreitungsgebiet bzw. der Populationsgrösse der Art) werden darin diejenigen Arten definiert, deren nationale Erhaltung bzw. Förderung vordringlich ist. Die Abstufung der nationalen Priorität (nachfolgend NP) reicht von sehr hoch (1), hoch (2) mittel (3), mässig (4) bis keine nationale Priorität (0). Da die Kriterien des Art. 14 Abs. 3 NHV nicht abschliessend sind, kann auch das Vorkommen von national prioritären Arten in einem Lebensraum für dessen Schutzwürdigkeit bestimmend sein (BAFU, Vollzugshilfe NPA, S. 11).

5.4. Am Grenchenberg wurde das Vorkommen störungssensibler oder kollisionsgefährdeter Vögel 2011 in einem Umkreis von 3 km um den Standort kartiert (JANINE ASCHWANDEN/FELIX LIECHTI, Untersuchung zu möglichen Auswirkungen eines Windparkprojekts auf dem Grenchenberg [SO] auf die Vögel: Brutvögel und Raumnutzung ausgewählter Arten, 2012; nachfolgend: ASCHWANDEN/LIECHTI 2012). Dabei wurden 14 gegenüber der Windkraftnutzung sensible Arten festgestellt, darunter Auerhuhn (EN, NP1), Heidelerche (VU, NP1), Wiesenpieper (VU, NP2), Wanderfalke (NT [Stand 2010] bzw. VU [Stand 2020; vgl. unten E. 11.2], NP2) und Waldschnepfe (VU, NP1). Abgesehen von der Waldschnepfe sind alle Arten auch nach Art. 7 Abs. 1 des Jagdgesetzes vom 20. Juni 1986 (JSG; SR 922.0) geschützt.

Alle Fledermäuse sind in der Schweiz geschützt (Art. 20 Abs. 2 i.V.m. Anh. 3 NHV). Das Fledermausvorkommen wurde in zwei Kilometerquadraten des Projektgebiets (Untergrenchenberg und Tiefmatt) durch Aufnahmen von Fledermausrufen mit Hilfe von Breitband-Ultraschalldetektoren untersucht. Dabei wurde eine grosse Artenvielfalt (mindestens 10 Arten), eine bedeutende Aktivität und ein hoher Anteil von Rote-Listen-Arten festgestellt (SWILD, Windenergieanlagen und Fledermäuse: Wirkungsanalyse aufgrund saisonaler Ultraschall-Aktivität, Standort Grenchenberg, Abschlussbericht vom 4. Dezember 2012 [SWILD 2012] und UVB-Teilbericht vom 12. August 2015 [SWILD 2015]).

5.5. Wie dargelegt, lässt Art. 18 Abs. 1ter NHG Eingriffe in Schutzobjekte nur zu, wenn sich diese "unter Abwägung aller Interessen" nicht vermeiden lassen (vgl. auch Art. 14 Abs. 6 und Art. 20 Abs. 3 lit. b NHV: "überwiegendes Bedürfnis"). Eine Interessenabwägung schreiben auch Art. 5 Abs. 2 des Waldgesetzes vom 4. Oktober 1991 (WaG; SR 921.0) für die waldrechtliche Ausnahmegewilligung, Art. 12 Abs. 3 EnG für Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energie (vgl. dazu unten, E. 13.5) und Art. 3 RPV für die Nutzungsplanung im allgemeinen vor. Ob das Interesse an der Realisierung des Projekts im konkreten Fall überwiegt, ist anhand einer umfassenden Abwägung aller betroffenen Interessen zu prüfen. Diese müssen ermittelt, beurteilt und auf Grund der Beurteilung im Entscheid möglichst umfassend berücksichtigt werden (vgl. Art. 3 Abs. 1 lit. a-c RPV und dazu näher unten E. 13).

Art. 5 Abs. 2 lit. a WaG und Art. 14 Abs. 6 NHV verlangen zusätzlich, dass die Anlage auf den vorgesehenen Standort angewiesen ist. Dies ist vorliegend zu bejahen: Der Grenchenberg wurde im kantonalen Richtplan aufgrund seines hohen Windenergiepotenzials und weiterer Kriterien (Erschliessung, Entfernung von Wohnüberbauung, etc.) als besonders geeigneter Standort für einen Windpark festgesetzt (vgl. oben E. 2) und die WEA-Standorte in der Nutzungsplanung - insbesondere aus Sicht des Landschaftsschutzes - optimiert (vgl. oben E. 4.1). Die Beschwerdeführer haben die Standortgebundenheit des Werks denn auch nicht in Frage gestellt.

Im Folgenden sind zunächst die betroffenen Interessen des Biotop- und Artenschutzes und die im Projekt dafür

vorgesehenen Schutzmassnahmen zu prüfen sowie die in diesem Zusammenhang erhobenen Rügen der Beschwerdeführer zu behandeln (E. 6-11). Fallen zusätzliche Betriebseinschränkungen zum Schutz von Vögeln und Fledermäusen in Betracht, ist deren Auswirkung auf den Energieertrag und die Rentabilität des Vorhabens zu berücksichtigen (E. 12). Im Lichte dieser Erkenntnisse ist die Gesamtinteressenabwägung der Vorinstanzen zu überprüfen (E. 13).

6.

Der geplante Windpark mit sechs WEA hat unstreitig negative Auswirkungen auf Vögel und Fledermäuse, wie im UVB, im Beurteilungsbericht AfU, im angefochtenen Entscheid und in der Vernehmlassung des BAFU ausführlich dargelegt wird. Neben dem Risiko der Kollision mit den Rotoren (für Zugvögel, Fledermäuse und gewisse lokale Vogelarten, namentlich den in der Wandfluh nistenden Wanderfalken) kommt das Risiko des Lebensraumverlusts und der Verhaltensänderung für Arten hinzu, die sensibel auf die Störung und die Veränderung von Lebensräumen reagieren (inbes. Heidelerche, Auerhuhn, Haselhuhn, Waldschnepfe).

6.1. Der UVB sieht deshalb mehrere Schutz- und Ersatzmassnahmen für Vögel (AVI) und Fledermäuse (FM) vor; diese wurden auf Antrag des AfU vom Regierungsrat ergänzt.

6.1.1. Zur Verminderung des Kollisionsrisikos mit ziehenden Kleinvögeln wird ein radarbasiertes System ("Birdscan") installiert, welches die Vogelzugaktivität in Echtzeit überwacht und die WEA automatisch abschaltet, sobald ein gewisser Schwellenwert (Anzahl von Vögeln pro km und Stunde) überschritten wird (Massnahme AVI-5). Gleichzeitig sind die meteorologischen Parameter (Temperatur, Windgeschwindigkeit, Windrichtung, Niederschlag, Nebel) zu erfassen, um allenfalls den Abschaltalgorithmus zu optimieren. Zur Kontrolle der Mortalität wird ein "Schlagopfermonitoring Vögel" durchgeführt (Massnahme AVI-6). Das Monitoringkonzept ist vom Departement zu genehmigen und dauert mindestens 3 Jahre. Falls der massgebende Zielwert des BAFU nicht eingehalten werden kann, ist dem Departement ein modifizierter Abschaltplan zur Genehmigung vorzulegen.

6.1.2. Um die Anziehung von Greifvögeln zu vermeiden, ist ein angepasstes Mahdregime im Umkreis von 150 m um die WEA vorgesehen, d.h. die Wiesen dürfen erst gemäht werden, wenn mindestens die Hälfte der Flächen in der weiteren Umgebung bereits gemäht sind (Massnahme AVI-3). Für den in der Wandfluh brütenden Wanderfalken wird ein spezielles Monitoring angeordnet (AVI-7). Zeige dieses Schäden (Kollisionen, Vergrämung), sollen Lebensraumaufwertungen für Auerhuhn und Haselhuhn umgesetzt werden (AVI-8).

6.1.3. Zur Schonung der Lebensräume von störungsempfindlichen Arten während der Bauphase sollen die Bauarbeiten zeitlich auf die Zeit Juli-März (ausserhalb der Brutzeit) konzentriert werden (AVI-2). Die Bautransporte sind auf die Bergstrasse zu beschränken, um Störungen der Nordwestflanke des Grenchenbergs zu vermeiden (AVI-1).

Lebensraumverluste in der Betriebszeit für Feld- und Heidelerche sowie Baum- und Wiesenpieper sollen durch die Schaffung von zusätzlich 20 ha extensiven Sömmerungsweiden als Ersatzhabitate in der Umgebung kompensiert werden (Massnahme AVI-4). Auch hier ist eine Erfolgskontrolle vorgeschrieben, die einen Vorher-Nachher-Vergleich ermöglicht; nötigenfalls können weitere Massnahmen festgelegt werden.

6.1.4. Das System Birdscan soll künftig auch zum Schutz migrierender Fledermäuse eingesetzt werden (Massnahme FM-1), ist dafür aber noch nicht einsatzbereit. Für die Startphase des Projekts wurde deshalb ein fester Abschaltplan vorgeschrieben, mit strengeren Vorgaben während des Migrationszeitraums vom 15. August bis 31. Oktober. Ziel ist es, dass nicht mehr als 10 Fledermäuse pro Jahr im gesamten Windpark mit den Rotoren der WEA kollidieren. Dafür ist ein Schlagopfermonitoring vorgesehen (Massnahme FM-2). Kann der Zielwert nicht eingehalten werden, ist der Abschaltplan entsprechend anzupassen.

Zugunsten der Fledermäuse soll ein stufiger Waldrand mit Laubholz geschaffen (FM-4) und der Übergang vom Wald- zum Kulturland verbessert werden (FM-5). Zudem sollen die Fledermäuse von den für die Brutvögel zu schaffenden Sömmerungsweiden profitieren (FM-6). Aufgrund der Ergebnisse der Monitoringprogramme können nach Bedarf zusätzliche Ausgleichs- und Ersatzmassnahmen angeordnet werden (FM-3).

Als Wirkungskontrolle für die ökologischen Ersatzmassnahmen zugunsten der Fledermäuse ist ein Monitoring

der Fledermäuse durch bioakustische Aufnahmen vor und in mindestens drei Zeitintervallen nach Inbetriebnahme der Anlage (z.B. nach 2, 5 und 10 Jahren) vorzunehmen (FM-7). Dieses muss auf wissenschaftlichen Grundsätzen beruhen und ist durch das Bau- und Justizdepartement zu genehmigen; zu prüfen ist unter anderem eine Aufzeichnung der Fledermausaktivitäten im Gondelbereich (als Gondel wird das auf Höhe der Nabe fest angebrachte "Maschinenhaus" einer WEA bezeichnet, in der sich Generator, Getriebe und Regler befinden).

6.2. Die Beschwerdeführer kritisieren in erster Linie, das Schutzkonzept gegen Kollisionen mit maximalen jährlichen Schlagopferzahlen sei mangelhaft. Das vorgesehene Schlagopfermonitoring am Grenchenberg sei nicht durchführbar. Das geplante Radarsystem "Birdscan" könne nur Vögelschwärme erkennen, nicht aber einzelne oder in kleinen Gruppen ziehende Vögel bzw. Fledermäuse. Es bestehe auch kein genügender Zusammenhang zwischen den Schlagopferzahlen und der Erhaltung der gefährdeten Vogel- und Fledermauspopulation, weil schon wenige Kollisionen einer gefährdeten Art die lokale Population zum Erliegen bringen könnten. Dies gelte insbesondere für Fledermäuse, die sich nur sehr langsam reproduzierten, sowie für das im Projektperimeter lebende Wanderfalkenpaar. Das Vorkommen von Zugvögeln auf dem Grenchenberg sei ungenügend abgeklärt worden; insbesondere seien keine Felderhebungen vorgenommen worden. Die dem Projekt zugrundegelegten Mortalitätszahlen für Vögel und Fledermäuse seien viel zu tief. Insbesondere sei die Gefährdungszunahme durch die zweifache Herabsetzung der Nabenhöhe (von ursprünglich max. 120 m auf max. 99 m im Nutzungsplan und auf 88.5 m im Baubewilligungsgesuch), die nächtliche Beleuchtung der Anlagen (aus Gründen der Flugsicherheit) und die Anordnung der WEA zur vorherrschenden Windrichtung nicht abgeklärt worden. Erforderlich wäre eine ständige und seriöse Populationsüberwachung mit sofortiger Betriebseinstellung bei Rückgang von Rote-Liste-Arten. Zudem müssten zwingend Mindestabstände gegenüber Brutplätzen von kollisionsgefährdeten Vögeln eingehalten werden, namentlich dem in der Wandfluh brütenden Wanderfalkenpaar.

6.3. Die SWG räumt ein, dass die aktuellen Kenntnisse über die Gefährdung von Vögeln und Fledermäusen in der Schweiz lückenhaft seien; Erfahrungen aus dem Ausland könnten nicht ohne Weiteres auf die kleinräumige Schweizer Landschaft übertragen werden. Die Festsetzung von jährlichen Zielwerten (10 Vögel pro WEA, 10 Fledermäuse für den gesamten Windpark), verbunden mit einem wissenschaftlichen Schlagopfer-Monitoring, sei daher zweckmässig und könne dazu beitragen, neue Erkenntnisse zu gewinnen und optimierte Massnahmen auch für künftige Projekte zu erarbeiten. Die von den Beschwerdeführern als Alternative vorgeschlagene ständige Populationsüberwachung würde einen enormen zusätzlichen Aufwand bedeuten; selbst wenn ein Rückgang zu verzeichnen wäre, bliebe die Frage nach den Ursachen offen. Ein Schlagopfermonitoring sei auch am Grenchenberg durchführbar; entscheidend sei, dass es unter Beizug ausgewiesener Experten (u.a. Schweizerische Vogelwarte Sempach und SWILD) erarbeitet und durchgeführt werde. Im Übrigen stünden mit dem System Birdscan und dem meteodatenbasierten fixen Abschaltplan zum Schutz der Fledermäuse während der Fortpflanzungs- und Migrationszeit zwei wirksame Instrumente zur Gewährleistung der verfügbaren Schlagopfer-Zielwerte zur Verfügung.

Die Festsetzung von Schlagopfer-Zielwerten erübrige an sich die Spekulation über die (ohne Schutzmassnahmen) zu erwartenden Mortalitätszahlen. Es gebe auch keinen Grund anzunehmen, dass diese am Grenchenberg pro WEA erheblich über diejenigen des Windparks Le Peuchapatte (JU) liegen würden. Dort habe die Studie der Schweizerischen Vogelwarte Sempach (Vogelzugintensität und Anzahl Kollisionsoffer an Windenergieanlagen am Standort Le Peuchapatte [JU], Schlussbericht im Auftrag des Bundesamts für Energie, 2016; nachfolgend: Studie Le Peuchapatte Vögel 2016) trotz einer hohen Zugvogeldichte nur 14.3 bis 29.6 Schlagopfer pro Windanlage und Jahr ergeben. Mit der Abschaltung der WEA in Zeiten mit hoher Vogeldichte am Standort Grenchenberg werde das Risiko nochmals erheblich vermindert.

6.4. Nach Auffassung des BAFU kann der Konflikt zwischen WEA und Vogelzug wesentlich entschärft werden, wenn es gelingt, die Nutzung der Windenergie und die Zugaktivitäten zu entflechten. Eine räumliche Entflechtung sei nur beschränkt möglich, weil der Vogelzug praktisch flächendeckend auftrete. Dagegen könne eine zeitliche Entflechtung erzielt werden, wenn die Windkraftanlagen bei hohen Zugvogelkonzentrationen abgeschaltet werden. Ein wirkungsvolles Abschaltssystem umfasse drei Komponenten: Ein System zur Erfassung der Zugvogeldichte, ein Steuerungssystem mit Abschaltchwelle und eine Wirkungskontrolle, basierend auf einem Schlagopfermonitoring. Mit den Massnahmen AVI-5 (Birdscan) und AVI-6 (Monitoring Schlagopfer Vögel) seien zielführende und kostenintensive Massnahmen zur Risikominderung angeordnet worden.

Da die jeweils aktuelle Zugvogelsituation mittels Radarmessungen erfasst werde, sei es nachvollziehbar, dass auf detaillierte Untersuchungen zum Vogelzug im Rahmen des UVB verzichtet worden sei, zumal sich nach den Beobachtungen der Schweizerischen Vogelwarte Sempach (ASCHWANDEN/LIECHTI 2012) keine räumliche Konzentration von Greif- oder Zugvögeln abgezeichnet habe.

Die vom Regierungsrat angeordnete Schlagopferschwelle von 10 Vögeln pro WEA und Jahr basiere auf den aktuellen Erkenntnissen. Sie ziele darauf ab, dass die Windkraftanlage nicht zu einer merklichen Zunahme der heute bereits durch andere menschliche Tätigkeiten verursachten Kollisionen (Verkehr; Gebäude) führe. Gegebenenfalls müsse das Abschaltssystem nach Analyse von Zahl und Art der Schlagopfer sowie der meteorologischen Parameter angepasst werden. Die Studie der Schweizerischen Vogelwarte Sempach für den Windpark Le Peuchapatte (2016) habe gezeigt, dass ein Schlagopfermonitoring basierend auf den aktuellen Kenntnissen durchführbar sei und zu fachlich fundierten Ergebnissen führe. Vorliegend werde die Qualität des Monitoring-Konzepts im Genehmigungsverfahren durch das Departement überprüft. Wünschenswert wäre jedoch eine Verpflichtung der Betreiber zur Zusammenarbeit mit anerkannten Fachleuten.

Zu den Fledermäusen hält das BAFU fest, dass diese sehr alt werden, Weibchen aber nur einmal pro Jahr i.d.R. ein einziges Jungtier zur Welt bringen, weshalb sich bereits der Verlust weniger Tiere negativ auf eine Population auswirken oder gar zu deren Verschwinden führen könne. Die angeordneten Schutzmassnahmen, insbesondere das zweistufige Abschaltssystem, seien angesichts der Fledermausaktivität und -vielfalt am Grenchenberg gerechtfertigt, geeignet und unerlässlich. Solche Abschaltssysteme hätten sich in Europa und Nord-Amerika als wirksame Betriebsmassnahme zum Schutz der Fledermäuse gegen Kollisionen bewährt und würden breit angewendet.

Erfahrungen zeigten, dass die Fledermausaktivität mit zunehmendem Abstand zum Boden abnehme; das Schlagrisiko sei daher bei WEA mit niedrigen Rotorenhöhen vermutlich grösser. Insofern sei die im Lauf des Verfahrens erfolgte Herabsetzung der Nabenhöhe (von 120 auf 88.5 m) für den Fledermausschutz von Bedeutung. Der Regierungsrat habe daher zu Recht die strengere Variante des Abschaltplans Fledermausschutz angeordnet, wonach die Kollisionsrate um 95 % gesenkt werden solle. Diese Massnahme entspreche dem heutigen Stand des Wissens.

7.

Im zur Publikation bestimmten Entscheid 1C 657/2018 vom 18. März 2021 (E. 10) betreffend den Windpark Sainte-Croix (VD) erachtete das Bundesgericht ein radarbasiertes Abschaltssystem zum Schutz der Zugvögel, mit einer Schlagopfervorgabe von 10 Vögeln pro WEA und einem Schlagopfermonitoring gemäss der Methode der Vogelwarte Sempach in Le Peuchapatte, als zulässig und ausreichend. Die Behörden seien indessen verpflichtet, das System (einschliesslich Schlagopfermonitoring) aufgrund der technischen Entwicklungen und der Erfahrungen an anderen Windparkstandorten laufend zu überprüfen und allenfalls zu verbessern (E. 10.4). Hinsichtlich der Brutvögel (vor allem Auerhahn und Waldschnepfe) sei das Kollisionsrisiko vernachlässigbar (E. 9.2 und 9.6); dagegen bestehe für diese störungsempfindlichen Vögel die Gefahr eines Habitatverlusts. Dieser werde durch die in Aussicht genommenen Ersatzmassnahmen genügend kompensiert (E. 9.2 und 9.6), sofern die Massnahmen (insbes. saisonale Sperrung einer Strasse) vollständig umgesetzt werden (E. 9.3-9.5).

7.1. Diese Erwägungen können nicht unbesehen auf den vorliegenden Fall übertragen werden, da sich die Verhältnisse am Grenchenberg von denjenigen in Sainte-Croix unterscheiden (so ausdrücklich Entscheid 1C 657/2018 vom 18. März 2021 E. 10.4) : Der hier zu beurteilende Standort ist grösser und das Gelände schwieriger abzusuchen; es gibt (anders als in Sainte-Croix) eine grosse Fledermausaktivität; auch die Brutvogelpopulation unterscheidet sich von derjenigen in Sainte-Croix. Im Folgenden ist daher zunächst zu prüfen, ob das Konzept eines Schlagopfer-Monitoring am Grenchenberg realisierbar ist (E. 8), und ob es einen ausreichenden Schutz auch für gefährdete Fledermausarten gewährleistet (E. 9). Anschliessend stellt sich die Frage, ob Brutvögel (insbes. Heiderlärchen) genügend gegen Kollisionen und Störungen geschützt sind und allfällige Habitatverluste ausreichend kompensiert werden (E. 10). Schliesslich ist auf den Konflikt mit dem Wanderfalken einzugehen (E. 11).

7.2. Die im Nutzungsplanverfahren vorgesehenen Schutz- und Kompensationsmassnahmen müssen noch im Baubewilligungsverfahren konkretisiert werden; diesem darf im vorliegenden Verfahren nicht vorgegriffen werden. Auf Stufe der Sondernutzungsplanung muss jedoch geprüft werden, ob die vorgesehenen Massnahmen im

Grundsatz ausreichend und umsetzbar erscheinen. Die von der SWG eingereichten Konzepte, die im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens genehmigt werden sollen (Konzepte Schlagopfermonitoring, Abschaltalgorithmus und Wanderfalken; vgl. oben, Sachverhaltsabschnitt G) sind unter diesem Blickwinkel zu berücksichtigen.

8.

8.1. Die Beschwerdeführer rügen zunächst, es fehle bereits an einem verbindlichen Schlagopfermaximalwert für Vögel. Diese Rüge ist unbegründet:

Der Regierungsrat setzte auf Antrag des AfU Schlagopfervorgaben für Vögel und Fledermäuse fest. Insgesamt dürfen nicht mehr als 10 Fledermäuse pro Jahr im gesamten Windpark getötet werden. Für Vögel wird auf den aktuellen Zielwert des BAFU Bezug genommen; in den Erwägungen zu diesem Antrag führte das AfU aus, der Zielwert betrage derzeit 10 Schlagopfer pro WEA und Jahr. Der Kanton hält in seiner Vernehmlassung fest, es sei bewusst von einer fixen Zahl abgesehen worden, falls der Zielwert in den nächsten Jahren geändert oder differenziert werde (z.B. nach Vogelart). Dementsprechend ist festzuhalten, dass der Zielwert bei 10 Vögeln pro WEA/Jahr liegt und bleibt, solange das BAFU keine neuen Empfehlungen zum Konflikt zwischen Windenergienutzung und Vogelschutz publiziert.

Näher zu prüfen sind im Folgenden die Rügen zum Schlagopfermonitoring. Es handelt sich dabei um ein zentrales Element der Schutzmassnahmen gegen Kollisionen, da nur eine seriöse Erfolgskontrolle sicherstellen kann, dass die festgelegten Abschaltsschwellen (für Vögel) bzw. der Abschaltplan (für Fledermäuse) genügen, um die Zielwerte einzuhalten. Nur unter dieser Voraussetzung kann auch auf detaillierte Abklärungen zum Mortalitätsrisiko (z.B. infolge Anordnung der WEA zur vorherrschenden Windrichtung oder der nächtlichen Beleuchtung der Anlagen) verzichtet werden.

8.2. Die Vorinstanzen wie auch das BAFU stützen sich für das Schlagopfer-Monitoring-Konzept auf Studien, die im Auftrag des Bundesamts für Energie und des BAFU beim Windpark "Le Peuchapatte" im Kanton Jura durchgeführt wurden.

8.2.1. Zwischen März und November 2015 suchte die Schweizerische Vogelwarte Sempach den Boden unter den drei WEA (Höhe rund 150 m) des Windparks Le Peuchapatte (1'100 m.ü.M.) systematisch nach Überresten (Kadaver, Federreste etc.) von Vögeln ab (Studie Le Peuchapatte Vögel 2016). Für die Hochrechnung der Anzahl Schlagopfer wurden drei Korrekturfaktoren berücksichtigt: die Sucheffizienz, die Verbleiberate von Kadavern sowie die Wahrscheinlichkeit, dass ein Schlagopfer in der abgesuchten Fläche liegt. Die Hochrechnung ergab 43 - 89 Schlagopfer (Median 62) pro Jahr für den gesamten Windpark bzw. 14 - 30 (Median 20.7) pro WEA. Die gleichzeitig durchgeführten Radarmessungen ergaben, dass oberhalb von 30 m über Boden pro WEA 976 Vogel theoretisch kollisionsgefährdet waren. Von diesen verunfallten aufgrund der hochgerechneten Schlagopfer (relative Kollisionsrate) im Median 2.1 % (1.5 - 3.0 %), was einer Ausweichrate von 97.9 % (98.5 - 97.0 %) entspricht. Kollisionsopfer waren vor allem nachziehende Kleinvogelarten; es wurde kein verunfallter Grossvogel gefunden. Die Kollisionsereignisse waren nicht immer mit einer hohen Zugintensität korreliert, weshalb vermutet wird, dass die meteorologisch bedingten Sichtverhältnisse eine Rolle spielen.

8.2.2. Die Studie zu Fledermäusen am Standort Le Peuchapatte bestand aus zwei Teilen: Einer Schlagopfersuche (NATURA, Estimation de la mortalité causée par les éoliennes sur les chiroptères - Parc éolien du Peuchapatte, 2018 [nachfolgend: Bericht FM I]) und einem akustischen Fledermausmonitoring (SWILD, Windpark Le Peuchapatte [JU]: Fledermaus-Abklärungen 2015: Analysen der Fledermausmessungen und Bewertung der Massnahmen, 2018 [nachfolgend: Bericht FM II]). Die Ergebnisse beider Untersuchungen wurden in einem Synthesebericht zusammengefasst und verglichen (NATURA/SWILD, Synthese Fledermäuse Le Peuchapatte, 2018 [nachfolgend: Synthesebericht FM]).

Die Fledermausaktivität auf Nabenhöhe war mit durchschnittlich 3-4 Durchflügen pro Nacht gering. Bei insgesamt 85 Begehungen wurden 13 Schlagopfer gefunden. Im Synthesebericht wird hervorgehoben, dass die aus den Totfunden hochgerechnete Schlagopferzahl (10-35, Median 19 pro WEA und Jahr) deutlich über der aus den Aktivitätsmessungen in der Gondel erwarteten Mortalität lag (8.8-11.4; Median 9.9), d.h. bereits eine geringe Aktivität zu einer bedeutenden Fledermaus-Mortalität führe. Es sei daher zu befürchten, dass Standorte

mit höherer Aktivität (zumindest im Jurabogen) auch durch eine hohe Sterblichkeit gekennzeichnet seien, sofern das Artenspektrum vergleichbar sei. Entsprechend müsse jeder Standort in angepasster Weise untersucht werden und bei Bedarf sollten spezifische Massnahmen zur Schadensminderung entwickelt werden.

Bei der Totfundsuche wurden lediglich zwei Arten der Gruppe *Pipistrellus* (Zwergfledermaus) gefunden, obwohl aufgrund der Aktivitätsmessungen in der Gondel auch Schlagopfer der Gattung *Nyctaloid* (17%) erwartet worden waren. Im Synthesebericht wird festgehalten, dies könne Zufall sein; dennoch werde die Vermutung bestärkt, dass es Unterschiede im relativen Mortalitätsrisiko der Arten gebe.

8.2.3. Zu den Bedingungen der Totfundsuche in "Le Peuchapatte" finden sich folgende Hinweise: Die Wiesen wurden regelmässig gemäht; 75 % der Funde wurden bei einer Graslänge von weniger als 5 cm gemacht (Studie FM I, S. 5). Die Suche fand entlang von geraden Linien (Transekten) im Abstand von 5 m, innerhalb eines Radius von i.d.R. 100 m um jede WEA statt, ausserhalb des Waldgebiets. Die Suche erfolgte in Zeitintervallen von zwei bis sieben Tagen (durchschnittlich alle 2.8 Tage).

Zur Bestimmung der Sucheffizienz wurden ohne Kenntnis der Suchpersonen Testkadaver bzw. Attrappen ausgelegt. Die Erfolgsquote betrug bei Vögeln 0.81; allerdings nahm die Sucheffizienz mit zunehmender Vegetationshöhe deutlich ab (Studie Le Peuchapatte Vögel, 2016, S. 42 Ziff. 3.2.3). Bei den Fledermäusen betrug sie im Durchschnitt nur 58 % (Studie FM I, S. 7).

Auch zur Bestimmung der Verbleiberate wurden Testkadaver ausgelegt. Im Mittel waren von einem Vogelkadaver für eine Dauer von 14 Tagen noch mehr als zehn Federn auffindbar (Studie Vögel S. 44). Dagegen betrug die Verbleibedauer der ausgelegten Feldmauskadaver im Durchschnitt nur 2 Tage und bei Halb-Kadavern noch weniger (Studie FM I, S. 5); diese verschwanden, ohne Spuren zu hinterlassen (Studie FM I, S. 14).

Die Wahrscheinlichkeit, dass sich ein getöteter Vogel innerhalb des Suchradius von 100 m befinde, wurde für Vögel auf 40 % geschätzt (Studie Vögel, S. 45 Ziff. 3.2.5). Bei Fledermäusen wurde von einer Wahrscheinlichkeit von 91 % ausgegangen; in der Studie wird eingeräumt, dass damit das Kollisionsrisiko möglicherweise unterschätzt werde (FM I, S. 8 und 14 und Anh. 1 S. 25 f.).

Zusammenfassend wird festgehalten, dass die Totfundsuche sehr zeit- und kostenaufwendig sei; unabdingbar dafür sei ein freies Terrain (Studie FM I, S. 15). Aufgrund der geringen Verbleibedauer der Kadaver sollten die Suchzeitintervalle nicht mehr als 2 bis 3 Tage betragen. Zur Verbesserung der Suchmethodik werde die Verwendung von speziell ausgebildeten Hunden empfohlen (Ziff. 5.1.2 S. 17).

8.3. Die Vorinstanz ging mit dem Regierungsrat davon aus, die Studien für den Windpark Le Peuchapatte liessen sich nicht unbesehen auf den Grenchenberg übertragen; entscheidend sei jedoch, dass sich die Zahl der tatsächlichen Schlagopfer bei korrektem Vorgehen mit relativ hoher Exaktheit hochrechnen lasse, mithilfe der drei Korrekturfaktoren Sucheffizienz, Verbleiberate und Wahrscheinlichkeit der Lage innerhalb der abgesuchten Fläche. Sie verwies überdies auf die Empfehlung des Syntheseberichts FM (S. 13), ein Fledermausmonitoring nach Betriebsstart über mehrere Jahre hinweg durchzuführen; dies sei auf dem Grenchenberg durch die Massnahme FM-7 sichergestellt.

8.3.1. Die Beschwerdeführer bestreiten, dass sich das Schlagopfermonitoring am Grenchenberg durchführen lasse, weil das Gelände komplex und teilweise mit Wald und Gebüsch bewachsen sei. Verletzte Vögel und Fledermäuse, die über die Wandfluh abstürzen, könnten überhaupt nicht erfasst werden. Die Verhältnisse seien daher nicht mit denjenigen in Le Peuchapatte vergleichbar, wo das Gelände aus relativ gut durchsuchbaren Wiesen und Weiden bestand und häufig gemäht worden sei. Sie beantragen hierfür einen Augenschein auf dem Grenchenberg und beim Windpark Le Peuchapatte durchzuführen.

Hinzu komme bei Fledermäusen das Risiko eines Barotraumas ohne Kollision mit den Rotoren: Dabei platzten Organe und die Tiere verbluteten innerlich. Die verletzten Fledermäuse seien teils noch in der Lage, viele 100 m weiter zu fliegen, weshalb die Kadaver bei einer Suche im Umkreis der Masten nicht gefunden würden. Die Vorinstanz habe sich mit dieser Rüge nicht befasst und habe damit das rechtliche Gehör verletzt.

8.3.2. Die SWG wendet ein, die Standorte Le Peuchapatte und Grenchenberg seien durchaus vergleichbar (offene, stellenweise von Wald gesäumte Juraweiden/-wiesen). Entscheidend sei, dass das Monitoring mit Sachverstand durchgeführt werde; dies sei vorliegend gewährleistet, werde das Konzept doch mit den zuständigen kantonalen Ämtern unter Beizug ausgewiesener Experten (Schweizerische Vogelwarte Sempach, SWILD) er-

arbeitet.

8.4. Das Bundesgericht hat der Vogelwarte Sempach und SWILD ergänzende Fragen, u.a. zur Möglichkeit einer aussagekräftigen Schlagopfersuche für Vögel bzw. Fledermäuse am Grenchenberg, gestellt.

8.4.1. Die Vogelwarte Sempach erachtet in ihrem Ergänzungsbericht vom 11. Dezember 2020 die Durchführung eines aussagekräftigen Schlagopfermonitoring für Vögel am Grenchenberg für möglich, sofern ein genügender Aufwand betrieben werde. Abzusuchen sei bei allen 6 WEA ein Radius, welcher der Anlagenhöhe entspreche. Absuchbar seien allerdings nur die Teilflächen ausserhalb des Waldes und hoher Vegetation. Die tägliche Verbleiberate der Vogelkadaver sei vom Standort abhängig und könne nicht beeinflusst werden; der Wert werde zwischen 70 % und 90 % zu liegen kommen. Die einzigen beeinflussbaren und für die Aussagekraft des Monitoring entscheidenden Faktoren seien somit Suchaufwand und -effizienz, insbesondere der Personal- und Zeitaufwand. In Le Peuchapatte sei die hohe Sucheffizienz dadurch erreicht worden, dass das Grasland kurz gehalten wurde und bei der Suche enge linienförmige Transekte (5 m) von zwei Fachpersonen abgegangen worden seien. Eine regelmässige Mahd sei jedoch auf den Wiesenflächen des Grenchenbergs, die extensiv beweidet oder bewirtschaftet werden, weder möglich noch wünschenswert. Um die nötigen Flächen unter den geplanten WEA (48 ha) mit demselben Aufwand wie in Le Peuchapatte abzusuchen, wären 6 Personen pro Einsatztag nötig. Um den Aufwand auf das Nötigste zu reduzieren, könnten die Transekte weiter auseinander gelegt werden (10 m), was jedoch die Sucheffizienz negativ beeinflussen würde. Diesfalls wären drei Fachpersonen nötig, die zweimal pro Woche (im Sommer einmal pro Woche) eine ganztägige Suche über drei Jahre hinweg durchführen müssten (jährlich 2280 Std.). Mit Spürhunden könnten die Flächen schneller und mit einer höheren Sucheffizienz abgesucht werden, allerdings könnten sich Hunde nicht so lange konzentrieren wie Menschen, so dass pro Einsatztag von drei Hundeführerteams auszugehen sei.

Systeme, welche die Anzahl Kollisionen von Vögeln direkt an der WEA messen - durch optische Methoden (Wärmebildkameras) oder durch Erfassung des mechanischen Einschlags am Rotorblatt - seien in der Entwicklung, aber noch nicht marktreif; ihre Zuverlässigkeit sei bislang noch nicht erwiesen. Bei Wärmebildkameras sei zu beachten, dass Vögel aufgrund ihrer guten Isolierung mit Federn schwerer detektierbar seien als Fledermäuse mit ihren nackten, durchbluteten Flugspannhäuten. Zudem sei eine Arterkennung ohne Schlagopferkontrolle im Feld nicht möglich, d.h. eine Nachsuche am Boden bleibe stets erforderlich. Sollte beim Schlagopfermonitoring festgestellt werden, dass die Kollisionszahlen höher als erwartet liegen, führe dies ab dem zweiten Betriebsjahr zu einem strengeren Abschaltalgorithmus, mit dem Ziel, die Anzahl Schlagopfer pro WEA pro Jahr auf unter 10 Vögel zu reduzieren.

Die Vogelwarte Sempach hat zuhanden der SWG Konzepte für ein Schlagopfermonitoring und für einen Abschaltalgorithmus erstellt. Für das Betriebsjahr wird ein Schwellenwert von 150 Vögeln pro km und Stunde (gemittelt über 30 Minuten) vorgeschlagen. Wird dieser erreicht, müssen die Rotorblätter aus dem Wind gedreht werden; sobald der Schwellenwert unterschritten wird, kann der Betrieb wieder aufgenommen werden. Während der ersten drei Betriebsjahre soll die Wirkung dieses Schwellenwerts auf die Anzahl Schlagopfer überprüft und bei Bedarf optimiert werden. Eine Anpassung des Schwellenwerts (nach unten oder nach oben) erfolgt, wenn die Schlagopfervorgabe (60 pro Windpark pro Jahr) klar, d.h. mit einer statistischen Sicherheit von mindestens 97.5 %, unter- oder überschritten wird. So müsste beispielsweise der Schwellenwert herabgesetzt werden, wenn bei einer Sucheffizienz von 0.5 mehr als 37 bzw. bei einer Sucheffizienz von 0.2 mehr als 29 Vogelüberreste im Jahr gefunden werden; bei weniger als 20 respektive 10 Kadavern könnte er heraufgesetzt werden; bei 21-37 respektive 10-29 Schlagopfern bliebe der Schwellenwert im nächsten Jahr gleich.

In ihrem Ergänzungsbericht betont die Vogelwarte, das Radarsystem solle die Masse der ziehenden Kleinvögel schützen, die zu hunderten oder tausenden pro Stunde auftreten. Deren Schutz werde erst wirksam, wenn ein gewisser Schwellenwert überschritten werde. Diese Schwelle könne von Brutvögeln ebenso wenig erreicht werden wie von den einzeln ziehenden Greifvögeln oder Störchen. Diese könnten daher mit dem für den Grenchenberg vorgeschlagenen Abschaltalgorithmus nicht geschützt werden.

8.4.2. SWILD führt im Ergänzungsbericht 2020 aus, es gebe bis heute noch keine vollständig zufriedenstellende Möglichkeit zur Überprüfung der Mortalität von Fledermäusen bei WEA. Schlagopfer könnten während rund 7.5 Monaten der Sommersaison im gesamten Radius der Anlagenhöhe vorkommen (fast 7 ha pro WEA am Grenchenberg). Die Fläche sei meist nicht vollständig absuchbar, weil von Wald, Hecken und hochstehenden

Wiesen bewachsen. Zudem verschwänden die Fledermauskadaver innerhalb weniger Nächte. Die tatsächliche Anzahl Schlagopfer müsse deshalb durch eine Korrektur nach abgesuchter Fläche, erhobener Verschwinderate und Sucheffizienz korrigiert werden. Bei hoher Verschwinderate und mässiger Sucheffizienz brauche es eine Mortalität von 50 Fledermäusen pro WEA und Jahr, damit eine ausreichende Anzahl Schlagopfer gefunden werde, die eine vernünftige Hochrechnung erlaube. Würden dagegen - wie vorliegend - zum Schutz der Fledermäuse umfangreiche Schutzmassnahmen eingesetzt, um die Zahl auf maximal 1-2 Schlagopfer pro WEA und Jahr zu reduzieren, würden zu wenige Schlagopfer gefunden, um eine zuverlässige Hochrechnung erstellen zu können. Die Voraussetzungen für eine Hochrechnung könnten optimiert werden durch häufige Suchintervalle und

grosse Sucheffizienz (z.B. dem Einsatz von Hunden); dies sei jedoch schnell mit einem unverhältnismässigen Aufwand verbunden.

Das von der SWG eingereichte Schlagopfermonitoring-Konzept für Vögel der Vogelwarte Sempach beschreibe zweifellos ein auf den aktuell besten Kenntnissen basierendes Vorgehen, das grundsätzlich auch für Fledermäuse verwendet werden könne, wenn die Korrekturfaktoren für die Verbleibedauer und die Sucheffizienz angepasst würden. Dennoch dürften aufgrund der statistischen Unsicherheiten bei kleinen Schlagopferzahlen nur eingeschränkte Erwartungen in die Aussagekraft bezüglich der Einhaltung der Grenzwerte für Fledermäuse gelegt werden. Es könne dagegen als Warnsignal wirken, falls der Zielwert an tolerierbarer Mortalität deutlich überschritten werde.

Es existierten verschiedene Konzepte und Pilotprojekte zum Nachweis von Schlagopfern mit Wärmebild, Akustik, Lichtsensoren und Radarsensorik; z.B. betreibe das deutsche Bundesamt für Naturschutz ein ehrgeiziges Forschungs- und Testprogramm in einem eigens aufgestellten Test-Windpark (Projekt NatForWINSSENT). Mit dem Einsatz solcher Systeme könne in den nächsten 5 Jahren gerechnet werden. SWILD verspricht sich davon grosse Verbesserungen für die Wirkungskontrolle: Erstens sei eine präzise (minutengenaue) zeitliche Zuordnung der Schlagopfer möglich, was aussagekräftige Auswertungen zu den Umständen der Mortalität (Saison, Nachtzeit, Meteo-Bedingungen) und damit eine Verbesserung des Abschaltplans ermögliche. Zweitens werde durch eine sofortige Meldung einer Kollision eine zeitnahe Suche im Feld nach den Schlagopfern ermöglicht und damit die Auffinderate und die Identifizierung von Kadavern stark verbessert, vor allem wenn die Schlagopfer auch räumlich verortet würden. Schliesslich seien solche Systeme viel effizienter und könnten grossflächig (bei verschiedenen WEA) und über mehrere Jahre eingesetzt werden. Eine standardisierte und transparente Datensammlung ermögliche zudem eine unabhängige Überprüfung der Resultate und steigere das Vertrauen in die korrekte Durchführung der Wirkungskontrolle.

Die Schlagopferkontrolle werde durch das in der Massnahme FM-7 angeordnete Gondel-Monitoring ergänzt; dies stelle heute eine Standardmethode für die Wirkungskontrolle von WEA im Betrieb dar. In der Regel erfolge eine Aufzeichnung der Fledermausaktivität während mindestens drei Betriebsjahren. Dabei würden jeweils aus der Gondel von 2 WEA permanente Ultraschall-Aufnahmen gemacht, wobei das Mikrofon in den unteren Rotorraum gerichtet werde, weil die Fledermausaktivität generell in der Höhe abnehme. Anhand einer bioakustischen Analyse seien die Anzahl Durchflüge und die Artengruppen der Fledermäuse feststellbar. Die Berechnung der Fledermausmortalität basiere auf dem bekannten Zusammenhang zwischen Fledermausaktivität und Schlagopferfunden. Dieses Vorgehen sei aussagekräftiger, effizienter und kostengünstiger als die Ergebnisse einer Schlagopfersuche für Fledermäuse. Das bioakustische Monitoring kontrolliere die Wirkung des implementierten Abschaltplans und diene gleichzeitig dessen schrittweiser Optimierung: So könne die Abschaltung auf diejenigen Zeitabschnitte fokussiert werden, in denen im Rotorraum das höchste Kollisionsrisiko herrsche, und Abschaltungen zu Zeitabschnitten reduziert werden, in denen keine Fledermausaktivität herrsche.

Der grosse Vorteil des Gondelmonitoring sei, dass sekundengenaue Informationen vorlägen, zu welcher Zeit (Jahreszeit, Nachtzeit) und unter welchen Meteo-Bedingungen (Temperatur, Windgeschwindigkeit) die Fledermäuse im Risikobereich der WEA detektiert werden. Sollte der eingestellte Abschaltplan die Konflikte nicht im notwendigen Umfang reduzieren, so könne er aufgrund dieser Informationen angepasst werden. Die mit dem Programm ProBat berechneten Abschaltpläne basierten auf dem statistisch erfassten Zusammenhang zwischen standardisierten Messungen in der Gondel und den aufgefundenen Kadavern. Es brauche also keine vollständige Erfassung der Fledermausaktivität in der ganzen Rotorscheibe, sondern es genüge eine standardisierte Aufnahme, wie sie den Modellen für den Abschaltplan zugrunde liege. Die Erfahrungen von SWILD beim Monitoring des Betriebs der WEA CalandaWind, die als erste WEA der Schweiz mit einem Abschaltplan zum Schutz der

Fledermäuse betrieben werde, hätten gezeigt, dass die gesetzten Schutzziele (dort Schadenminderung ? 95 %) in den drei ersten Betriebsjahren, in denen ein akustisches Gondelmonitoring durchgeführt wurde, jeweils eingehalten werden konnten.

Zum Phänomen des Barotraumas führt SWILD aus, dieses sei bisher nur bei Schlagopfern von WEA gefunden worden und werde mit den starken Druckunterschieden entlang der Rotorblätter in Verbindung gebracht. Es werde vermutet, dass die Druckunterschiede nur innerhalb weniger Zentimeter zum Rotor ausreichend stark seien, um zu einer Schädigung von inneren Organen zu führen. Bisher seien keine Fledermäuse mit Symptomen eines Barotraumas anderswo angetroffen worden. Es könne deshalb damit gerechnet werden, dass sowohl die durch direkten Schlag also auch indirekt, durch ein Barotrauma, getöteten Fledermäuse als Schlagopfer unter WEA aufgefunden würden.

8.5. Das BAFU hält in seiner Stellungnahme fest, der ergänzende Fachbericht der Vogelwarte Sempach und die von ihr erstellten Konzepte zeigten erstmals detailliert auf, wie die Massnahmen AVI-5 und AVI-6, abgestimmt auf die lokalen Gegebenheiten, zu gestalten seien, um Zugvögel zu schützen. Der radarbasierte Abschaltalgorithmus werde fachlich stringent dargestellt. Das zeitlich abgestufte Vorgehen bei der Festsetzung des Schwellenwerts erachtet das BAFU als zielführend. Auch die Ausgestaltung des Schlagopfermonitoring sei fachlich fundiert. Bemerkenswert sei die Aussage, dass der potentielle Energieverlust durch den Einsatz des Abschaltsystems unter Zugrundelegung des vorgeschlagenen Schwellenwerts und der 2017 bzw. 2019 gemessenen Zugvogelaktivität am Grenchenberg lediglich 1.51 % bzw. 1.23 % betragen hätte. Das BAFU ist der Ansicht, das Konzept der Vogelwarte Sempach zum Schlagopfermonitoring für Vögel im Windpark Grenchenberg könne mit entsprechenden Anpassungen auch für Fledermäuse verwendet werden.

8.6. Die Beschwerdeführer wenden ein, eine qualitativ ausreichende Schlagopfersuche für Vögel bedeute einen enormen Aufwand an Zeit und Geld. Dennoch sei zweifelhaft, ob kleine Zugvögel mit diesem System geschützt werden könnten; der von der Vogelwarte Sempach im Konzept Abschaltalgorithmus vorgeschlagene Schwellenwert von 150 Vögeln pro km und Stunde sei viel zu hoch. Das System biete von vornherein keinen Schutz für gefährdete Brutvögel und ziehende Thermikflieger (Greifvögel, Störche, etc.), die aufgrund ihrer geringen Anzahl vom Radarsystem nicht erkannt werden könnten und für die auch keine aussagekräftige statistische Hochrechnung der Schlagopferzahl möglich sei.

Die Beschwerdeführer hegen Zweifel an der Unabhängigkeit von SWILD, weil dieses Büro einen Grossteil seiner Erträge mit Aufträgen für Windkraftinvestoren erziele. Sie teilen jedoch dessen Einschätzung, dass kein befriedigendes Schlagopfermonitoring für Fledermäuse möglich sei; praxistaugliche alternative Systeme fehlten bislang.

Sie bestreiten die Aussagen von SWILD zum Barotrauma: Wenn ein grosser Anteil der tot unter WEA aufgefundenen Fledermäusen ein Barotrauma erlitten habe, so sei es sehr wahrscheinlich, dass Fledermäuse nach einem schwächeren Barotrauma noch weiterflögen und fernab der Windturbine verendeten (mit Verweis auf CHRISTIAN C. VOIGT et al., *Wildlife and renewable energy: German Politics Cross Migratory Bats*, *European Journal Wildlife Research* 2015/61 S. 215 f.). Dass bisher Fledermäuse mit einem Barotrauma nur unterhalb von WEA gefunden worden seien, hänge damit zusammen, dass nur hier Schlagopfer gesucht worden seien.

Die Beschwerdeführer bestreiten auch, dass eine Wirkungskontrolle mittels bioakustischem Monitoring der Fledermausaktivität möglich sei. Schon der vorgesehene Zeitraum von nur drei Jahren sei zu kurz, um eine windkraftbedingte Bestandesabnahme der Population auf dem Grenchenberg zu erkennen. Im Übrigen gebe es grosse Erfassungsprobleme beim Gondelmonitoring: Aufgrund der Grösse aktueller Rotoren steige die Wahrscheinlichkeit, dass eine Fledermaus Kollisionsopfer werde, bevor ihr Ruf überhaupt detektiert werden könne (LINDEMANN, a.a.O., S. 420); mindestens sei ein zweites Mikrofon auf Höhe der Rotorspitzen erforderlich, um bodennah jagende Arten zu erfassen. Insbesondere bei Anlagen in Waldnähe könne die Aktivität an der unteren Rotorspitze die Aktivität in Gondelhöhe beträchtlich übersteigen (J. HURST ET AL, *Windkraft im Wald und Fledermausschutz - Überblick über den Kenntnisstand und geeignete Erfassungsmethoden und Massnahmen*, in: Christian C. Voigt [Hrsg.], *Evidenzbasierter Fledermausschutz in Windkraftvorhaben*, 2020, S. 40). Die von SWILD befürwortete Anpassung des Abschaltplans bei hoher Aktivität von Fledermäusen zur Einhaltung der Zielwerte der tolerierbaren Mortalität sei im Übrigen illusorisch, wenn sich die Fledermausmortalität gar nicht erfassen lasse.

8.7. Die SWG hält fest, die von der Vogelwarte Sempach erstellten Konzepte für das Schlagopfermonitoring und zum Abschaltalgorithmus im Windpark Grenchenberg befänden sich aktuell in Diskussion und sollten im Rahmen des laufenden Baubewilligungsverfahrens genehmigt werden. In den kommenden Jahren würden insbesondere die Untersuchungen zum Windpark Gotthard wichtige neue Erkenntnisse und mögliche Ansätze zur Optimierung bringen. Die Vogelwarte Sempach und SWILD seien auch im Windpark Gotthard mit der Konzeption und der Durchführung der Schlagopfersuche beauftragt, weshalb sichergestellt sei, dass die Erfahrungen aus dem Projekt Gotthard beim Grenchenberg einfließen.

8.8. Den Beschwerdeführern ist einzuräumen, dass der Standort Grenchenberg grösser und aufgrund extensiver Wiesen und Weiden, Karstflächen und Wald schwieriger abzusuchen ist als Le Peuchapatte. Dennoch ist gestützt auf die Stellungnahme der Vogelwarte Sempach davon auszugehen, dass ein aussagekräftiges Schlagopfermonitoring für Vögel möglich ist, wenn genügend personelle und finanzielle Ressourcen eingesetzt werden. Dies wird mittels geeigneter Auflagen im Baubewilligungsverfahren sicherzustellen sein, die den Mindestanforderungen gemäss dem vorliegenden Konzept der Vogelwarte Sempach entsprechen und unter der Aufsicht von Fachleuten durchgeführt werden müssen.

Kann durch das Schlagopfermonitoring und entsprechende Anpassung des Abschaltalgorithmus sichergestellt werden, dass nicht mehr als 10 Zugvögel pro WEA (d.h. 60 im gesamten Windpark) pro Jahr verunfallen, braucht grundsätzlich nicht mehr geprüft zu werden, ob aufgrund des Layouts des Windparks zur Windrichtung oder der Beleuchtung der WEA von einem erhöhten Mortalitätsrisiko auszugehen ist. Gemäss den ergänzenden Fachberichten der Vogelwarte Sempach (Ziff. 1.6 und 2, S. 4 ff.) und von SWILD (Ziff. 1.3 S. 7 und Ziff. 4. S. 15) gibt es dazu auch keine gesicherten wissenschaftlichen Erkenntnisse.

8.9. Dagegen weckt der Ergänzungsbericht von SWILD Bedenken zur Aussagekraft der Schlagopfersuche für Fledermäuse, aufgrund der geringeren Verbleiberate und Sucheffizienz und der tieferen Schlagopfervorgabe, die eine statistische Hochrechnung erschwert.

8.9.1. Immerhin besteht die Aussicht, dass in den nächsten Jahren neue technische Systeme auf den Markt kommen, die eine verbesserte Wirkungskontrolle ermöglichen werden. Diese müssen dann zumal auch am Grenchenberg, zumindest periodisch, zur Überprüfung der Schlagopferzahlen zum Einsatz kommen. Die Massnahme FM-2 (die bisher grundsätzlich auf 3 Jahre nach Inbetriebnahme begrenzt ist) muss in diesem Sinne ergänzt werden.

8.9.2. Da solche Systeme heute noch nicht zur Verfügung stehen, muss das Schlagopfermonitoring durch ein bioakustisches Monitoring ergänzt werden, das gemäss Ergänzungsbericht SWILD zum Stand der Technik gehört. Dies wurde zwar vom Regierungsrat in FM-7 angeordnet, allerdings im Zusammenhang mit der Wirkungskontrolle der Ersatzmassnahmen. Klarzustellen ist, dass das bioakustische Monitoring zusätzlich dazu dienen muss, den Abschaltplan auf die für die Fledermausaktivität relevanten Zeiten auszurichten, was auch aus Sicht der Energieproduktion sinnvoll erscheint. Das bioakustische Monitoring muss längerfristig und - zumindest in den ersten drei Betriebsjahren - während der gesamten Fledermaussaison durchgeführt werden.

8.9.3. Allerdings kann damit nicht die effektive Schlagopferzahl ermittelt werden; diese wird vielmehr (z.B. im Programm ProBat) anhand von Erfahrungszahlen, als Funktion der beim Gondelmonitoring gemessenen Fledermausaktivität, berechnet. In Le Peuchapatte lag die aufgrund des Schlagopfermonitoring ermittelte Mortalitätsrate deutlich höher als aufgrund der Erfahrungszahlen erwartet worden war. Unklar ist, ob die (vor allem aus Studien im Tiefland gewonnenen) Erfahrungswerte für höhergelegene Standorte angepasst werden müssen (so S. HUEMER/B. KOMPOSCH, Fledermausaktivität in Gondelhöhe in Bergwaldgebieten der Steiermark, Österreich, in: Voigt, Evidenzbasierter Fledermausschutz, S. 141 f.), oder aber die Fledermausaktivität aufgrund der Messung nur auf Gondelhöhe unterschätzt wurde (so die Interpretation von LOTHAR BACH ET AL., Akustisches Monitoring von Flughörnchen an Windenergieanlagen: Ist ein zweites Ultraschallmikrofon am Turm notwendig?, in: Voigt, Evidenzbasierter Fledermausschutz, S. 113). Neuere Studien empfehlen daher die Anbringung eines zweiten Mikrofons am Mast, auf Höhe der unteren Rotorenspitzen, insbesondere bei WEA mit niedrigem Rotor-Boden-Abstand, wie sie am Grenchenberg geplant sind (vgl. LINDEMANN,

a.a.O., S. 424; BACH, a.a.O., S. 115 f.; vgl. dazu noch unten, E. 9.3.2).

Aufgrund der genannten Unsicherheiten genügt das bioakustische Monitoring für sich allein nicht, sondern muss durch eine Schlagopfersuche ergänzt werden (so auch CHRISTIAN VOIGT et al., Expert*innenbewertung der Methoden zum Fledermausmonitoring bei Windkraftvorhaben, in: Voigt, Evidenzbasierter Fledermausschutz, S. 71 f.). Um aussagekräftige Ergebnisse zu erlangen, muss in den ersten Betriebsjahren ein grosser Suchaufwand betrieben werden, z.B. durch das manuelle Absuchen von 5 m-Transekten oder aber durch den Einsatz von Spürhunden (dies empfehlen H UEMER/KOMPOSCH, a.a.O., S. 142 oben) in geringem zeitlichen Abstand. Die so gewonnenen Erkenntnisse zur Mortalitätsrate am Grenchenberg sind anschliessend dem Abschaltplan und dem Konzept für das bioakustische Monitoring zugrunde zu legen.

Vorläufig, solange noch keine aussagekräftigen Ergebnisse für den Grenchenberg vorliegen, muss die in Le Peuchapatte ermittelte Mortalitätsrate zugrunde gelegt werden. Die Details werden in der Baubewilligung festzulegen sein.

8.9.4. Zur Problematik des Barotraumas besteht Forschungsbedarf. Sollte sich herausstellen, dass die Fledermausmortalität durch WEA wesentlich unterschätzt worden ist, weil ein Teil der Barotraumaopfer ausserhalb des Anlageperimeters verendet, müssten Abschaltplan und Monitoringkonzept nachträglich angepasst werden. Generell ist aufgrund des im Nutzungsplan gewählten adaptiven Ansatzes (Schlagopfervorgaben und Überprüfung der Schutzmassnahmen im Betrieb statt im Voraus bestimmter fester Schutzmassnahmen) ein Anpassungsvorbehalt in die Baubewilligung aufzunehmen, d.h. es können und müssen wenn nötig nachträgliche Betriebsanordnungen getroffen werden, ohne dass dies zu Entschädigungsansprüchen wegen mangelnder Rentabilität führen kann.

9.

Zu prüfen ist weiter, ob der Abschaltplan für Fledermäuse ein genügendes Schutzniveau für gefährdete und national prioritäre Arten gewährleistet.

9.1. Im UVB wurde ein hoher Anteil von Rote-Listen-Arten festgestellt (über 90 % aller Aufzeichnungen), allerdings unter Einschluss der Kategorie NT ("potenziell gefährdet"). Im UVB-Teilbericht (SWILD 2015, S. 28) wurde davon ausgegangen, dass kritisch gefährdete Arten nicht massgeblich vom Projekt betroffen seien, weil sie vor allem am Boden und nicht auf Höhe der Rotoren gemessen worden seien. Die Beschwerdeführer machen dagegen geltend, die Nabenhöhe sei im Lauf des Verfahrens wesentlich herabgesetzt worden; der Abstand der Rotorspitzen zum Boden betrage gemäss Baugesuch nur noch 27.5 m; praktisch alle auf dem Grenchenberg vorkommenden Fledermausarten flögen bis auf diese Höhe. Sie erachten auch die Abklärungen zum Vorkommen lokaler gefährdeter Arten als ungenügend: Die Aufnahmen seien nur in einem Jahr vorgenommen worden und es sei weder nach Schwärmquartieren noch nach Wochenstuben oder Jagdgebieten in den unmittelbar angrenzenden Waldgebieten gesucht worden.

Im Ergänzungsbericht führt SWILD aus, die Messungen seien auf 50 m Höhe mit höchst empfindlichen Mikrofonen (-36 dB) vorgenommen worden. Die Erfassungswahrscheinlichkeit hänge von verschiedenen Faktoren ab (Einfallswinkel der Rufe auf das Mikrofon, Lautstärke des Rufs, Frequenzhöhe); die Detektionsschwellen variierten je nach Art und Bedingungen zwischen 5 bis 100 m. Da die Fledermäuse jedoch zum Jagen längere Zeit im freien Luftraum kreisten, steigere sich ihre Nachweisbarkeit. Fledermäuse seien sehr mobil und nutzten einen grossen Raum (beim Grossen Mausohr z.B. bis zu 25 km um das Quartier), weshalb auch gefährdete Arten mit spezialisierten ökologischen Anforderungen gelegentlich in Gebieten angetroffen würden, die kein bedeutender Teil ihres Lebensraums seien. Deshalb sei die langfristige Aktivitätsmessung von grosser Bedeutung, denn sie zeige, ob eine Art mit grosser Aktivität oder nur vereinzelt am Standort vorkomme.

9.2. Die akustische Erfassung von Ultraschall-Ortungslauten gehört heute zum Standard bei der Planung von Windenergieanlagen; dennoch bestehen weiterhin Unsicherheiten bei der Erfassung und Bewertung der Fledermausaktivität (vgl. VOLKER RUNKEL, Akustische Erfassung von Fledermäusen - Möglichkeiten und Grenzen im Bau und Betrieb von Windkraftanlagen, in: Voigt, Evidenzbasierter Fledermausschutz, S. 3 ff., insbes. S. 11 ff.). Zudem werden - gerade bei höhergelegenen Standorten - grosse Aktivitätsschwankungen von Jahr zu Jahr beobachtet (HUEMER/KOMPOSCH, a.a.O., S. 139), weshalb aus der im Jahr 2011 gemessenen Anzahl Sequenzen nicht ohne Weiteres auf die Fledermausaktivität in anderen Jahren geschlossen werden kann.

Schliesslich besteht die Möglichkeit, dass eine Messung auf 50 m Höhe gewisse tieffliegende Arten mit geringer Rufweite akustisch nicht erfasst oder ihre Aktivität unterschätzt.

Am Standort WEST5 (jeweils im Frühling) wurden 2 Rufsequenzen der Gruppe Mausohr (mit den Arten Grosse und Kleines Mausohr) und 93 Rufsequenzen (d.h. 4 % aller Sequenzen) der Gruppe Plecotus (mit den Arten graues und braunes Langohr) registriert (SWILD 2015, S. 22). Gemäss digitaler Liste der national gefährdeten Arten (Stand 2017) sind das kleine Mausohr und das graue Langohr stark gefährdet (CR), das grosse Mausohr und das braune Langohr sind verletzlich (VU); alle vier Arten haben eine sehr hohe nationale Priorität (NP1). Wie das BAFU ausführt, kann sich bereits der Verlust weniger solcher Tiere negativ auf eine Population auswirken oder gar zu deren Verschwinden führen. Es handelt sich um leise rufende Arten, weshalb ihre Aktivität durch akustische Aufzeichnungen tendenziell unterschätzt wird (RUNKEL, a.a.O., S. 11/12, 13/14). Insofern kann eine Kollisionsgefahr für gefährdete lokale Arten nicht ausgeschlossen werden. Im Folgenden ist daher zu prüfen, ob der Abschaltplan deren Schutz gewährleistet.

9.3. Der Abschaltplan sieht zwei Stufen vor: Während der Periode mit der höchsten Fledermausaktivität (Migrationsperiode 15. August bis 31. Oktober) müssen die WEA in Nächten ohne Niederschlag abgestellt werden, sofern die Windgeschwindigkeit geringer ist als 11.9 m/s und die Temperatur mehr als 2.2°C beträgt. Während der restlichen Fledermaussaison (März bis Mitte August) gilt ein moderater Abschaltplan, bei Windgeschwindigkeiten unter 5.6 m/s und Temperaturen über 6.3°C. Der Abschaltplan wurde aufgrund der prognostizierten Fledermausaktivität erstellt und die Abschaltkriterien so gewählt, dass insgesamt - über die gesamte Fledermaus-Saison - 95 % der Fledermäuse geschützt sind. Die strengeren Abschaltkriterien für die Migrationszeit führen gemäss UVP zu einem fast 100 % Schutz während dieses Zeitraums (SWILD, Standortabklärung Fledermäuse; Windpark Grenchenberg, Abschaltplan Fledermausschutz V3 vom 12. August 2015 [SWILD, Abschaltplan], S. 9 f.); für das Frühjahr und den Sommer liegt das Schutzniveau dagegen bei rund 83 % (a.a.O., S. 10). In diesen Zeiten besteht daher für lokale Fledermausarten - zu denen auch die gefährdeten Mausohr- und Plecotus-Arten zählen (vgl. SWILD 2015, S. 21) - ein höheres Kollisionsrisiko. Dies gilt erst recht, wenn die in Le Peuchapatte berechnete Mortalitätsrate zugrundegelegt wird.

9.4. Im ergänzenden Fachbericht teilt SWILD grundsätzlich die Auffassung der Beschwerdeführer, dass Schlagopferzahlen artspezifisch und in Abhängigkeit von der Grösse der Population einer Fledermausart im betroffenen Gebiet festzulegen seien (vgl. LINDEMANN, a.a.O., S. 422). Bei den Messungen hätten jedoch 85.4 % der Durchflüge nicht einzelnen Arten, sondern aufgrund der ähnlichen Rufe nur Artengruppen zugeteilt werden können. Deshalb sei bei der Festlegung der Schwellenwerte ein konservativer Ansatz angewendet worden: Der Schwellenwert für alle Arten gemeinsam sei so tief festgelegt worden, dass selbst wenn alle Nachweise von einer einzelnen Art abstammen würden, keine Gefährdung einer lokalen Population bestehe.

SWILD räumt ein, dass die Verteilung der Aktivität im Verhältnis zur Windgeschwindigkeit nicht pro Gefährdungsstatus aufgeschlüsselt worden sei. In der Migrationsperiode im Frühling zeigten nur sehr wenige Nächte eine mittlere bis hohe Fledermausaktivität. In der Reproduktionsperiode im Sommer steige die Fledermausaktivität leicht an, mit verschiedenen Nächten mit einer mittleren oder hohen Aktivität. In der Migrationsperiode im Herbst erreiche die Fledermausaktivität ihr Maximum. Es sei somit davon auszugehen, dass das Hauptrisiko in dieser Zeit auftrete und nur ein geringer Anteil gefährdeter/national prioritärer Arten ausserhalb dieser Zeit kollisionsgefährdet sei. Sollte sich jedoch herausstellen, dass zu einer anderen Saison im Rotorraum eine erhöhte Aktivität gefährdeter Fledermausarten auftauche, dann werde der Abschaltplan so eingestellt, dass zu dieser Zeit die Anlagen stillstünden, und damit für diese Arten kein Risiko mehr bestehe. Die Schadensminderung durch die Aktivitätsmessungen werde so realisiert, dass die Anzahl Durchflüge von Fledermäusen bei laufenden Rotoren auf eine Maximalzahl pro Saison beschränkt werde. Der Zeitpunkt dieser exponierten Fledermaus-Durchflüge werde so festgelegt, dass die festgelegte

Schadensminderung bei gleichzeitig kleinster Produktionseinbusse erreicht werde. Der Abschaltplan ziele darauf ab, einen Anteil von 95 % Prozent der potenziellen Konflikte zu vermeiden. Dies sei ein deutlich grösserer Anteil als die 80 %, die in der Empfehlung UVB des BAFU (2016) vorgeschlagen worden sei.

9.5. Grundsätzlich erscheint es möglich, Konflikte zwischen der Fledermausaktivität und der Windenergienutzung durch einen geeigneten Abschaltplan auf ein Minimum zu beschränken. Allerdings gewährleistet der vorgesehene Abschaltplan bislang keinen genügenden Schutz von lokalen gefährdeten Arten. Im ergänzenden

Fachbericht wird aufgezeigt, dass der Abschaltplan in diesem Punkt durch ein bioakustisches Monitoring verbessert werden kann, unter Berücksichtigung von Informationen zu Anzahl, Zeitpunkt, Wind und Temperatur im Zeitpunkt des Durchflugs bestimmter gefährdeter Arten bzw. Artengruppen. Allerdings muss dies als zusätzliches Ziel des Abschaltplans (möglichst vollständiger Schutz von gefährdeten bzw. national prioritären Arten) in den Auflagen festgehalten und ein entsprechendes bioakustisches Monitoring angeordnet werden (vgl. nicht publ. E. 8.9.2).

Dabei muss sichergestellt werden, dass auch leise rufende Arten bzw. Artengruppen, deren Aktivitätsschwerpunkt auf Höhe der untersten Rotorspitzen liegt, detektiert werden. Bei einem Rotorradius von 61 m besteht die Gefahr, dass solche Fledermäuse als Kollisions- oder Barotraumaopfer enden, ohne dass ihre Rufe vom Mikrofon in der Gondel erfasst werden (RUNKEL, a.a.O., S. 12 ff.; LINDEMANN, a.a.O., S. 420). Hinzu kommt, dass die WEA-Standorte am Waldrand liegen (vgl. unten E. 10.3) und deshalb mit einer erhöhten Aktivität von Fledermäusen auf Höhe der Baumwipfel und damit im Bereich der unteren Rotorenspitze zu rechnen ist (vgl. J. HURST ET AL., a.a.O., S. 29 ff., insbes. S. 38 und 40). Insofern erscheint ein zweites Mikrofon auf Höhe der unteren Rotorenspitzen erforderlich. Damit kann auch der Variation der Windgeschwindigkeit zwischen Nabe und Rotorspitze Rechnung getragen werden (vgl. BACH, a.a.O., S. 115; LINDEMANN, a.a.O., S. 420).

10.

Die Beschwerdeführer rügen weiter, es seien keine Massnahmen zum Schutz der lokalen Brutvögel, insbesondere Heidelerche, Waldschnepfe und Feldlerche, getroffen worden. Die Herabsetzung der Rotorenhöhe und die Lage der WEA in Mulden bzw. unterhalb von bewaldeten Hängen erhöhe das Kollisionsrisiko, da sich das Kronendach der Bäume auf oder über dem Niveau der unteren Rotorenspitze (27.5 m über Boden) befinde. Die vorgesehenen Ersatzmassnahmen seien unzureichend, denn bis die heute intensiv genutzten Fettwiesen ökologischen Anforderungen entsprächen vergingen Jahrzehnte; die Extensivierung der Flächen sei im nunmehr aufgelegten Baugesuch nicht gesichert.

Die SWG bestreitet die angebliche Muldenlage der WEA-Standorte; dies wäre auch für die Windenergieproduktion kontraproduktiv.

10.1. Im Projektperimeter wurden mindestens zwei Brutreviere von Heidelerchen identifiziert. Diese sind mit einem geschätzten Brutbestand von 250-500 Brutpaaren schweizweit als verletzlich (VU) eingestuft und zählen zu den Vogelarten mit sehr hoher nationaler Priorität (NP1).

Im UVB wurde das Konfliktpotenzial als gross eingeschätzt, wobei nicht die Kollisionsgefahr, sondern die Gefahr der Störung und langfristigen Veränderung des Lebensraums der Heidelerchen im Vordergrund stehe. Im Bericht ASCHWANDEN/LIECHTI 2012 (S. 43 und 45 f.) wurde festgehalten, dass Gebiete mit mehreren Heidelerchenterritorien grundsätzlich von Windparks freigehalten werden sollten. Werde das Projekt doch verwirklicht, müsse zumindest die Bauphase so angepasst werden, dass der Brutzyklus der Heidelerche nicht gestört werde, und müssten Kompensationsflächen in gewissem Abstand zu den Standorten der geplanten WEA geschaffen werden.

Das AfU führte in seinem Beurteilungsbericht aus, WEA5 und WEA6 befänden sich in weniger als 500 m zu einem der beiden Beobachtungsorte der Heidelerchen. Schon heute seien die Voraussetzungen für die Heidelerche aufgrund der intensiven landwirtschaftlichen Nutzung ungünstig, weshalb zusätzliche Störungen besonders kritisch zu beurteilen seien. Mit der Massnahme AVI-4 (Extensive Sömmerungsweide) könne dank der Extensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung für Heidelerche, Feldlerche, Baum- und Wiesenpieper eine grossflächige Aufwertung des Lebensraums erzielt werden. Dafür sollte eine Wirkungskontrolle durchgeführt werden; zudem sollte grundsätzlich darauf verzichtet werden, die touristische Infrastruktur in der Nähe dieser Lebensräume weiter auszubauen.

10.2. Das BAFU hält fest, die Empfehlungen des AfU seien im Projekt mit den Massnahmen AVI-1 und 2 (Vermeidung von Störungen zur Brutzeit) und der Ersatzmassnahme AVI-4 (Schaffung extensiver Sömmerungsweiden mit Durchführung einer Erfolgskontrolle) umgesetzt worden. Die Gefährdung der Waldschnepfe, des Auer- und Haselhuhns schätzt es als eher gering ein. Diese seien nur im Wald ausserhalb des Projektperimeters nachgewiesen worden (vgl. ASCHWANDEN/ LIECHTI, 2012, S. 25 und 44); die Lebensräume von Auer- und Haselhuhn würden durch eine Krete vom Windpark abgeschirmt. Wichtig sei, dass die Lebensräume an der nordwestlichen Flanke des Grenchenbergs durch den Bauvorgang unberührt blieben. Dem werde durch

die räumliche bzw. zeitliche Konzentration der Bautransporte resp. Bauarbeiten entsprochen.

10.3. Die Vogelwarte Sempach hält im Ergänzungsbericht (Ziff. 7.1) fest, mit dem Verschwinden der Heidelerche im Gebiet sei zu rechnen, wenn der bestehende Lebensraum durch die WEA entwertet werde, ohne dass der neu aufzuwertende Lebensraum in notwendiger Qualität zur Verfügung stehe. Selbst bei ausreichend schneller Ausmagerung der vorhandenen Wiesen sei aber unsicher, ob sich die Heidelerchen umsiedelten bzw. ob der neue Lebensraum angenommen werde. Für die Ansiedlung spielten auch weitere Faktoren eine Rolle, wie z.B. die Absenz anthropogener Störungen auf potenziell geeigneten Flächen.

Sie weist darauf hin, dass sich das Kollisionsrisiko für die Heidelerchen aufgrund der Herabsetzung der Rotorenhöhe erhöht habe: Die Männchen vollführten einen Singflug, bei dem sie in Spiralen von 30-80 m Durchmesser bis in 100 m Höhe aufstiegen. Verpaarte Männchen flögen meist bis 50 m über Boden. Somit fänden viele Flüge im Risikobereich der geplanten WEA statt. Dies müsse aus Sicht der Erhaltung dieser Arten als kritisch gelten. Das Radarsystem Birdscan und der vorgeschlagene Abschaltalgorithmus seien zum Schutz von ziehenden Kleinvögeln entwickelt worden, die zu hunderten oder tausenden pro Stunde auftreten. Brutvögel, die sich über Monate in geringer Zahl im Gefahrenbereich aufhielten, erreichten die Abschaltsschwelle nicht und würden daher nicht geschützt. Analoges gelte für andere lokale Brutvogelarten, wie z.B. den Baumpieper und die Waldschnepfe. Das Kollisionsrisiko dürfte für diese Arten aufgrund der reduzierten Anlagenhöhe und deren Positionierung im Waldrandbereich bzw. in Mulden markant zunehmen. Dagegen würden Feldlerchen und Wiesenpieper Waldränder in der Regel meiden.

10.4. Der Kanton Solothurn gibt zu bedenken, dass Singflüge von Heidelerchen und anderen Brutvögeln hauptsächlich vertikal erfolgten, d.h. horizontale Flugbewegungen, welche die Vögel einer höheren Kollisionswahrscheinlichkeit mit den Rotorblättern aussetzen würden, blieben in der Regel aus.

Das BAFU bestätigt in seiner Stellungnahme vom 17. Februar 2021 grundsätzlich die Konfliktanalyse der Vogelwarte Sempach; es hält jedoch weiterhin die Extensivierung der Landwirtschaft in unmittelbarer Umgebung des Windparks für zielführend.

10.5. Aufgrund des Ergänzungsberichts und der Stellungnahme des BAFU ist davon auszugehen, dass die Herabsetzung der Nabenhöhe die Kollisionsgefahr für lokale Brutvögel, insbesondere die Heidelerche, merklich erhöht hat. Zwar liegen die WEA nicht in eigentlichen Mulden, wohl aber in Hanglage am Waldrand, mit der Folge, dass die Baumwipfel bei einer Nabenhöhe auf 88.5 m z.T. höher liegen als die untere Rotorenspitze. Hinzu kommt die Gefahr des Lebensraumsverlusts für die störungsempfindlichen Heidelerchen. Das System Birdscan bietet gegen beide Gefahren keinen Schutz (vgl. oben, E. 8.4.1 in fine).

Grundsätzlich erscheinen die vorgesehenen Kompensationsmassnahmen (Schaffung von 20 ha extensiver Sömmerungsweiden in der Umgebung) geeignet, Ersatzlebensräume für die Heidelerche zu schaffen. Voraussetzung ist allerdings, dass diese rechtzeitig (am besten vor Baubeginn, mindestens aber vor Inbetriebnahme des Windparks) in der notwendigen Qualität vorliegen, um von den Heidelerchen angenommen zu werden. Dazu gehört nicht nur die Ausmagerung der Fettwiesen, sondern auch der Schutz des neuen Lebensraums vor Störungen, insbes. durch die Freizeitnutzung. Dies muss durch geeignete Auflagen (im Baubewilligungsverfahren oder mit diesem koordiniert) sichergestellt werden. Gestützt auf die Ergebnisse des vom Regierungsrat angeordneten Monitoring müssen gegebenenfalls weitere Massnahmen in Auftrag gegeben werden. Allerdings bleibt das Risiko bestehen, dass die Heidelerchen die neuen Gebiete nicht oder nicht rechtzeitig (vor einer Kollision) annehmen. Dies muss bei der Gesamtinteressenabwägung berücksichtigt werden (unten, E. 13).

11.

Zu prüfen sind noch die Rügen im Zusammenhang mit dem Wanderfalken.

11.1. Die Beschwerdeführer kritisieren das Fehlen von Schutzmassnahmen für die Wanderfalken, die regelmässig in der Wandfluh, in 300-350 m Abstand zur geplanten WEA 3, brüteten. Diese würden durch den Windpark nicht nur "vergrämt", sondern es seien Kollisionen von Alt- oder Jungvögeln mit den Rotoren zu erwarten. Die Beschwerdeführer verlangen deshalb die Einhaltung eines Abstands von mindestens 1000 m zwischen WEA und Horst; dies entspreche den Empfehlungen der Schweizerischen Vogelwarte Sempach und der Länderarbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten (LAG VSW; Abstandsempfehlungen für Windenergie-

anlagen zu bedeutsamen Vogellebensräumen sowie Brutplätzen ausgewählter Vogelarten; Stand April 2015) und repräsentiere den allgemein anerkannten Stand der Wissenschaft. Die WEA 3 sei nur 350 m und die WEA 1 und WEA 2 weniger als 1 km vom Horst entfernt.

Das Departement und die SWG verweisen auf die Massnahme AVI-3 (Anpassung des Mahdregimes) zum Schutz von Greifvögeln; zudem sei ein spezielles Monitoring für den Wanderfalken angeordnet worden (in AVI-7). Die deutschen Abstandsempfehlungen seien in der Schweiz nicht verbindlich.

Das BAFU räumt in seiner Vernehmlassung ein, dass ein sehr grosses Konfliktpotenzial für den Wanderfalken bestehe. Dieser sei stark kollisionsgefährdet. Die Wanderfalkenpopulation sei im Jura rückläufig und fragil. Zwar sei ein Monitoring angeordnet worden; die im Fall eines Schadens vorgesehene Ersatzmassnahme AVI-8 (Aufwertung des Lebensraums für Auerhuhn und Haselhuhn) nutze dem Wanderfalken jedoch nichts. Hier sollte das Ausbringen von Nisthilfen oder die Verbesserung bestehender Nistplätze für Wanderfalken geprüft werden, lokal und für den gesamten Jurabogen.

11.2. Gemäss Roter Liste (Stand 2010) sind Wanderfalken potentiell gefährdet (NT); sie haben hohe nationale Priorität (NP2) und sind im Übrigen nach Art. 20 Abs. 2 NHV geschützt. Ihre Population ist seit 2007 rückläufig; die überarbeitete Rote Liste (beim BAFU im April 2020 eingereicht und zurzeit im Druck) stuft die Gefährdung daher auf VU (verletzlich) herauf.

11.3. Die Schweizerische Vogelwarte empfiehlt einen minimalen Abstand von 3000 m (ASCHWANDEN/LIECHTI 2012, S. 44; HORCH et al., 2013, S. 76; WERNER/ASCHWANDEN/HEYNEN/SCHMID, Vögel und Windkraft: Untersuchung und Bewertung von UVP-pflichtigen Windkraftprojekten, Empfehlungen der Schweizerischen Vogelwarte, 2019, S. 20). Im Ergänzungsbericht 2020 der Schweizerischen Vogelwarte Sempach wird dazu ausgeführt, Wanderfalken jagten i.d.R. aus dem hohen Luftraum und gerieten daher regelmässig in die kritischen Höhen. Sie seien zwar schnell, aber nicht sehr wendig. Erste Telemetrie-Ergebnisse zum Wanderfalken zeigten, dass mit einem Radius von ca. 3 km um den Horst zumindest ein Kerngebiet des regelmässig genutzten Jagdhabitats berücksichtigt werde. Während der Brutzeit sei der Horstbereich und seine unmittelbare Nähe das Lebenszentrum. Es sei mindestens von Ende Januar bis August mit einer erhöhten Anwesenheit zu rechnen; gewisse Brutfelsen im Jura seien sogar ganzjährig besetzt. Insofern steige die Wahrscheinlichkeit einer Kollision, je näher sich ein Horst an einer WEA befinde. Besonders gefährlich seien Hindernisse, die neu in einem bereits besetzten Lebensraum auftreten. Allein in Deutschland seien - ohne systematisches Monitoring -

18 Kollisionsopfer beim Wanderfalken an WEA bekannt, und dies, obwohl die Überschneidung von Wanderfalkenvorkommen mit WEA bislang gering sei (3 % der bekannten Reviere) und nur wenige Anlagen den Mindestabstand unterschritten. Die von den Beschwerdeführern zitierten deutschen Abstandsempfehlungen (1 km für felsenbrütende und 3 km für baumbrütende Wanderfalken) seien nicht biologisch begründet, sondern beruhten auf einem Abwägungsprozess (die äusserst gefährdeten baumbrütenden Wanderfalken sollten möglichst erhalten werden).

Der Revierbestand des Wanderfalken im Nordjura habe 2007-2020 schätzungsweise um 38 % abgenommen, von etwa 79 auf 43 Paare. Im Wanderfalkenrevier an der Wandfluh hätten im Vergleich mit anderen Revieren des Nordjuras 2005-2020 überdurchschnittlich viele Junge grossgezogen werden können. Insofern habe dieser Standort für die Population eine grosse Bedeutung. Schon der Verlust auch nur einzelner Vögel am Grenchenberg könne einen deutlich negativen Einfluss auf die Population im Nordjura haben, z.B. wenn ein Altvogel während der Fütterungsphase der Jungvögel verunfalle und damit auch der Verlust aller Nachkommen des Jahres drohe. Die weithin sichtbare Wandfluh bleibe für Wanderfalken ein äusserst attraktiver Brutstandort, der auch nach einer Verwaisung durch Verlust des bestehenden Brutpaares infolge Kollision rasch wieder von neuen Individuen besetzt würde, die wiederum derselben Gefahr ausgesetzt wären. Dies könne auf längere Sicht zu einer "ökologischen Falle" führen, die zumindest den regionalen Bestand dauerhaft gefährden könnte.

Das für die Wiesen in der Nähe der Anlagen angeordnete Mahdregime (AVI-3) könne dazu beitragen, Greifvögel wie Milane, Turmfalken oder Mäusebussarde, die Kleinsäuger jagen, nicht zusätzlich in den Gefahrenbereich der Anlagen zu locken. Für den Wanderfalken sei diese Massnahme hingegen irrelevant, da dieser keine Kleinsäuger, sondern Vögel im freien Luftraum jage.

11.4. Die SWG gibt zu bedenken, dass der Vogelschutz für die Schweizerische Vogelwarte oberste Priorität

habe und andere berechnete Interessen, wie die Förderung erneuerbarer Energien, bei ihren Empfehlungen unberücksichtigt blieben. Es bestünden noch grosse Unsicherheiten in Bezug auf die Raumnutzung von Wanderfalken im Bereich von Windenergieanlagen; Erkenntnisse aus der Schweiz fehlten vollständig. Umso wichtiger sei es, mit dem im Projekt Windpark Grenchen vorgeschriebenen Monitoring dazu konkrete Erfahrungen zu sammeln. Die pauschale Abstandsempfehlung von 3 km zum Horst könne daher keine verbindliche Vorgabe für den Bau von Windenergieanlagen darstellen.

Der Kanton Solothurn weist darauf hin, dass - nebst der Kletterei und anderen Störungen durch Freizeitaktivitäten - der Uhu massgeblich am Rückgang des Wanderfalken im Nordjura beteiligt sei, der Konkurrent des Wanderfalken für die von beiden Arten bevorzugten Brutfelsen sei. Die Uhu-Bestände im Nordjura hätten sich in den letzten 10 Jahren merklich erholt. Im Zusammenhang mit einer allfälligen Vergrämung des Brutplatzes in der Wandfluh kämen als Alternativbrutplatz die Felsen beim Lochbach (Gebiet Brüggli) in Betracht.

Das BAFU unterstützt angesichts der bestehenden Unsicherheiten weiterhin das verfügte Vorgehen, d.h. die Überwachung von Beeinträchtigungen mittels eines Monitoring und gegebenenfalls die Anordnung von Ersatzmassnahmen.

11.5. Aufgrund der von der Schweizerischen Vogelwarte schlüssig dargelegten erheblichen Gefährdung der in der Wandfluh brütenden Wanderfalken stellt sich die Frage, ob auf gewisse WEA-Standorte verzichtet werden muss, um einen ausreichenden Abstand einzuhalten. Alle geplanten WEA liegen in weniger als 3000 m Abstand vom Wanderfalkenhorst, d.h. würde ein Mindestabstand von 3000 m verlangt, könnte der gesamte Windpark nicht genehmigt werden. Im Umkreis von 1000 m um den Horst liegen die WEA 3 (Abstand ca. 350 m), WEA 2 (ca. 700 m) und WEA 1 (ca. 950 m). Muss auf diese Standorte zum Schutz des Wanderfalken (ganz oder teilweise) verzichtet werden, so hat dies erhebliche Auswirkungen auf die Stromproduktion. Insofern kann darüber nur im Rahmen der Gesamtinteressenabwägung entschieden werden (unten E. 13).

11.6. Wird der von der Schweizerischen Vogelwarte empfohlene Mindestabstand von 3000 m unterschritten, müssen Ersatzmassnahmen zugunsten von Wanderfalken an anderen Standorten im Jurabogen festgesetzt werden. Dies gilt unabhängig davon, ob die am Grenchenberg vorhandenen Wanderfalken tatsächlich getötet oder vergrämt werden. Entscheidend ist, dass diese einem erhöhten Tötungsrisiko ausgesetzt werden und damit ihr Habitat beeinträchtigt wird. In Betracht kommt die Sicherung oder Schaffung von alternativen Brutplätzen (z.B. am Lochfelsen und anderen Standorten im Jurabogen) und deren Schutz vor Störungen (Kletterei, Drohen, etc.).

12.

Zwischen den Parteien ist streitig, wie hoch die Ertragseinbussen bei Einhaltung der zum Schutz von Vögeln und Fledermäusen notwendigen Abschaltzeiten sind und ob der Windpark diesfalls noch rentabel betrieben werden kann.

12.1. Das Verwaltungsgericht verwies auf den Businessplan der SWG. Dieser geht von einer Jahresnettoproduktion von 33.78 GWh aus, unter Berücksichtigung von Abschaltzeiten von insgesamt sechs Wochen resp. 504 Stunden, was einen Verlust von 5.8 % darstelle. Bei durchschnittlichen Windgeschwindigkeiten von 6.5 - 7.5 m/s, Investitionskosten von rund 35 Mio. Fr, einer jährlichen Stromproduktion von rund 30 GWh pro Jahr und einer zugesicherten Stromabnahme durch die Swissgrid zum KEV-Tarif werde der Betrieb zwei Drittel des Strombedarfs Grenchens decken und bewege sich damit im Spitzenfeld der bestehenden Windkraftanlagen der Schweiz. Zwar müssen, je nach dem Ergebnis des Monitorings, längere Abschaltzeiten eingerechnet werden; die von den Beschwerdeführern veranschlagten langen Abschaltzeiten sprengten jedoch jeglichen Rahmen eines Worst-Case-Szenarios. Das Verwaltungsgericht anerkannte daher ein erhebliches öffentliches Interesse an der Windparkanlage, zumal 60 % des Jahresertrags im Winter produziert werde, wenn die Nachfrage am grössten sei.

12.2. Die Beschwerdeführer gehen davon aus, dass die Anlagen zur Einhaltung der Schlagopferzahlen so lange und oft ausser Betrieb gesetzt werden müssten, dass die Stromproduktion auf einen Drittel sinken würde und ein wirtschaftlicher Betrieb der Anlage nicht mehr möglich wäre. Es sei nur noch mit einem Ertrag von 11-12 GWh zu rechnen, d.h. der Schwellenwert für das nationale Interesse eines Windparks von jährlich mindestens

20 GWh werde nicht erreicht. Sie rügen in diesem Zusammenhang eine Verletzung des rechtlichen Gehörs, weil die Vorinstanzen über ihren Antrag auf Einholung einer unabhängigen Expertise hinweggegangen seien; sie erneuern diesen Antrag vor Bundesgericht.

12.3. Die SWG verweist auf ihr Worst-Case-Szenario. Dieses beruhe auf der Annahme, dass im Sommerhalbjahr sämtliche Anlagen jede Nacht abgeschaltet werden. Zur Vereinfachung sei eine identische Energieproduktion Sommer/Winter zugrunde gelegt worden (tatsächlich würden 63 % der Energie im Winter produziert) und unterstellt worden, dass die Nächte im Sommer alle 12 Stunden dauerten (effektiv sei die Periode deutlich kürzer). Daraus resultiere ein Abschlag für Betriebseinschränkungen von 25 % gegenüber 5.8 % im aktuellen Finanzplan. Selbst in diesem unrealistischen Szenario ergebe sich noch ein Stromertrag von 25 GWh/a, der deutlich über dem Schwellenwert von 20 GWh/a gemäss Art. 9 Abs. 1 der Energieverordnung vom 1. November 2017 (EnV; SR 730.01) liege und eine positive Wirtschaftlichkeit des Windparks erlaube.

12.4. Wie die Ausführungen der Parteien belegen, beruhen ihre unterschiedlichen Einschätzungen zu Ertrag und Wirtschaftlichkeit des Windparks auf divergierenden Annahmen zu den Stillstandzeiten:

Die Beschwerdeführer halten einen strengeren Abschaltplan nachts zum Schutz lokaler Fledermausarten (von April bis Mitte November) für notwendig; ihrer Ansicht nach müssten zudem die Windturbinen auch tagsüber abgeschaltet werden, im Frühling und Herbst (insgesamt 5 Monate) zum Schutz migrierender Vögel und im Sommer zum Schutz der lokalen Greifvögel (Wanderfalke, Rotmilan). Es liegt auf der Hand, dass unter diesen restriktiven Voraussetzungen kein wirtschaftlicher Betrieb des Windparks möglich wäre; dazu bedarf es keiner Expertise.

Die Vorinstanzen gingen vom fixen Abschaltplan für Fledermäuse (gemäss Genehmigungsbeschluss) sowie zusätzlichen Abschaltungen an wenigen Tagen bei Vogelzug aus. Dass der Windpark unter diesen Bedingungen wirtschaftlich betrieben werden kann, mit einer Produktion von deutlich über 20 GWh/a, wird von den Beschwerdeführern nicht substantiiert bestritten. Insofern war das Verwaltungsgericht, das die verfügten Schutzmassnahmen für ausreichend erachtete, nicht verpflichtet, eine Expertise zu den Ertragsausfällen einzuholen.

12.5. Die eigentliche Frage ist daher, mit welchen Auflagen der Windpark bewilligt werden kann und wie sich dies auf die Rentabilität und den Stromertrag des Projekts auswirkt. Nach dem bisher Gesagten kommen verschiedene zusätzliche Einschränkungen in Betracht:

12.5.1. Es ist davon auszugehen, dass der Abschaltplan für Fledermäuse verschärft werden muss, um den Schutz gefährdeter lokaler Fledermausarten sicherzustellen (vgl. oben, E. 9.3). Wie dies im einzelnen geschieht, d.h. zu welchen Zeiten und bei welchen Windgeschwindigkeiten die Anlagen abgeschaltet werden müssen, lässt sich jedoch heute noch nicht überblicken. Aufgrund dieser Unsicherheit macht es keinen Sinn, eine Expertise zu den damit möglicherweise verbundenen Stromausfällen einzuholen. Immerhin ist nicht damit zu rechnen, dass die Anlagen im gesamten Sommerhalbjahr jede Nacht, unabhängig von der Windstärke, abgeschaltet werden müssen. Der Stromertrag dürfte höher liegen als die von der SWG in ihrem "Worst-Case-Szenario" berechneten 25 GWh/a.

12.5.2. Gleiches gilt für die Abschaltzeiten zum Schutz der Zugvögel. Auch diese werden aufgrund der Ergebnisse des Schlagopfermonitorings angepasst und müssen u.U. verfeinert werden. In ihrem Konzept Abschaltalgorithmus (S. 10 f.) rechnet die Vogelwarte Sempach aufgrund der Vogelzug- und Meteodaten 2017 und 2019 mit Ausfällen von 1.23 bis 1.51 %. Insofern ist nicht mit erheblichen Ausfällen zu rechnen.

12.5.3. Würde zum Schutz des Wanderfalken auf WEA3 verzichtet, würde sich der Ertrag um einen Sechstel reduzieren und läge damit immer noch deutlich über 20 GWh/a. Müsste auf einen zweiten Standort (WEA 2) verzichtet werden, fiel der Ertrag um insgesamt ein Drittel und käme damit auf rund 20 GWh/a, möglicherweise auch knapp darunter, zu liegen. Da sich auch die Erstellungs- und Monitoringkosten verringern (geringere abzusuchende Fläche), wäre die Wirtschaftlichkeit des Projekts nicht grundsätzlich in Frage gestellt. Dagegen wäre der Schwellenwert von 20 GWh/a mit Sicherheit unterschritten, wenn zur Einhaltung eines Mindestabstands von 1000 m auf drei Standorte (WEA 1-3) verzichtet würde. Zwar wäre die verbleibende Stromproduktion noch immer von regionalem oder lokalem Interesse; sie könnte aber nicht eine erhebliche

Beeinträchtigung von Habitaten gefährdeter und national prioritärer Arten (hier: insbesondere die Heidelerche) rechtfertigen, deren Schutz im nationalen Interesse liegt (vgl. unten E. 13.3).

13.

Im Folgenden ist daher aufgrund einer gesamthaften Abwägung der Interessen zu prüfen, ob und wenn ja, mit welchen Auflagen das Projekt bewilligt werden kann.

Während die Beschwerdeführer geltend machen, die Interessenabwägung falle zugunsten des Vogel- und Fledermausschutzes aus, betont die SWG das nationale Interesse an der Produktion erneuerbarer Energie. Gewisse Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft seien unvermeidlich und müssten auf ein vertretbares Minimum reduziert werden. Bei den als heikel erkannten Aspekten seien umfangreiche Wirkungskontrollen festgelegt worden, die eine zukünftige Anpassung der verfügbaren Auflagen ermöglichen. Unter diesen Umständen überwiege das energiepolitische Interesse das Interesse bezüglich Landschafts-, Natur- und Tierschutz. Die Vogelmortalität durch Windkraftanlagen sei im Vergleich zu anderen Gefahren (z.B. Katzen, Kollisionen mit Fenstern, Starkstromleitungen) minim. Es könne nicht bei umweltfreundlichen Windparkprojekten eine Nulltoleranz gefordert werden, während z.B. Häuser mit Glasfassaden oder Wintergärten ohne Auflagen zum Vogelschutz genehmigt würden.

13.1. Nach der Energiestrategie 2050 muss der Anteil der erneuerbaren Energien in der Schweiz ausgebaut werden, einerseits um den Ausstieg aus der Kernenergie zu ermöglichen, andererseits um den Treibhausgasausstoss der Schweiz zu reduzieren und die globale Klimaerwärmung zu begrenzen (Botschaft des Bundesrats vom 4. September 2013 zum ersten Massnahmenpaket der Energiestrategie 2050 [Revision des Energierecht]) und zur Volksinitiative «Für den geordneten Ausstieg aus der Atomenergie» vom 4. September 2013, BBl 2013 7561 ff.). In Art. 12 Abs. 1 EnG wird dem Ausbau der erneuerbaren Energie ausdrücklich nationale Bedeutung zugesprochen. Einzelne Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien sind ab einer bestimmten Grösse und Bedeutung von nationalem Interesse (Art. 12 Abs. 2 EnG).

Für neue Windkraftanlagen oder Windparks setzt Art. 9 Abs. 2 EnV den Schwellenwert bei einer mittleren erwarteten Produktion von jährlich mindestens 20 GWh fest. Das Bundesgericht hat am 18. März 2021 die Gesetzmässigkeit dieses Schwellenwerts bestätigt (zur Publikation bestimmtes Urteil 1C 657/2018 betr. Windpark Sainte-Croix E. 8.4) : Es erwog, dass der Schwellenwert von 20 GWh/a rund 15 % des vom Gesetzgeber angestrebten jährlichen Zubauziels von 130 GWh/a entspreche (UVEK, Ausführungsbestimmungen zum neuen Energiegesetz vom 30. September 2016, Totalrevision der Energieverordnung, Erläuterungen, S. 13 zu Art. 9 E-EnV). Zwar liegt dieser Schwellenwert tiefer als die bisherigen Anforderungen an Versorgungswerke von nationaler Bedeutung (vgl. z.B. Urteil 1A. 168/2005 vom 1. Juni 2006 E. 3.4.4 und 3.4.5, in: URP 2006 705, ZBl 108/2007 338; RDAF 2007 I 471 zur Hartschotterversorgung; PIERRE TSCHANNEN/FABIAN MÖSCHING, Nationale Bedeutung von Aufgaben- und Eingriffsinteressen im Sinne von Art. 6 Abs. 2 NHG, Gutachten im Auftrag des BAFU vom 7. November 2012, S. 26 ff.). Er schliesst jedoch isolierte WEA aus und erlaubt den Bau von Windparks mit drei bis fünf grossen Turbinen. Wesentlich grössere Windparks sind in der kleinräumigen, dichtbesiedelten Schweiz kaum realisierbar (Stellungnahme des Bundesrats vom 16. Mai 2018 zur Motion 18.3338).

Zu berücksichtigen ist nach Art. 12 Abs. 5 EnG auch die Kapazität, zeitlich flexibel und marktorientiert zu produzieren: Dies ist bei Windenergieanlagen insofern der Fall, als sie, wenn nötig, rasch vom Netz genommen werden können (vgl. UVEK, Erläuterungen, S. 13 zu Art. 9 E-EnV). Die Windkraft leistet zudem einen wichtigen Beitrag zur Versorgungssicherheit, weil WEA zwei Drittel ihres Ertrags während der Wintermonate liefern (UVEK, Erläuterungen, a.a.O., S. 5 Ziff. 2.2.1), wenn der Bedarf für Heizenergie und Strom für die Beleuchtung am höchsten und die Energieproduktion von Wasserkraftwerken und Solaranlagen tief ist (vgl. Stromproduktionsprofile Wasser-Wind-Solarkraft, Schweiz 2017-2018, Internetseite des BFE, Windenergie [<https://www.bfe.admin.ch/bfe/de/home/versorgung/erneuerbare-energien/windenergie.html>]). Die Stromproduktion im Winterhalbjahr muss insbesondere ausgebaut werden, um die in den nächsten Jahren wegfallende Winterproduktion der Schweizer Kernkraftwerke im Inland zu ersetzen (vgl. Bericht ElCom zur Stromversorgungssicherheit der Schweiz, Juli 2020, Ziff. 6.1.3 S. 48; Botschaft des Bundesrats vom 18. Juni 2021 zum Bundesgesetz über eine sichere Stromversorgung mit erneuerbaren Energien, BBl. 2021 1666, S. 2 f., 6 f. und S. 14 f.).

teressen (Landschaftsschutz einerseits, Artenschutz andererseits) ein gewisses Konfliktpotenzial.

13.5. Hat eine Behörde über die Bewilligung des Baus einer Anlage nach Art. 12 Abs. 2 EnG zu entscheiden, so ist das nationale Interesse an der Realisierung dieser Vorhaben bei der Interessenabwägung als gleichrangig zu betrachten mit anderen nationalen Interessen (Art. 12 Abs. 3 EnG). Das Ergebnis der Interessenabwägung ist somit gesetzlich nicht vorgegeben, sondern die Abwägung ist in jedem Einzelfall vorzunehmen (vgl. Bundesrätin Leuthard, ergänzende Erklärung zuhanden der Materialien, AB 2016 S 683; KATHRIN FÖHSE, Positivierte Aufgaben- und Nutzungsinteressen von nationaler Bedeutung - Bestandsaufnahme im neuen Energierecht des Bundes, ZBJV 153/2017 S. 581 ff., insbes. S. 592 ff.).

Ziel der Interessenabwägung ist es, das Projekt so zu optimieren, dass alle Interessen möglichst umfassend berücksichtigt werden (so ausdrücklich Art. 3 Abs. 1 lit. c RPV). Zwar kann es bei Unvereinbarkeiten dazu kommen, dass ein Interesse bevorzugt und das andere zurückgestellt wird; anzustreben ist jedoch eine ausgewogene Lösung, die den beteiligten Interessen ein Maximum an Geltung einträgt und ein Minimum an Wirkungsverzicht aufnötigt (PIERRE TSCHANNEN, in: Aemisegger/Moor/Ruch/Tschannen, Praxiskommentar RPG, Richt- und Sachplanung, Interessenabwägung, 2019, N. 32 zu Art. 3 RPG; vgl. auch BGE 117 Ib 28 E. 2 S. 31). Für die Windenergienutzung ist somit anzustreben, die Anlagen so zu erstellen und zu betreiben, dass das Risiko von Kollisionen und Lebensraumstörungen auf ein für den Biotop- und Artenschutz verträgliches Mass herabgesetzt wird und die verbleibenden Beeinträchtigungen durch Ersatzmassnahmen kompensiert werden, ohne die Nutzung der erneuerbaren Windenergie zu verunmöglichen.

13.6. Der Konflikt zwischen Windenergienutzung und dem Vogel- und Fledermausschutz kann namentlich durch Abschaltssysteme entschärft werden, die eine zeitliche Entflechtung zwischen der Nutzung der Windenergie und der Zugvogel- bzw. Fledermausaktivität bewirken. Das vorliegende Projekt verfolgt diesen Ansatz. Damit können indessen nicht alle Konflikte ausgeräumt werden: Insbesondere bleibt ein hohes Konfliktpotenzial für Wanderfalken und Heidelerchen bestehen, zwei verletzbare Arten von nationaler Priorität. Diese könnten nur durch einen Verzicht auf das Windenergieprojekt vollständig geschützt werden. Damit würde jedoch das Interesse am Ausbau der Windkraft als erneuerbarer Energie, dem grosses Gewicht beizumessen ist, preisgegeben. Für das Windparkprojekt sprechen auch die vorgesehenen aufwändigen Monitoringmassnahmen: Mit diesen können neue Erkenntnisse gewonnen werden, die zur Verbesserung der Schutz- und Ersatzauflagen von künftigen Windparkvorhaben beitragen können.

Zum Schutz tieffliegender Brutvögel und Fledermäuse erschiene eine Heraufsetzung der Nabenhöhe wünschenswert. Dies liefe jedoch den Interessen des Landschaftsschutzes entgegen, dem vom Gemeinderat Grenchen angesichts des heiklen Standorts (oben E. 4) zu Recht hohes Gewicht beigemessen wurde.

Dagegen liegen die WEA-Standorte 2 und 3 nur rund 350 m bzw. 700 m vom Wanderfalkenhorst entfernt und unterschreiten damit deutlich den Mindestabstand von 1000 m, der von der Vogelwarte Sempach als unterste, aus Sicht des Vogelschutzes noch vertretbare Grenze qualifiziert wird (vgl. Ergänzungsbericht Ziff. 5.4 S. 11). Sie können daher nicht bewilligt werden. Die verbleibenden Standorte halten einen Abstand von 1000 m ein (WEA 4-6) bzw. unterschreiten ihn nur geringfügig (um ca. 50 m bei WEA 1).

Bei der gebotenen gesamthaften Interessenabwägung ist auch die präjudizielle Bedeutung des vorliegenden Entscheids für künftige Windparkprojekte zu berücksichtigen. Die Jurahöhen sind aufgrund ihres Windenergiepotenzials und der geringen Besiedlungsdichte für solche Projekte besonders geeignet, weshalb weitere Windparkanlagen in der Region zu erwarten bzw. schon in Planung sind. Gleichzeitig stellen die felsreichen Gebiete des Jura bevorzugte Brutgebiete des Wanderfalken dar (ASCHWANDEN/LIECHTI 2012, S. 41). Würden am Grenchenberg WEA in unmittelbarer Nähe eines Wanderfalkenhorsts bewilligt, ist zu befürchten, dass auch künftige Projekte der Region keine Rücksicht auf Wanderfalkenstandorte nehmen. Dies würde das Risiko der Kollision vervielfältigen und könnte zum rapiden Rückgang der Wanderfalkenpopulation führen (vgl. Ergänzungsbericht S. 13/14). Mit Blick auf das Gleichbehandlungsgebot und die Versorgungsinteressen anderer Gemeinden und Kantone ist auch kein Grund ersichtlich, das Projekt am Grenchenberg zu privilegieren und erst bei künftigen Projekten strengere Massstäbe anzulegen. Anzustreben ist vielmehr, dass jeder Windpark so ausgelegt und betrieben wird, dass kein untragbares kumulatives Risiko entsteht, auch wenn weitere Anlagen in der Region erstellt werden. Nur unter dieser Voraussetzung entspricht die Windkraftnutzung den Vorgaben des Nachhaltigkeitsprinzips (Art. 73 BV), das ein auf Dauer ausgewogenes Verhältnis zwischen der Natur und ihrer Erneuerungsfähigkeit einerseits und ihrer Beanspruchung durch den Menschen andererseits

anstrebt.

Mit dem Verzicht auf WEA 2 und 3 verringert sich auch der Konflikt mit dem Landschaftsschutz, weil der Windpark damit einen grösseren Abstand zum BLN-Gebiet Nr. 1010 "Weissenstein" einhält. Gleichzeitig wird der Fledermausschutz verbessert, wurde doch entlang der Felskante bei der geplanten WEA 3 eine besonders hohe Fledermausaktivität gemessen (vgl. SWILD 2012, S. 27).

14.

Nach dem Gesagten ist die Beschwerde teilweise gutzuheissen, soweit darauf eingetreten werden kann:

14.1. Die Standorte WEA 2 und WEA 3 sind nicht zu genehmigen (E. 13.6). Die übrigen Standorte können dagegen mit ergänzten Schutz- und Kompensationsmassnahmen genehmigt werden; diese werden im Baubewilligungsverfahren zu konkretisieren sein.

Die Schlagopfersuche ist unter der Aufsicht von Fachleuten nach dem von der Vogelwarte Sempach vorgelegten Konzept durchzuführen (E. 8.7). Sobald neue technische Systeme zur Schlagopfersuche (insbes. für Fledermäuse) einsatzbereit sind, müssen diese periodisch zur Wirkungskontrolle eingesetzt werden (E. 8.9.1). In den ersten Betriebsjahren muss ein hoher Suchaufwand für Fledermäuse betrieben werden (oben E. 8.9.3). Die Schlagopfersuche ist durch ein bioakustisches Monitoring zu ergänzen, mit dem Ziel der Verfeinerung des Abschaltplans zwecks Einhaltung der Schlagopfertvorgaben einerseits (E. 8.9.2) und des möglichst vollständigen Schutzes gefährdeter lokaler Fledermäuse andererseits (E. 9.5). Dafür sind zwei Mikrofone vorzusehen, je eines an der Gondel und am Mast (auf Höhe der unteren Rotorenspitzen). Solange noch keine aussagekräftigen Ergebnisse für den Standort Grenchenberg vorliegen, muss dem bioakustischen Monitoring und dem Abschaltplan die Mortalitätsrate für Fledermäuse gemäss der Studie Le Peuchapatte zugrunde gelegt werden (E. 8.9.3). Generell ist ein Anpassungsvorbehalt in die Baubewilligung aufzunehmen (E. 8.9.4).

Die vorgesehenen Ersatzmassnahmen für Heidelerchen und andere Brutvögel müssen rechtzeitig und in genügender Qualität (Ausmagerung, Schutz vor menschlichen Störungen) realisiert werden; dies ist als Bedingung für die Betriebsaufnahme in der Baubewilligung vorzusehen (E. 10.5). Schliesslich sind auch Ersatzmassnahmen für den Wanderfalken festzulegen, der bei Unterschreitung des empfohlenen Abstands von 3000 m kollisionsgefährdet bleibt (E. 11.6).

14.2. Bei diesem Ausgang des Verfahrens sind die Gerichtsgebühren zur Hälfte den Beschwerdeführern aufzuerlegen (Art. 66 Abs. 1 BGG). Die SWG trägt als öffentlich-rechtliche Unternehmung keine Kosten (Art. 66 Abs. 4 BGG), d.h. die übrige Hälfte ist auf die Gerichtskasse zu nehmen. Die SWG ist verpflichtet, den Beschwerdeführern die Hälfte ihrer Parteikosten zu ersetzen (Art. 68 BGG).

Die Kosten der ergänzenden Fachberichte der Schweizerischen Vogelwarte Sempach (Fr. 9'951.50) und von SWILD (Fr. 7'152.50) von insgesamt Fr. 17'104.– sind dagegen nur zu einem Drittel (Fr. 5'701.–) den Beschwerdeführern und zu zwei Dritteln der SWG (Fr. 11'403.–) aufzuerlegen, weil es sich teilweise um notwendige Projektierungskosten handelt.

Demnach erkennt das Bundesgericht:

1.

Die Beschwerde wird teilweise gutgeheissen, soweit darauf einzutreten ist. Der kommunale Nutzungsplan der Stadt Grenchen zum Projekt "Windkraft Grenchen" und der Genehmigungsbeschluss des Regierungsrats des Kantons Solothurn vom 4. Juli 2017 werden wie folgt abgeändert:

- WEA 2 und WEA 3 werden nicht genehmigt.
 - Die Auflagen und Bedingungen (Ziff. 3.1.1 des Regierungsratsbeschlusses) werden im Sinne der Erwägungen ergänzt und sind im Baubewilligungsverfahren umzusetzen.
- Im Übrigen wird die Beschwerde abgewiesen.

2.

Die Gerichtskosten von Fr. 2'000.– werden zur Hälfte (ausmachend Fr. 1'000.–) den Beschwerdeführern aufzuerlegt. Im Übrigen werden sie auf die Gerichtskasse genommen.

Die Kosten der ergänzenden Fachberichte der Schweizerischen Vogelwarte und SWILD (insgesamt Fr. 17'104.–) werden zu einem Drittel (Fr. 5'701.–) den Beschwerdeführern und zu zwei Dritteln (Fr. 11'403.–) der SWG auferlegt.

3.

Die SWG hat die Beschwerdeführer für das bundesgerichtliche Verfahren mit Fr. 3'000.– zu entschädigen.

4.

Die Sache wird zur Neuverlegung der Kosten und Entschädigungen der vorangegangenen Verfahren an das Verwaltungsgericht des Kantons Solothurn zurückgewiesen.

5.

Dieses Urteil wird den Parteien, der Einwohnergemeinde der Stadt Grenchen, dem Regierungsrat und dem Verwaltungsgericht des Kantons Solothurn, dem Bundesamt für Umwelt und dem Bundesamt für Raumentwicklung schriftlich mitgeteilt.

Lausanne, 24. November 2021

Im Namen der I. öffentlich-rechtlichen Abteilung
des Schweizerischen Bundesgerichts

Der Präsident: Kneubühler

Die Gerichtsschreiberin: Gerber