

Begleitgruppe

Robin Koch

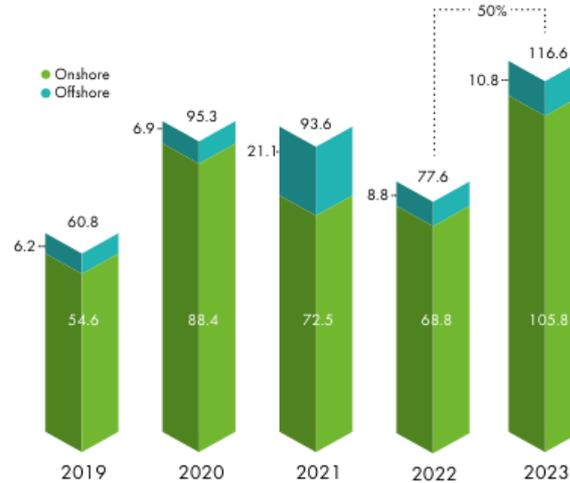
Roland Eichenberger

28.05.2024



Windenergie im internationalen Umfeld

New installations
GW



- 2023 ist ein Rekordjahr. Insgesamt wurden 116'600 MW Leistung in Windenergie installiert (Quelle GWEC)
- Das ist die Leistung von ca. 100 grossen AKW
- Weltweit sind nun total On- und Offshore 1'020'000 MW installiert

Windenergie im nationalen Umfeld

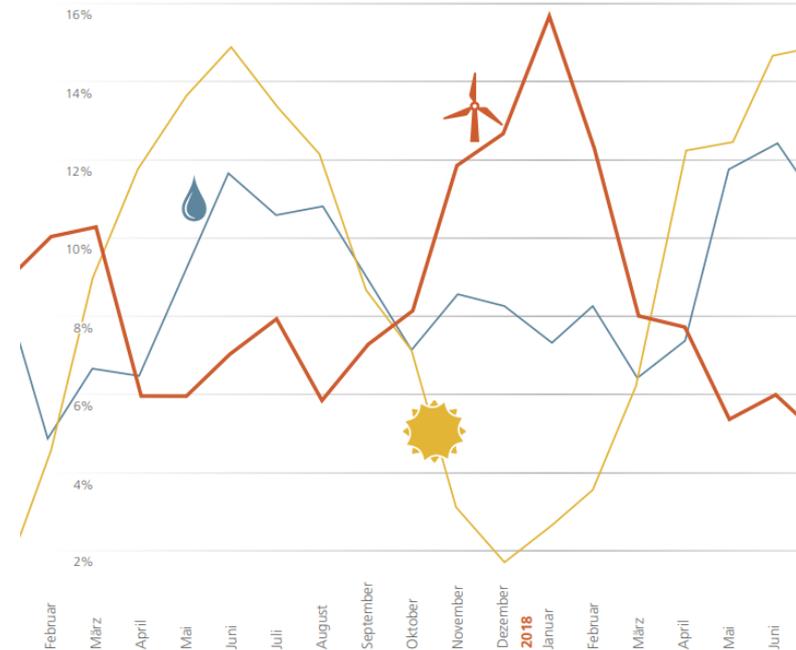
Gesetzesänderung: Windexpress (bereits in Kraft)

- Für Projekte von nationalem Interesse, welche bereits über einen rechtskräftigen Nutzungsplan verfügen, wird die Baubewilligung neu durch den Kanton und nicht mehr durch die Gemeinde erteilt.
- Ein Weiterzug im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens bis an das Bundesgericht ist nur noch zur Klärung von Fragen von grundsätzlicher Bedeutung möglich.
- Relevant für den Windpark Lindenberg

Windenergie im nationalen Umfeld

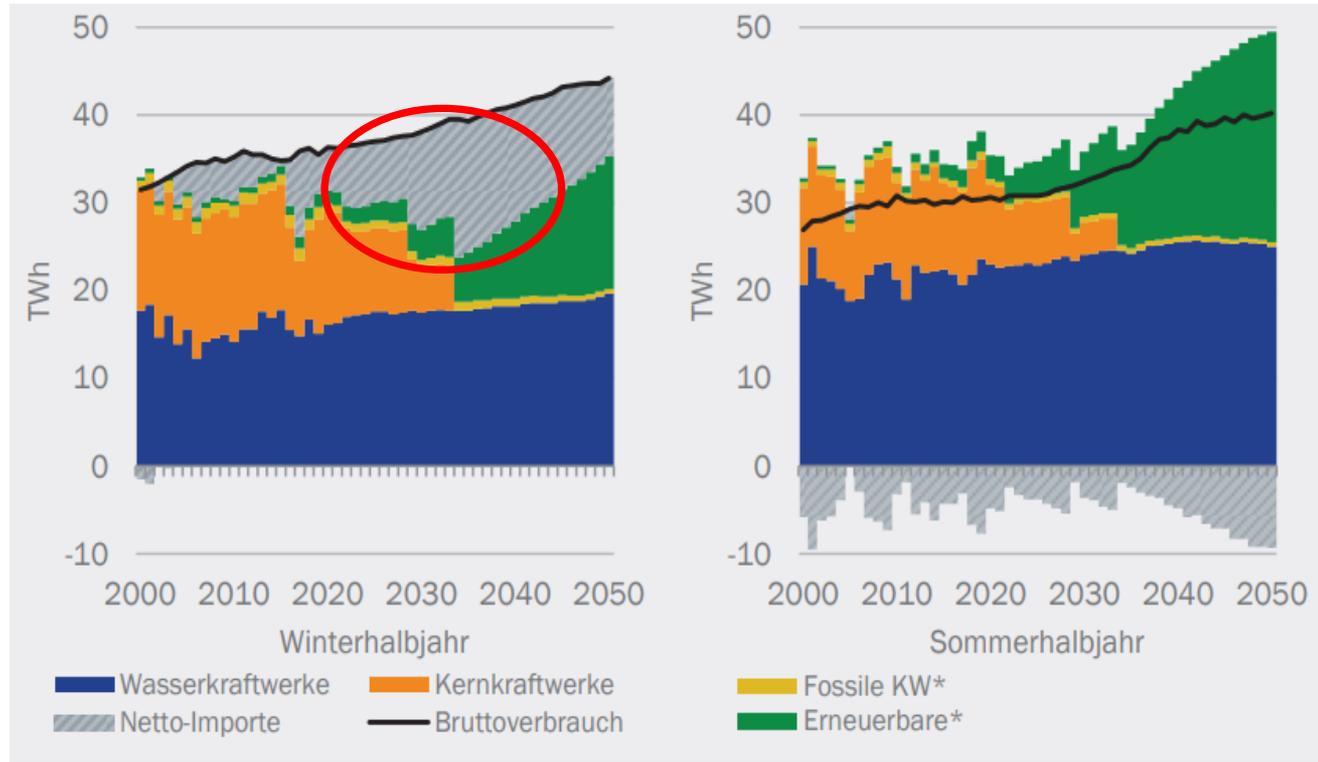
Ziele des Mantelerlasses, Abstimmung am 9. Juni 2024

- Der Energie-Mantelerlass zielt darauf ab eine höhere Stromproduktion mit Solar-, Wind- und Wasserkraftanlagen im Inland zu ermöglichen.
- Eines der Ziele ist damit eine sichere ganzjährige Versorgung, sowohl im Sommer wie im Winter zu ermöglichen.
- Gemäss Mantelerlass soll die inländische Winterstromproduktion bis 2040 um min. 6 TWh steigen.
- Windenergie ist Winterstrom



Quelle: Suisse Eole

Winterstromlücke



* gekoppelt und ungekoppelt

| eigene Darstellung

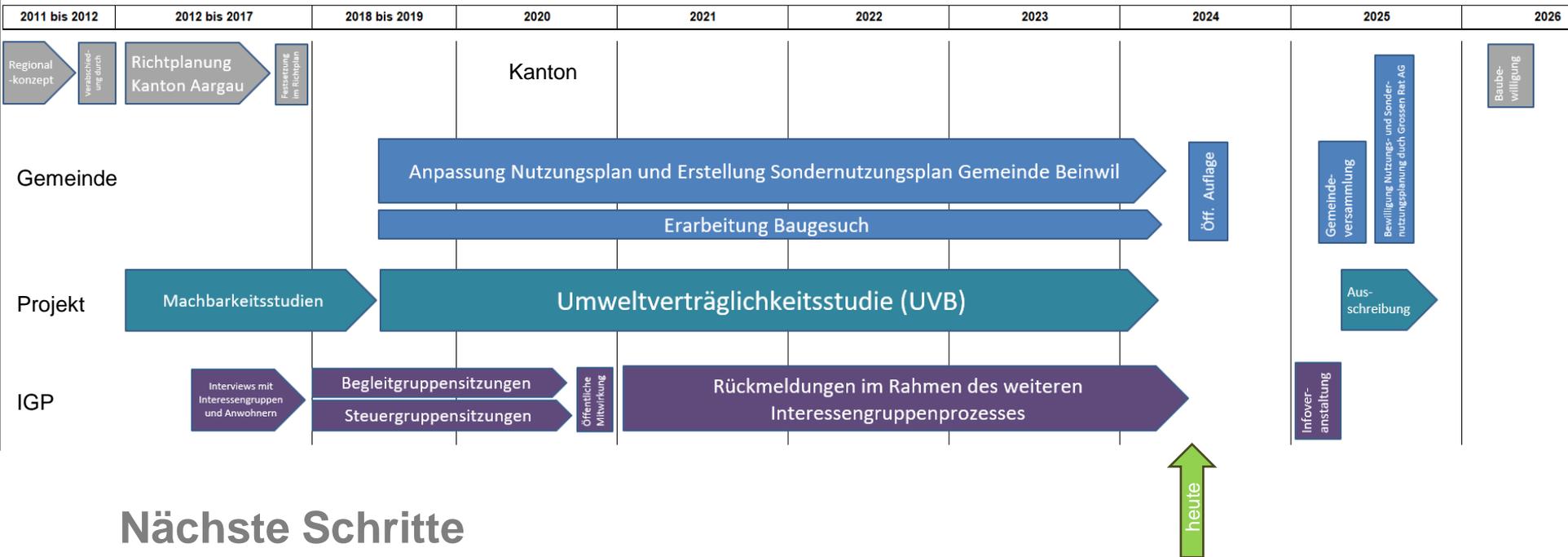
© Prognos AG / TEP Energy GmbH / INFRAS AG 2020

Windenergie im nationalen Umfeld

Gesetzesänderung: Energie – Mantelerlass, Abstimmung am kommenden 9. Juni 2024

- Neu können Windenergieanlagen unter bestimmten Bedingungen im Wald zugelassen werden (nicht immer!)
 - Dies hat auf den Windpark Lindenberg nur beschränkte Auswirkungen, da die Anlagen im freien Feld stehen
- Die Windenergie erhält gegenüber anderen Interessen des Naturschutzes eine höhere Gewichtung

Wo stehen wir?



Nächste Schritte

- Öffentliche Auflage (Sommer 2024)
- Informationsveranstaltung (Winter 2024/25)
- Gemeinde-Abstimmung (Frühjahr 2025)

**Gegenüberstellung UVB
erste und zweite
Vorprüfung**

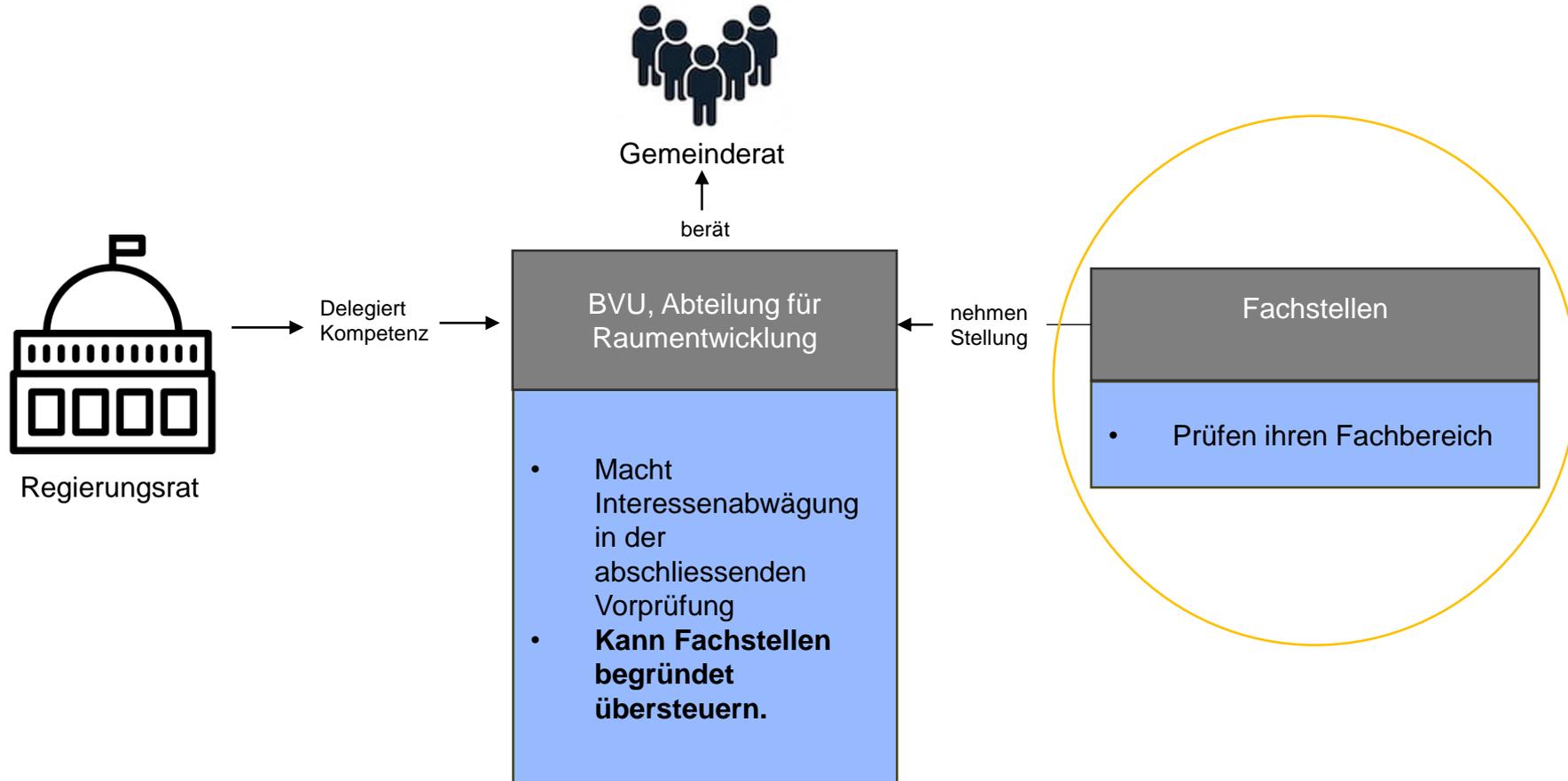


Umfang Rückmeldung BVU

Was umfasst die Vorprüfung und was ist die Funktion der Dokumente?

Dokument	Funktion
Abschliessender Vorprüfungsbericht Teiländerung Kulturlandplan	Zeigt die Grundnutzung ausserhalb Bauzonen.
Abschliessender Vorprüfungsbericht Gestaltungsplan	Enthält detaillierte Vorschriften darüber wie und wo gebaut werden soll.
Stellungnahme der kantonalen Umweltschutzfachstelle	Fachmeinungen der Fachstellen.
Zwei Prüfberichte Geodaten	Prüfen Koordinaten und Formate.

Zusammenspiel Gemeinderat, Regierungsrat, ARE und Fachstellen bei der Vorbereitung der Planungsunterlagen



Vergleich Themen BG / UVB

Zeitverlauf	Mär 18	Apr 18	Mai 18	Jun 18	Aug 18	Sep 18	Okt 18	Nov 18	Jan 19	Mär 19	Mai 19	Aug 19	Okt 19	Nov 19	Sep 20	Aug 21	Sep 22		
Thema (via Input, Diskussion, Forderung)	BG01	BG02	BG03	BG04	BG05	BG06	BG07	BG08	BG09	BG10	BG11	BG12	BG13	BG14	BG15	BG16	BG17	BG 18	Besprechungen
Vorgeschichte																			4
Dokumentation (Protokolle)																			4
Interessengruppenprozess																			10
Politischer Prozess / Gremien																			7
Kommunikation nach aussen, Mitwirkung																			7
Anlagentechnologie																			3
Windsituation (Windmessungen)																			4
Wirtschaftlichkeit / Energie / nationales Interesse																			9
Ausgleichsmassnahmen und Aktionsplan Lindenberg																			5
Mehrwerte, Abgeltungen, Bürgerbeteiligung																			3
Eigentumswerte																			2
Infraschall																			4
Umweltverträglichkeitsprüfung und -bericht																			3
Abfälle																			1
Abwasser, Entwässerung																			1
Oberflächengewässer und Hochmoor																			2
Kulturgüter (Schloss, Kapelle)																			2
Eis und Betriebsstörungen																			7
Fledermäuse																			8
Grundwasser, Geologie, Fundation																			13
NIS / Elektromagnetismus																			1
Landschaft und Ortsbild																			5
Landwirtschaft Fruchtfolgeflächen Boden																			3
Maschinentyp Auswahl																			3
Planungsprozess																			5
Raumplanerische und gesetzliche Grundlagen																			3
Schall, Erschütterungen, Körperschall																			5
Schatten																			4
Luft und Klima																			1
Standortwahl																			10
Vögel																			10
Visualisierungen																			5
Wald																			3
Wildsäuger, Jagd																			7

- Prozesse
Kommunikation
Mitwirkung
- Wind / Technik
- Mehrwerte
Beteiligung
- Immobilien
Infraschall

UVB

Abwasser, Oberflächengewässer, Entwässerung

WINDPARK LINDENBERG Oberflächengewässer, Abwasser und Entwässerung

Thematik und Untersuchungen

Zum Erhalt der Oberflächengewässer als natürliche Lebensräume schreibt das Gewässerschutzgesetz vor, dass diese vor Einflüssen frei zu halten sind.

Anhand der Gewässerraumkarten des Kantons Aargau wurde analysiert, ob und wie stark die Windenergieanlagen die Gewässer tangieren könnten.

Es wurde zudem untersucht, ob beim Bau, Betrieb und Rückbau Abwasser entsteht und wie damit umgegangen werden muss.

Erkenntnisse aus den Untersuchungen

» Im Bereich des Kabeltrassees und des Windparkperimeters bestehen Bäche und Dolungen.

» Es werden keine oberirdischen Gewässer von den Windenergieanlagen und den Kranstellflächen berührt (Abb. 18-2).

» Die interne und externe Netzanbindung quert verschiedene Oberflächengewässer.

» Alle Gewässer können unterquert werden. Bei sachgemäßem Vorgehen sind keine Auswirkungen zu erwarten.

BAU UND RÜCKBAU

Die Querung der Gewässer erfolgt in der Regel mit einer Horizontalspülbohrung (Abb. 3), alternativ dazu kann der Pressvortrieb eingesetzt werden. Durch beide Verfahren ist es möglich Gewässer zu queren, ohne dass diese direkt von den Bauarbeiten betroffen sind. Bei der Horizontalspülbohrung muss darauf geachtet werden, dass das anfallende Abwasser fachgerecht entsorgt wird (Massnahmen).



Abb. 1: Fachliche Gewässerrampe, Perimeter Nord, Quelle: Entzang SA.

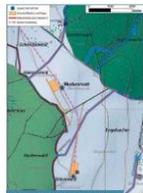


Abb. 2: Fachliche Gewässerrampe, Perimeter Nord, Quelle: Entzang SA.

HORIZONTALSPÜLBOHRUNG

Zur Unterquerung von Bahn und Strassen wird auf beiden Seiten eine Grube ausgehoben (Start- und Zielgrube). Die Horizontalspülbohranlage bohrt von der einen Seite her einen unterirdischen Kanal und zieht im Rückzug das Kabel ein.



Abb. 3: Prinzip der Horizontalspülbohrung. Quelle: www.schenkag.com

Es ist mit Abwasser aus den Bauprozessen zu rechnen (Spülwasser aus Bohr- und Fräsarbeiten, Betonierung, Spülungen etc.).

Betonumschlagplätze und Maschinenabstellplätze sollen auf temporären, befestigten Flächen erstellt werden und generieren Abwasser, das nach SIA-Norm behandelt wird.

BETRIEB

Die Kranstellplätze und Wege werden gekiest und sind so nicht versiegelt. Die Entwässerung von nicht versickerndem Strassenwasser erfolgt gleichmässig über die Schulter oder in bestehende Rinnen.

Der Betrieb der Windenergieanlagen generiert kein Abwasser.

Massnahmen

Zum Schutz der Oberflächengewässer sind die folgenden Massnahmen vorgesehen:

- » Durch die **Wahl der Anlagenstandorte** und Kranstellflächen ist gewährleistet, dass keine Oberflächengewässer durch das Projekt beeinträchtigt werden.
- » Es ist eine **Entwässerung** um das Fundament der Windenergieanlage vorgesehen (vgl. Plakat Grundwasser).
- » **Fassung und fachgerechte Entsorgung der Bohrflüssigkeit:** Die bei Spülbohrungen anfallende Bohrflüssigkeit ist zu fassen und fachgerecht zu entsorgen.
- » Mit einer **fachgerechten Baustellenentwässerung** wird gewährleistet, dass keine Schadstoffe oder Trübungen in ein Oberflächengewässer gelangen. Diese Massnahme wird durch die behördliche Umweltbaubegleitung (UWB) kontrolliert.
- » Beim Bau des Kabeltrassees werden Oberflächengewässer mit **Horizontalspülbohrungen** gequert, damit die Oberflächengewässer unbeeinflusst bleiben.
- » Behandlung des Baustellenabwassers nach SIA-Norm 431.

	Vorprüfung 1	Vorprüfung 2
Oberflächengewässer	Massnahmen zur Verhinderung Austritt von wassergefährdenden Stoffen und Trübungen sind OK.	
Entwässerung	Der Kanton ist mit den Massnahmen einverstanden.	Installationsplätze sind mit Chemietoiletten auszurüsten. Abwasser ist einer Abwasserreinigungsanlage zuzuführen (Ergänzung Massnahmen).

Boden, Landwirtschaft

WINDPARK LINDENBERG Boden und Landwirtschaft

Thematik und Untersuchungen

Fruchtbarer Boden ist ein wertvolles Gut, mit dem im Rahmen des Baus und des Betriebs des Windprojektes auf dem Lindenberg möglichst sparsam umgegangen werden soll. Fruchtfolgeflächen (FFF) sind für die landwirtschaftliche Nutzung besonders gut geeignetes, ackerfähiges Kulturland.

Mit Baggerschützen wurde der Boden im Bereich der Standorte der geplanten Windenergieanlagen bis zu einer Tiefe von 4,5 m untersucht. Die betrieblichen Abläufe der Landwirtschaftsbetriebe wurden analysiert, damit die Abläufe im Windpark mit den landwirtschaftlichen Tätigkeiten abgestimmt werden können.

Erkenntnisse aus den Untersuchungen

Die Untersuchungen der Böden ergaben Folgendes:

- » Die Standorte der Windenergieanlagen WEA 1, WEA 2 und WEA 3 sind als Fruchtfolgeflächen zu werten.

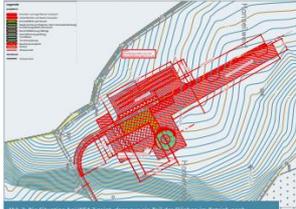


Abb. 3: Die Standorte bei WEA 1 zeigt, dass nur ein Teil der Flächen im Betrieb noch bebaubar sind. Die temporär beanspruchten Flächen sind rot schraffiert gezeichnet dargestellt. Quelle: EP Ingenieure und Planer AG, Baden.

Der Windpark wird über ein Erdkabel an das Unterwerk in Muri angeschlossen. Das Mittelspannungskabel wird grösstenteils eingepflügt und der Boden dadurch bestmöglich geschont (Abb. 4).



Abb. 4: Einfügen eines Mittelspannungskabels. Dabei spielen ein Scherwag und ein Aufwühlgerät eine Rolle, um das zu verlegende Rohr einzuweisen. Mit der Zeit flückt sich das an weichen Erdreich um das Rohr wieder zusammen. Quelle: www.schenag.com / Partner AG.

RÜCKBAU

Die Anlagen, Wege und Kranstellflächen können nach der dauerhaften Einstellung des Betriebes des Windparks vollständig zurückgebaut werden.

Massnahmen

Zur Schonung des Bodens und der Landwirtschaft werden die folgenden Massnahmen getroffen:

- » Die Kranstellflächen wurden individuell auf die Bedürfnisse des Krans zugeschnitten und möglichst klein dimensioniert.
- » Fruchtfolgeflächen, die dauerhaft verloren gehen, müssen allenfalls andersorts kompensiert werden. Die Kompensation wird vom Kanton Aargau, Departement Bau, Verkehr und Umwelt, Abteilung Raumentwicklung, festgelegt.
- » Während der Bauausführung sind Bodenschutzmassnahmen umzusetzen (Erhaltung Fruchtbarkeit). Dazu wird eine bodenkundliche Bauleitung (BBB) eingesetzt.
- » Die Landwirtschaftsbetriebe werden für eventuelle Einbussen aufgrund der Anpassung von betrieblichen Abläufen abgeregelt.



Abb. 1: Bodenschnitt beim Standort WEA 1 im Bereich Indigenz, frontal nachfolgende Böden und Pflanzensamen. Das Land wurde hier als fruchtfolgebare Fläche klassifiziert. Quelle: Dr. Heinrich Jäger AG, Baden.

Abb. 2: Bodenschnitt beim Standort WEA 2 im Bereich Müggel, Müggel und Indigenz. Das Land wurde hier als fruchtfolgebare Fläche klassifiziert. Quelle: Dr. Heinrich Jäger AG, Baden.

BAU UND BETRIEB

Abbildung 3 zeigt am Beispiel der Kranstellfläche der WEA 3, welche Flächen während der Bauzeit, resp. in der Betriebsphase genutzt werden.

Dies bedeutet für den Boden und die Landwirtschaft Folgendes:

- » Während des Baus wird rund dreimal mehr landwirtschaftliche Nutzfläche belegt als während des Betriebs.
- » Die Böden im Bereich der Wege und Fundamente werden permanent beansprucht, die Kranstellflächen können nach Errichtung der Windenergieanlagen teilweise zurückgebaut werden.
- » Die Flächen zum Zusammenbau der Komponenten und des Krans werden nur temporär beansprucht. Sie können nach dem Bau der Anlagen teilweise zurückgebaut oder überdeckt werden.
- » Das Landwirtschaftsgutachten (Agrofutura, Brugg) zeigt, dass die Nutzungsanpassung der Betriebe gut möglich ist.

	Vorprüfung 1	Vorprüfung 2
Landwirtschaft (Fruchtfolgeflächen)	Die Verringerung der Fruchtfolgeflächen erfolgt zu Gunsten eines öffentlichen Interesses.	
Landwirtschaft (Fruchtfolgeflächen)	Tangierte Fruchtfolgeflächen graphisch und tabellarisch ausscheiden.	Korrektur: Im Planungsbericht darauf hinweisen, dass FFF grundsätzlich nat. Interesse sind. Die Interessenabwägung ist korrekt durchgeführt.
Boden	Materialbilanzierung anpassen und konkretisieren.	Baugesuch: Entsorgungswege sind von der Abteilung für Umwelt freizugeben.
Boden	Temporärer Bodenabtrag bei temporären Flächen Bodenabtrag notwendig?	Baugesuch: Beim Containerstellplatz muss der Oberboden erhalten bleiben.
Boden	Flächen für Bodenzwischenlager ausscheiden.	Baugesuch: Flächen für Bodenzwischenlager ausscheiden (im Bodenschutzkonzept bereits ausgewiesen).
Boden		Baugesuch: Lagerplatz Muri in Bodenschutzkonzept behandeln.

Energie

WINDPARK LINDENBERG Energie und Wirtschaftlichkeit (2/2)

BERECHNUNG JAHRESENERGIEERTRAG

Zur Berechnung der Energie, die der Windpark im Jahr produzieren wird (Abb.5), müssen die Verluste berücksichtigt werden. Nach Abzug der Verluste (19%) ergibt sich so der Energieertrag netto (P50).

Jede Modellrechnung beinhaltet Unsicherheiten. Für den Jahresenergieertrag wurde daher nicht der Energieertrag netto (P50), sondern der konservativere Wert Energieertrag netto (P75) angenommen, der einen Sicherheitsabschlag von weiteren 7% berücksichtigt.

Der Wert P75 beziffert eine Jahresproduktion, die mit 75% Wahrscheinlichkeit überschritten wird. Er beträgt 74% des Energieertrages brutto.

Energieertrag brutto	100%	44,2	Mio. kWh
Verluste: elektrische Verluste, Wartung	-19%	-8,3	Mio. kWh
Abschaltungsverluste: Schatten, Schall, Vogel, Fledermäuse, Eis, Reserve			
Energieertrag netto (P50)		35,9	Mio. kWh
Sicherheitsabschlag	-7%	-3,2	Mio. kWh
Energieertrag netto (P75)	74%	32,7	Mio. kWh
Windpark (s. WE A)			
In Mio. kWh / Jahr			

Abb. 5 Darstellung des Energieertrages netto (P75). Dieser Wert geht in die Wirtschaftlichkeitsberechnung ein. Es werden die jährlich durchschnittlich zu erwartenden Werte angegeben. Quelle: WE A/Bericht AG.

Abbildung 6 zeigt wie viele Haushalte mit dem Energieertrag netto (P75) versorgt werden und wie viel Tonnen CO₂ jährlich eingespart werden können, wenn der Strom nicht importiert wird (Annahme: Gaskraftwerk).

Haushalte unter Berücksichtigung des Haushaltsstromverbrauches ¹ (Profil H4)	7200
CO ₂ -Einsparung gegenüber Importstrom aus Gaskraftwerk (Tonnen / Jahr) ²	16000

Abb. 6 Quelle: ¹Verbrauchsprofil H4, Definition nach E.ON (Bsp. Faktortabellekennzeichnung, www.eon.de/energieeffizienz). Quelle: ²Ökobilanzierung Schweizer Windenergie, 5. Aufl. Bundesamt für Energie, 2015. CO₂-Emissionen verschmutzter Energieerzeugung im Vergleich. Wirtschaftliche Dienste des Deutschen Bundesrates, 2007.

WIRTSCHAFTLICHKEIT

Die Wirtschaftlichkeit wird mit der Methode der abgezinsten Zahlungsströme (Discounted Cashflow) errechnet. Es handelt sich hier um ein gängiges ökonomisches Verfahren (Abb.7).

Auf der **Einnahmenseite** verfügt die Windpark Lindenberg AG über die Zusage der Einspeisevergütung für vier Windenergieanlagen über 20 Jahre. Das Prinzip der Einspeisevergütung ist nötig, um die Ziele der Energiestrategie 2050 erreichen zu können. Zur Deckung der Einspeisevergütung erhöht der Bund bereits heute Schweizweit einen Netzzuschlag auf jede konsumierte Kilowattstunde Strom. Das Kraftwerk finanziert sich so auf nationaler Ebene und nicht regional.

Auf der **Ausgabenseite** bietet der Anlagenhersteller einen Vollwertungsvertrag über die Zeitdauer von 20 Jahren an. Dieser schliesst eine Verfügbarkeitsgarantie von 95% ein. Ist die Anlage nicht verfügbar, zahlt der Anlagenhersteller für den Produktionsausfall.

Unter Berücksichtigung der Einnahmen und Aufwände ergibt sich für den Energieertrag P75 ein **interner Kapitalzinsfuß von rund 7%** auf das Projekt.

Aufwand/Ausgaben (Cash out)	Ertrag/Einnahmen (Cash in)
- Investitionskosten (Investing)	Ertrag
- Betriebs- und Instandhaltungskosten (Operating)	
- Fremdfinanzierungskosten (Financing)	
- Steuern (Taxes)	
- Abschreibung (Depreciation)	

Rendabilität (Wirtschaftlichkeit)
• Berechnungsmethode: DCF
• Resultat: IRR in %

Abb. 7 Schematische Darstellung des angewandten Wirtschaftlichkeitsmodells. Quelle: Windpark Lindenberg AG.

	Vorprüfung 1	Vorprüfung 2
Energie	Windpark leistet beträchtlichen Beitrag an die Zubauziele EnergieAARGAU	
Energie	Gute CO ₂ -Bilanz und Beitrag zur Winterstromproduktion wird begrüsst.	
Energie	Wird nationales Interesse in Bezug auf Energieproduktion (20 GWh) erreichen.	

Erschütterungen, Körperschall

WINDPARK LINDENBERG Fundamente

Thematik und Untersuchungen

Die Windenergieanlagen stehen auf Flachfundamenten (Abb. 1). Durch den Bau der Fundamente entsteht eine Auflast.

Wie jede rotierende Maschine oder auch der Verkehr, erzeugen Windenergieanlagen in einem gewissen Rahmen Erschütterungen.

Zur Baugrunduntersuchung wurden in einem ersten Schritt Baggerschlitze an den angedachten Standorten ausgehoben. Im Verlaufe der weiteren Projektierung werden weitere Erkundungsarbeiten folgen.

Es stellen sich die beiden folgenden Fragen:

- » Können der Boden das Gewicht der Anlagen tragen?
- » Können durch den Betrieb der Windenergieanlagen Nachverdichtungen oder Bodenverflüssigungen hervorgerufen werden?

Das Geologiebüro jäckli, Baden klärte aufgrund der vorliegenden Baugrunderkenntnisse ab, ob diese Effekte eintreten können.

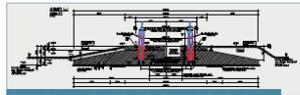


Abb. 1 Schnitt durch das geplante Fundament einer GE 5.3-158 mit einem Durchmesser von ca. 24,5m und einer Fundamenttiefe von ca. 1,1m. Die Turm- und Gondelgewichte betragen ca. 1700 Tonnen. Quelle: GE Renewable Energy

Erkenntnisse aus den Untersuchungen

Das Geologiebüro jäckli, Baden untersuchte die drei Fragestellungen und gelangte zu den folgenden Erkenntnissen:

AUFLAST UND RESULTIERENDE BODENPRESSUNG DURCH DIE WINDENERGIEANLAGE

Das Fundament der geplanten Windenergieanlage GE 5.3-158 lässt sich wie folgt beschreiben:

- » Aussendurchmesser: 24,5 m
- » Gesamte Fundamenttiefe: 2,6 m
- » Fundamenttiefe unter Boden: 1,1 m

Das Gesamtgewicht der geplanten Windenergieanlagen bewirkt gegenüber dem Erdboden und unter Abzug des Ausbaus eine Auflast von ca. 2680 Tonnen. In 20 m Tiefe unter der Windenergieanlage resultiert dadurch eine Zunahme der Bodenpressung von rund 3,4%.

Da der Lindenberg während der grössten Vergletscherung (Risszeit) unter einem dicken Eispanzer lag, war der Überlagerungsdruck während dieser Vergletscherung viel grösser als der Überlagerungsdruck der Windturbinen. Es sind daher keine Setzungen zu erwarten. Im Verlaufe der weiteren Projektierung werden weitergehende geotechnische Nachweise hierzu erbracht.

Fazit: Es sind keine Setzungen aufgrund der Auflast der Windenergieanlagen zu erwarten. Der Überlagerungsdruck des Gletschers war wesentlich grösser.

NACHVERDICHTUNG

Bei locker gelagerten, grobkörnigen Böden können bei Erschütterungen Nachverdichtungen entstehen.

- » Im Projektgebiet liegen sowohl feinkörnige wie auch kiesige Moränen vor (Abb. 2).
- » Eine Nachverdichtung durch Erschütterungen kann im Falle der feinkörnigen Moräne nicht erfolgen.
- » In der kiesigen Moräne kann grundsätzlich eine Nachverdichtung eintreten. Da die kiesige Moräne durch den risszeitlichen Gletscher vorbelastet wurde, tritt auch hier keine Nachverdichtung ein.



Abb. 2 Einteilungsmöglichkeit von Nachverdichtung durch Erschütterungen. Quelle: Dr. Heinrich Jakob AG, Baden

Fazit: Nachverdichtungen durch Erschütterungen können ausgeschlossen werden.

BODENVERFLÜSSIGUNG

Bodenverflüssigung kann infolge starker Erschütterungen wasserhaltiger, sandiger Bodenschichten auftreten. Das Geologiebüro jäckli, Baden untersuchte die Möglichkeit einer Bodenverflüssigung und gelangte zu den folgenden Erkenntnissen (Abb. 3):

- » Im Projektgebiet liegen kiesige und feinkörnige Moränen vor. Letztere sind aber dicht gelagert, da sie als Grundmoränen durch den risszeitlichen Gletscher eine starke Vorbelastung erfahren.
- » Eine Bodenverflüssigung ist damit bei allen im Projektgebiet vorliegenden Morärentypen auszuschliessen.



Abb. 3 Einteilungsmöglichkeit von Bodenverflüssigung durch Erschütterungen. Quelle: Dr. Heinrich Jakob AG, Baden

Fazit: Bodenverflüssigungen durch Erschütterungen können ausgeschlossen werden.

Massnahmen

Zum Schutze vor Erschütterungen sind die folgenden Massnahmen vorgesehen:

- » Einhaltung eines Minimalabstandes von 100 m zu allen Gebäuden.
- » Weitergehende geotechnische Abklärungen vor Bau der Anlagen.

Vorprüfung 1

Erschütterung

Die Kranstellflächen haben genügend Abstand zu den Gebäuden, damit diese beim Bau vor Erschütterungen geschützt sind.

Erschütterung

Falls Erschütterungen in den Boden eingetragen würden, ist aufgrund der Untergrundverhältnisse nicht mit Nachverdichtung oder Bodenverflüssigung zu rechnen.

Vorprüfung 2

Erschütterungen bereits 8 m vom Fundament um eine Grössenordnung unter der Wahrnehmungsschwelle einer Person.

Grundwasser

WINDPARK LINDENBERG Grundwasser (1/2)

Thematik und Untersuchungen

Die Gemeinden Beinwil und Hitzkirch beziehen ihr Grundwasser aus Quell- und Grundwasserfassungen auf dem Lindenberg.

Es stellen sich drei Fragen:

- » Was ist der aktuelle Zustand der Quellen im Untersuchungsperimeter?
- » Können die Fliesswege des Grundwassers durch den Bau der Fundamente der Windenergieanlagen unterbrochen werden?
- » Kann das Grundwasser durch den Bau oder Betrieb der Windenergieanlagen verunreinigt werden?

QUELLENKATASTER

Um Antworten auf die erste Frage zu finden, wurden in einem Quellenkaster private und öffentliche Grund- und Quellwasserfassungen im Projektperimeter erfasst. Wo dies möglich war, wurden auch Daten zur Schüttungsmenge und / oder zum Grundwasserstand erhoben.

MEHRFACHMARKIERVERSUCH

Zur Klärung der Frage, ob Fliesswege durch den Bau der Fundamente unterbrochen werden könnten oder ob Stoffe in die Trinkwasserversorgung gelangen könnten, wurde 2019 während eines Jahres ein Mehrfachmarkierversuch durchgeführt.

An 9 Punkten im Bereich möglicher Windenergieanlagenstandorte wurden dazu im Januar 2019 ungiftige Farbstoffe mit je einem Kubikmeter Wasser in 4,5 m tief eingegrabene Rohre eingeschwemmt (Abb. 1).

Die Brunnenmeister der Wasserversorgungen entnahmen 2019 periodisch Wasserproben aus rund 20 Grund- und Quellwasserfassungen (Abb. 2). Ein Speziallabor analysierte die Proben auf die Markierstoffe und konnte diese auch in geringsten Konzentrationen nachweisen, falls diese auftraten.



Abb. 1: Einschleusen des Markierstoffes in 20 unversehrte Quellen. ©: Hiltner & Jüni AG, Baden

Erkenntnisse aus dem Mehrfachmarkierversuch
Im über 12 Monate dauernden Markierversuch zeigten sich die folgenden Ergebnisse:

ÖFFENTLICHE WASSERFASSUNGEN

- » Es wurden keine Verbindungen zwischen den geplanten Anlagestandorten und den öffentlichen Grund- und Quellwasserfassungen festgestellt.

PRIVATE WASSERFASSUNGEN

- » Zu 11 der 13 beprobten privaten Grund- und Quellwasserfassungen wurden keine Verbindungen von den geplanten Anlagestandorten festgestellt.
- » Der bei der geplanten WEA 1 eingespeiste Markierstoff (vgl. Abb. 1, Impfpunkt 18-4) gelangte in eine Drainage, die in einen Bach entwässert.
- » Der Markierstoff aus der WEA 1 wurde in zwei verschiedenen privaten Quellen nachgewiesen (BE 7 und BE 9).
- » Die Wasserfassung BE 9 bezieht Wasser direkt aus der Drainage.
- » Die Wasserfassung BE 7 liegt sehr nahe am Bach und wird zumindest teilweise durch Bachwasser gespeist.

Erkenntnisse aus dem Quellenkataster

- » Bei einigen Quellfassungen schwanken die Schüttungsmengen und bringen nicht jedes Jahr die gleiche Schüttungsmenge. Dies ist beispielsweise für die Quellwasserfassung Schlatt. Der Grundwasserspiegel der Quellwasserfassung Schlatt ist in den vergangenen Jahren abgesunken. Ob dies aufgrund den Trinkwasserbezügen oder der in den letzten Jahren vorherrschenden trockenen Witterung geschuldet ist, ist nicht klar.

Fazit:

- » Der Markierversuch hat gezeigt, dass **keine Wasserwegsamkeiten von den WEA Standorten zu den öffentlichen Quell- und Grundwasserfassungen bestehen**. Eine Verminderung des Grundwasserflusses oder dessen Verunreinigung aufgrund des Baus der Windenergieanlagen ist **nicht zu erwarten**.
- » Der **Quellertag** einiger Quellen schwankt. Ob dies mit der vermehrt **trockenen Witterung** oder der **Nutzung** zusammenhängt ist unklar.

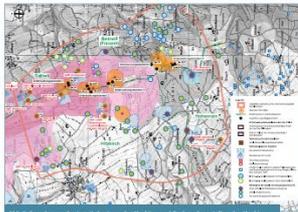
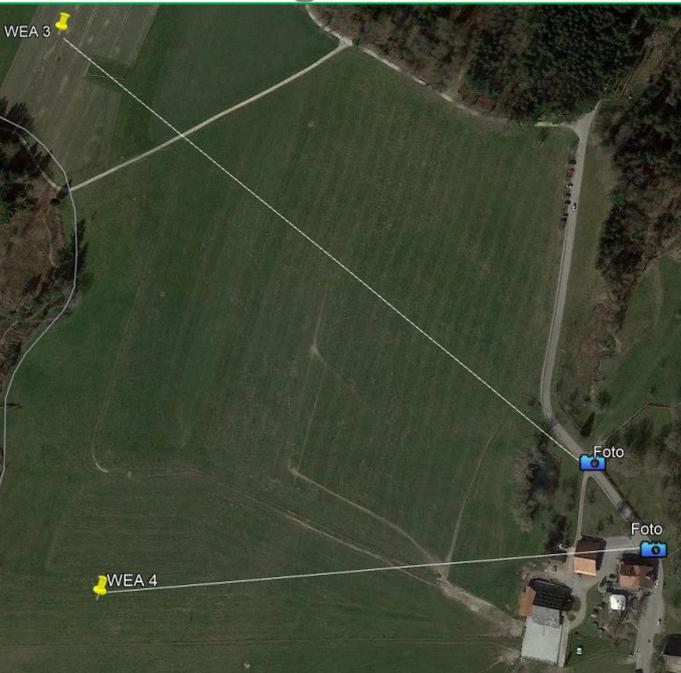


Abb. 2: Grundwasserkarte mit der Lage der Marker- und Probeaufnahmestellen des Markierversuchs. Die angrenzenden Gemeinden sind ebenfalls im Bereich ungenutzlich genutzter oder teilweise wiedernutzter Flächen. Es werden jeweils mehrere Standorte im Bereich der geplanten WEA platziert und dazu 9 Markierstoffe eingeschwemmt. ©: Hiltner & Jüni AG, Baden

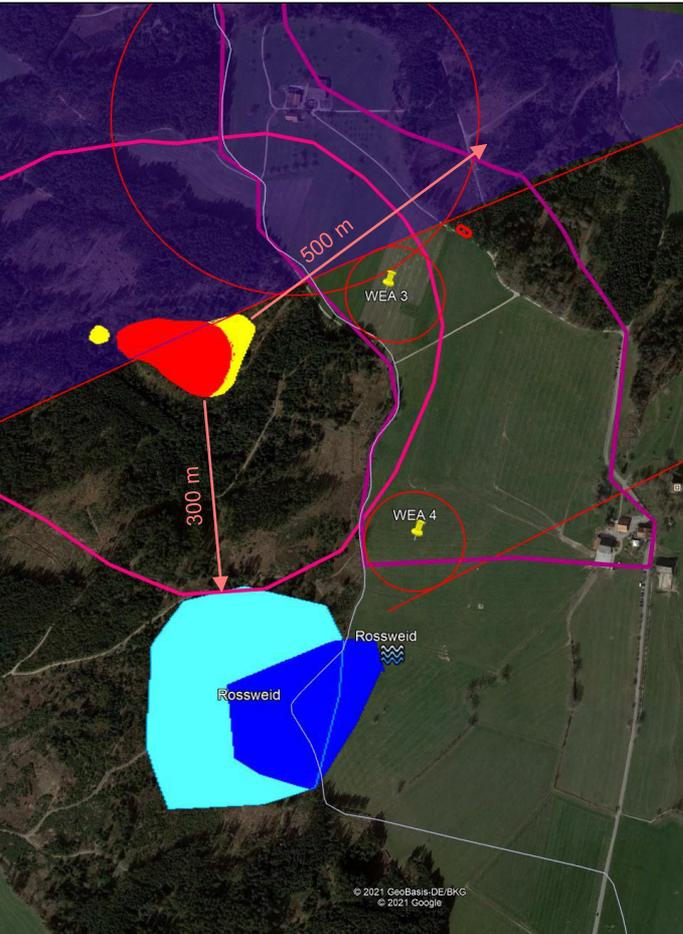
	Vorprüfung 1	Vorprüfung 2
Grundwasser	Mehrfachmarkierversuch weist nach: keine hydraulischen Verbindungen von Standorten zu öffentlichen Quell- und Grundwasserfassungen.	
Grundwasser	Wasserfassungen / Grundwasservorkommen des Kantons Luzern sind davon kaum betroffen. Für die Luzerner Trinkwasserfassungen wird plausibel aufgezeigt, dass die rechtlichen Vorgaben mit den vorgesehenen Massnahmen eingehalten werden.	
Grundwasser	Massnahme bestätigt: Fläche WEA 1 entwässern.	

Kulturgüter



	Vorprüfung 1	Vorprüfung 2
Denkmalschutz	Umgebungsschutz Schloss Horben und Kapelle St. Wendelin überprüfen und mögliche Massnahmen darlegen. Eine Interessenabwägung zu den WEA 3 und 4 ist zu führen.	Fachstelle beruft sich auf EKD die zum Schluss kommt, dass die WEA3 zu einer erheblichen Beeinträchtigung der Umgebung des Schlosses Horben führt. Die WEA3 beeinträchtigt die Sichtbarkeit trotz entfernterem Standort weit mehr als die weggefallene WEA4. Die WEA 3 sei daher nicht bewilligungsfähig und der gesamte Windpark deswegen abzulehnen.
Denkmalschutz	Empfehlung: Begutachtung durch Eidgenössische Kommission für Denkmalpflege (EKD).	

Natur und Landschaft



	Vorprüfung 1	Vorprüfung 2
Hochmoor	Kt. Luzern: Bis 300 m um das Hochmoor soll ein Ausschlussgebiet (Störungspuffer) errichtet werden. Bis 500 m um das Hochmoor soll ein Vorbehaltsgebiet sein.	Kt. Luzern: WEA 3 ist nicht umweltverträglich. Zwischen dem Hochmoor und der WEA 3 wird ein Abstand von mindestens 500 m gefordert.
Hochmoor	Empfehlung: Begutachtung durch Eidgenössische Natur- und Heimatschutzkommission (ENHK).	ENHK verzichtet auf Gutachten, da die Schutzgüter, für die sie zuständig ist, nicht betroffen sind (IVS, BLN und ISOS).

Natur und Landschaft (Vögel und Fledermäuse)

WINDPARK LINDENBERG Brut- und Gastvögel (2/2)



Abb. 3: Verteilung von Ansammlungen von Milane und Störche (rot) und deren Flug, wie die von den letzten Vogelzählungen der Begleitgruppe dokumentiert wurden. Da die Untersuchung mit dem Greifvogel nicht immer über weite Strecken durchgeführt wurde, sind die Untersuchungen nicht über die gesamte Länge der Begleitgruppe dokumentiert.

MILANE				
Monat	Ort	Anzahl Beobachtungen	Ø Tiere	Summe Tiere
Mai 18	Grod	2	25	50
JUN 18	Müswangen	0	0	0
JUL 18	Müswangen	3	10	30
AUG 18	Müswangen	8	9	75
SEP 18	Müswangen	6	4	23
OKT 18	Müswangen	2	13	25
NOV 18	Müswangen	1	30	30

Abb. 4: Historische Darstellung von Ansammlungen von mehr als 10 Milanen. Quelle: Begleitgruppe, Datenverarbeitung: Nestor AG, Gefährdeten.

STÖRCH				
Monat	Ort	Anzahl Beobachtungen	Ø Tiere	Summe Tiere
Mai 18	Müswangen	0	0	0
JUN 18	Müswangen	4	4	16
JUL 18	Müswangen	5	4	18
AUG 18	Müswangen	23	22	497
SEP 18	Müswangen	3	4	11
OKT 18	Müswangen	0	0	0
NOV 18	Müswangen	0	0	0

Abb. 5: Historische Darstellung von Ansammlungen von mehr als 10 Störchen. Quelle: Begleitgruppe, Datenverarbeitung: Nestor AG, Gefährdeten.

WARUM KANN DAS KONFLIKTPOTENTIAL AUF DEM LINDENBERG UNTER DEM ASPEKT DES ARTENSCHUTZES ALS GERING BEWERTET WERDEN?

Von den auf dem Lindenberg kartierten 6 Arten gilt einzig der Weissstorch als verletzlich. Die Feldlerche ist potentiell gefährdet, allen anderen werden als nicht gefährdet betrachtet.

Mit Ausnahme der Feldlerche wachsen in der Schweiz die Bestände der auf dem Lindenberg kartierten Vogelarten (Abb. 6).

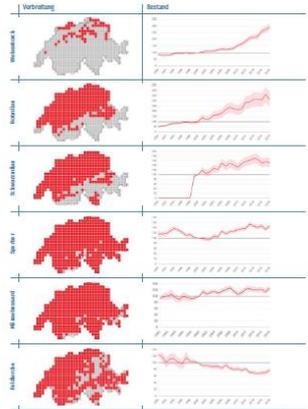


Abb. 6: Bestand, Verteilung und Gefährdung der im Untersuchungsgebiet getragenen Arten. Quelle: Vogelwarte Sempach.

Massnahmen

- » **Abschaltung** der nächstgelegenen **Windenergieanlage** beim Auftreten von **Gleitvogelansammlungen** nach **Bewirtschaftung** (2 Stunden).
- » **Fütterungsverbot** für Greifvögel **im Umkreis von 1km** um die Windenergieanlagen.
- » Neue **Hecken** werden so weit wie möglich von den Windenergieanlagen entfernt gepflanzt.
- » **Erderlegung bestehender Freileitungen** bis zu einer Gesamtlänge von 3,3 km. Da Grossvögel immer wieder durch Stromschlag an **Mittelspannungsleitungen** verunfallen, werden bestehende Freileitungen in der Umgebung des Projektgebiets in die Erde verlegt (siehe auch sep. Plakat zur Erderlegung von bestehenden Mittelspannungsleitungen).

	Vorprüfung 1	Vorprüfung 2
Vögel, Fledermäuse	Die Standortevaluation sorgfältig und in der nötigen Tiefe erarbeitet und nachvollziehbar.	UVB mit Hinweis auf Schutz der Waldschnefpe ergänzen. Ansonsten OK.
Vögel, Fledermäuse	Die Anwendung eines Abschaltplans (Fledermäuse und Vögel) wird als nützlich erachtet. Im Umkreis von 500 m keine Massnahmen.	
Vögel, Fledermäuse	Ökologische Ausgleichs- und Ersatzmassnahmen sind auf einem Plan und in einem Bericht festzuhalten (Entwurf präsentiert) und vor Inbetriebnahme umzusetzen.	

Lärm

WINDPARK LINDENBERG Schall

Thematik und Untersuchungen

Windenergieanlagen erzeugen in gewissen Betriebszuständen Schall. Die Anlagen sind nicht permanent hörbar. Da der Schall durch die drehenden Rotorblätter verursacht wird, ist er von der Windgeschwindigkeit abhängig.

Für die Berechnung der Lärmemissionen wurden die Vorgaben der Lärmschutzverordnung und der EMPA verwendet. Der Kanton Aargau legt Korrekturfaktoren fest und stellt sicher, dass die Berechnung korrekt durchgeführt wird.

In der Nacht gelten strengere Grenzwerte als am Tag. Zur Überprüfung wird mit den schärferen Grenzwerten der Nacht¹ gerechnet.

Erkenntnisse aus den Untersuchungen

Die Schallberechnungen ergaben die folgenden Resultate (Abb. 1 & 2):

- » Der strenge Nachtgrenzwert wird bei allen bewohnten Gebäuden in der Landwirtschaftszone eingehalten.
- » In den Wohnzonen in Beinwil, Hitzkirch etc. werden die Nachtgrenzwerte deutlich unterschritten.
- » Windenergieanlagen können vor allem im Nahbereich bei mittlerem Wind gehört werden. Bei starkem oder schwachem Wind dominieren die Umgebungsgeräusche.
- » Durch geregelte Arbeitszeiten wird auch beim Bau auf die Einhaltung der Lärmschutzvorschriften geachtet.



Abb. 2: Wie laut ist das? Die oberste Reihe (rot) vergleicht Schallberechnungen mit dem Wert der höchsten Form des Windes mit Abstandsänderung (nach EMPA).

Massnahmen

Gemäss den Berechnungsergebnissen halten die Windenergieanlagen die Grenzwerte im Betrieb ein.

- » Zur Schallreduktion werden Hinterkantenkämme eingesetzt. Diese verwirbeln die Strömung und reduzieren den Schall der Anlage (Abb. 3).
- » Über ein Schallreduktionsprogramm kann der Lärm der Windenergieanlagen jederzeit nachträglich noch mehr reduziert werden. Das Schallreduktionsprogramm bremst den Rotor ab, so dass weniger Schall entsteht.



Abb. 3: Hinterkantenkamm am Rotorblatt einer Windenergieanlage. Der Hinterkantenkamm reduziert den Schall durch Verwirbelung. Quelle: Enovos SA.

☞ Wollen Sie sich selbst ein Bild über den Schall von Windenergieanlagen machen? Die Windpark Lindenberg AG veranstaltet regelmässig Exkursionen zum Windpark Venafahren. Anmeldungen unter www.windpark-lindenberg.ch oder hier an der Ausstellung.

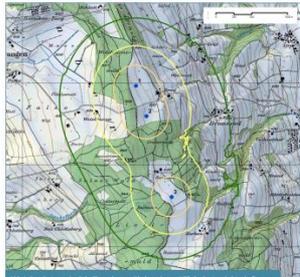


Abb. 1: Resultat der Schallberechnung. Die Bewohner mehr als 8 km der landwirtschaftlichen Zonen ausserhalb der orangen Linie (Planungsgrenzwert Nacht: 45 dB(A)). Ebenfalls liegen die Wohnzonen ausserhalb der gelben Linie (Planungsgrenzwert Nacht: 40 dB(A)). Alle Orte ausserhalb der orangen Linie werden mit weniger als 40 dB(A) beschallt. Quelle: Enovos SA.

- Geplante Anlagestandorte
- ▲ Berechnete Immissionspunkte
- 40 dB(A)
- 45 dB(A) (Grenzwert)
- 50 dB(A) (Grenzwert)

¹Planungsgrenzwert Nacht für ES II (44 dB(A)) und ES III (50 dB(A)) gemäss Lärmschutzverordnung.

	Vorprüfung 1	Vorprüfung 2
Lärm	Planungswerte werden eingehalten.	
Lärm	Keine lästigen Immissionen durch Infra- oder Ultraschall zu erwarten.	
Lärm	Arbeitszeit auf 7 bis 12 und 13 bis 17 Uhr, ausnahmsweise bis 19 Uhr beschränken.	
Lärm	Zur Kontrolle der Grenzwerte Messungen nach Bau durchführen und allenfalls Nachtreduktionen vorsehen.	

Schatten, Luft, NIS

WINDPARK LINDENBERG Schattenwurf

Thematik und Untersuchungen

Windenergieanlagen können im Betrieb einen bewegten Schatten auf ihre Umgebung werfen.

Dieser wiederkehrende Schatten des Rotors tritt vor allem bei klarem Wetter auf, wenn die Sonne tief über dem Horizont steht. Praktisch ist es aber oft auch bewölkt, das heisst es gibt keinen Schattenwurf.

Wald oder die Geländeformen können den Schattenwurf unterbrechen.

Mit zunehmender Distanz wird der Schatten schwächer und löst sich auf (Abb. 2).



Abb. 2: Über ein Jahr hinweg aufsummierte Schattenwurfzeiten in der Umgebung des Windparks Lindenberg. Die Gebiete, die innerhalb der orangen Linie liegen, werden mehr als 30 Stunden Schattenwurf erhalten, wenn die Himmel immer wolkenlos wäre. Für Zonen, wo die Abschattung durch Geländeformen unterbrochen wird, sind die entsprechenden Gebiete durch Abschattung der Schatten unter den Grenzwert gesetzt worden. So wird der realer Schattenwurf auf 8 Stunden über das ganze Jahr beschränkt.
Quelle: Windpark Lindenberg AG.

Massnahmen

Die Anlagen werden mit **Schattenwurfmodulen** ausgerüstet, damit die Grenzwerte von **maximal 30 Minuten pro Tag und 8 Stunden pro Jahr** nicht überschritten werden.

Das **Schattenwurfmodul überwacht den Schattenwurf** der vier Windenergieanlagen auf Häuser und Wohnzonen und **schaltet die Windenergieanlagen** bei Überschreitung einer der beiden Grenzwerte automatisch **ab**.

Das funktioniert folgendermassen:

- » Das Computermodell berechnet im Voraus, wann der Schatten auf ein Haus fallen könnte.
- » Fällt der Schatten gemäss der Berechnung auf ein Haus, so überprüft die Anlage, ob die Sonne gerade scheint oder nicht. Dies erfolgt über einen Lichtsensor.
- » Scheint die Sonne und der Schatten fällt auf das Haus, dann wird die Anlage nach Überschreitung des zulässigen Jahresgrenzwertes oder Tagesgrenzwertes abgeschaltet.

Die Anlage führt somit für jedes Haus genau Buch über die Schattenwurfdauer. Der Kanton überprüft die Einhaltung der Grenzwerte.

Fazit: Durch die Einhaltung der **Grenzwerte** kann ein Hausbewohner auch innerhalb der 30-Stunden-Zone davon ausgehen, dass auf sein Haus **über das gesamte Jahr insgesamt nie mehr 8 Stunden Schattenwurf** fällt. Zudem wird der Schattenwurf **nie länger als 30 Minuten an einem Tag** dauern.



Abb. 1 Schattenwurf einer Windenergieanlage. Quelle: Rösler.

Der Bund hat Grenzwerte für die maximale Schattenwurfdauer festgelegt. Auf ein Haus darf der Schatten des Rotors maximal wie folgt fallen:

- » **30 Minuten pro Tag** und / oder
- » **über das gesamte Jahr aufsummiert maximal 8 Stunden real.**

Erkenntnisse aus den Untersuchungen

Die Berechnung der Beschattungsbereiche zeigt Folgendes:

- » Es befinden sich Gebäude innerhalb der 30-Stunden-Zone (Abb. 2, orange Linie).
- » Es werden Massnahmen zur Reduktion der Schattenwurfdauer ergriffen.

	Vorprüfung 1	Vorprüfung 2
Schatten	Keine Anmerkungen.	
Luft	Auflagen zur Luftreinhaltung auf Baustellen (Massnahmestufe, Maschinenliste).	
NIS	Bereich nicht betroffen.	

Unfälle und Betriebsstörungen

WINDPARK LINDENBERG Eisfall

Thematik und Untersuchungen

Der Lindenberg ist auch ein Naherholungsgebiet, das im Winter bei schönen Wetter Langläufer und Winterspaziergänger anlockt.

Obwohl die WEA mit einem Eiserkennungssystem und einer Blattheizung ausgerüstet werden, die den weiten Eiswurf verhindern, können unter Umständen Eisstücke von den Rotorblättern auf den Boden fallen. Die Firma Meteotest, Bern, berechnete aufgrund der Wind- und Wetterdaten die Bildung von Eis auf den Rotorblättern.

Mittels Computermodellen wurde das Risiko, von einem herunterfallenden Eisstück getroffen zu werden, wenn man sich bei vereinten Bedingungen unter bzw. nahe der Windenergieanlagen befindet, berechnet. Dabei wird aufgezeigt, wie lange es geht, bis auf einer Fläche von einem Quadratmeter ein kritisches Eisstück landet.

Erkenntnisse aus den Untersuchungen

RESULTATE ZU DEN WETTERUNTERSUCHUNGEN

- » Die **Anzahl effektiver Vereisungstage beträgt durchschnittlich 6,5 Tage**. Die Vereisung kann auch in schneefreien Zeiten auftreten.
- » Die Anzahl der Schneetage schwankt **zwischen 7 und 52 Tagen** (letzte 5 Jahre). Die Loipe war jeweils rund die Hälfte dieser Zeit geöffnet.

EISFALLWAHRSCHEINLICHKEIT

Die Eisfallwahrscheinlichkeit wird in einer Karte dargestellt:

- » Auf der **dunkelgrünen Fläche** dauert es **hunderttausend bis eine Million Jahre** bis ein kritisches Eisstück auf einen bestimmten Quadratmeter auftrifft.
- » Auf der **gelben Fläche** dauert es **tausend bis zehntausend Jahre** bis ein kritisches Eisstück auf einen bestimmten Quadratmeter auftrifft.
- » Auf der **dunkelorange Fläche**, die direkt unter dem Rotor liegt, dauert es **zehn bis hundert Jahre** bis ein kritisches Eisstück auf einen bestimmten Quadratmeter auftrifft.

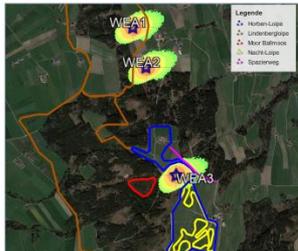


Abb. 1: Dargestellt sind die pro Jahr auf einer Fläche von einem Quadratmeter modellierten Werte. Die Flächen entstehen durch den vertikalen, Substratwind als von Südwest nach Nordost gerichteten Strömung. Die von einer bestimmten Fläche zu ein- bis vier populärsten WEA dargestellt. Zusätzlich ist der Verlauf der geringsten Loipe und von in unmittelbarer gelogener Umgebung zu sehen. Quelle: Meteotest AG

RISIKO EINES EISFALL-UNFALLS

Wird die Eisfallwahrscheinlichkeit mit der Verweildauer der Personen in der Umgebung der Anlagen in Beziehung gebracht, lässt sich das Risiko berechnen, beim Langlaufen auf einer der Loipen im Windpark durch Eisfall zu verunglücken.

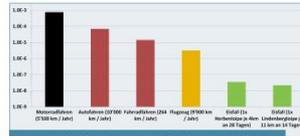


Abb. 2: Vergleichswerte über ein Jahr aufsummiert. Die Skalierung ist logarithmisch, das heißt eine einer gewissen Distanz zur nächsten liegt jeweils ein Faktor 10. Das Risiko, beim Ausüben zu verunglücken, ist höherer als sonst, aber nicht vergangen auf dem Hohen. Quelle für Anzahl Kilometer pro Jahr: Bundesamt für Statistik

- » Geht eine Person auf der Hohenloipe 28 Tage im Jahr langlaufen, so ist das Risiko zu verunglücken rund **hundertmal geringer** als wenn die gleiche Person in einem Jahr 9000 Kilometer weit fliegt.
- » Das Risiko auf der Hohenloipe in 28 Tagen durch ein Eisstück zu verunglücken ist **rund tausendmal geringer** als 10'000 km im Jahr im Auto zurückzulegen und dabei zu verunglücken.

Fazit: Für Langläufer, die auf dem Lindenberg Langlaufen gehen, ist das Risiko zu verunglücken auch bei **oft** Ausübung des Sports wesentlich geringer als im Strassen- oder Luftverkehr. Dies gilt auch für das Wandern.

Massnahmen

Die Windenergieanlagen werden zur Minimierung der Risiken aus Eisfall mit einer mehrstufigen Sicherheitskette gesichert:

- » Schwingungsmessungen an den Blättern und direkte Vereisungsmessungen detektieren bereits einen sehr dünnen Eisansatz (Millimeter).
- » Wird Eisansatz festgestellt, so stellt die Windenergieanlage automatisch ab.
- » Die Anlage informiert den Mühlenwart/Loipenwart per SMS über den Eisansatz, die Leitstelle wird über das Betriebssystem informiert.
- » Die Blattheizung wird aktiviert und das Eis abgeschmolzen.
- » Die Anlage wird erst wieder angefahren, wenn sie eisfrei ist.

In Zusammenarbeit mit dem Loipenverein wurden weitere Massnahmen erarbeitet, die einen sicheren Betrieb während der rund 6,5 Eistage im Jahr ermöglichen:

- » Sperrung eines Loipenabschnittes, der nahe an der WEA 3 vorbeiführt bei Betrieb der Blattheizung.
- » Nutzer erkennen die Sperrung anhand von Schildern mit Warnlampen.
- » Leichte Modifikation der Loipenführung im Bereich der Windenergieanlagen, damit es auch an Eistagen möglich ist, die Loipen zu begehen.

	Vorprüfung 1	Vorprüfung 2
Unfälle Betriebsstörungen	Die Abklärungen sind nachvollziehbar und richtig.	
Unfälle Betriebsstörungen	Es ist nicht mit untragbaren Auswirkungen zu rechnen.	

Wald, Wildtiere

WINDPARK LINDENBERG Jagd

Thematik und Untersuchungen

- » Die Wildtierpopulationen werden während der Bauphase gestört und teilweise verdrängt.
 - » Nach der Störung durch den Bau der Windenergieanlagen kehren die Wildtiere wieder in das Gebiet des Windparks zurück.
 - » Die Durchlässigkeit der Vernetzungssachsen muss erhalten bleiben, damit sich die Tiere ungestört bewegen können.
- Die Beobachtungen und Aussagen von Vertretern der lokalen Jagdgebiete und kantonalen Jagdverwaltungen stellten bei den Untersuchungen zum Ist-Zustand auf dem Lindenberg die wichtigsten Datenquellen dar. Dabei war die Lebensraumnutzung von Reh und Feldhase zentral (Abb. 2). Bezüglich des Wechselwildes standen Beobachtungen von Rothirsch und Wildschwein sowie anderen weit ziehenden bzw. in Ausbreitung stehenden Arten im Zentrum.

Erkenntnisse aus den Untersuchungen

- » Der Projektperimeter wird heute intensiv als Naherholungsgebiet genutzt. Es erfolgen daher häufig Störungen der Wildtiere durch den Menschen. Die Planung des Windparks kann hier auch Chancen zur Verbesserung bieten (siehe Massnahmen).
- » Die Wildsäuger (Reh) ziehen sich als Folge der Störung durch die Naherholungsnutzung tagsüber in ruhigere Gebiete im Bereich der Gräben des Groderwaldes (Altbach) oder südlich davon zurück.
- » In unmittelbarer Nähe oder angrenzend an die Windenergieanlagen sind regelmässige Rehaustritte vorhanden und Feldhasen zu beobachten.
- » Im Bereich der Windenergieanlagen 1 und 2 sind Setzgebiete des Rehs vorhanden.
- » Im Bereich der Windenergieanlagen 1, 2 und 3 können regelmässig Feldhasen beobachtet werden.
- » Durch die Störungen während des Baus der Windanlagen sind Auswirkungen auf den Jagderfolg und Einschränkung des Wildausstrittes zu erwarten (ca. 1 Jahr).
- » Die Funktionalität der Vernetzungssachsen bleibt erhalten.



Abb. 2: Altbach, zentraler Vernetzungssachs Reh und Feldhasen im Bereich der geplanten Anlagen (Nahbereich). Standorte der Windenergieanlage sind nicht vermerkt. Quelle: verschiedene Angaben von Vertretern der jeweiligen Jagdvereine.

Massnahmen

- » Nachtarbeit im Projektperimeter kann ausnahmsweise erforderlich werden (z.B. Transport). Sie wird auf ein Minimum beschränkt.
- » Die Besucher werden mittels eines neuen Besucherlenkungs-konzepts gezielter gelenkt. Die Naherholungsnutzung kann so umweltschonender gestaltet werden.
- » Anlegen einer Niederhecke zur Verbesserung der Vernetzungssituation für Wildsäuger Richtung Tobelwald (Abb. 2).
- » Bei der Detailplanung der Bauarbeiten werden besonders kritische Phasen, sowie die jagdliche Nutzung berücksichtigt.
- » Es wird ein Monitoring durchgeführt. Als Zielarten für das Monitoring gelten Reh und Feldhase im Nahbereich sowie Rothirsch und Wildschwein für den Fernbereich.



Abb. 2: Geplante Niederhecke im Bereich Grod (Gründ Lind) durch die Rechte geplanter Wildtiere besetzt zur oben rechts ersichtlichen Hecke. Dies verleiht dem die Orientierung des Wilderlebens Richtung Reuss. Quelle: B+T Ingenieure.

ERFAHRUNGEN AUS ANDEREN WINDPARKS

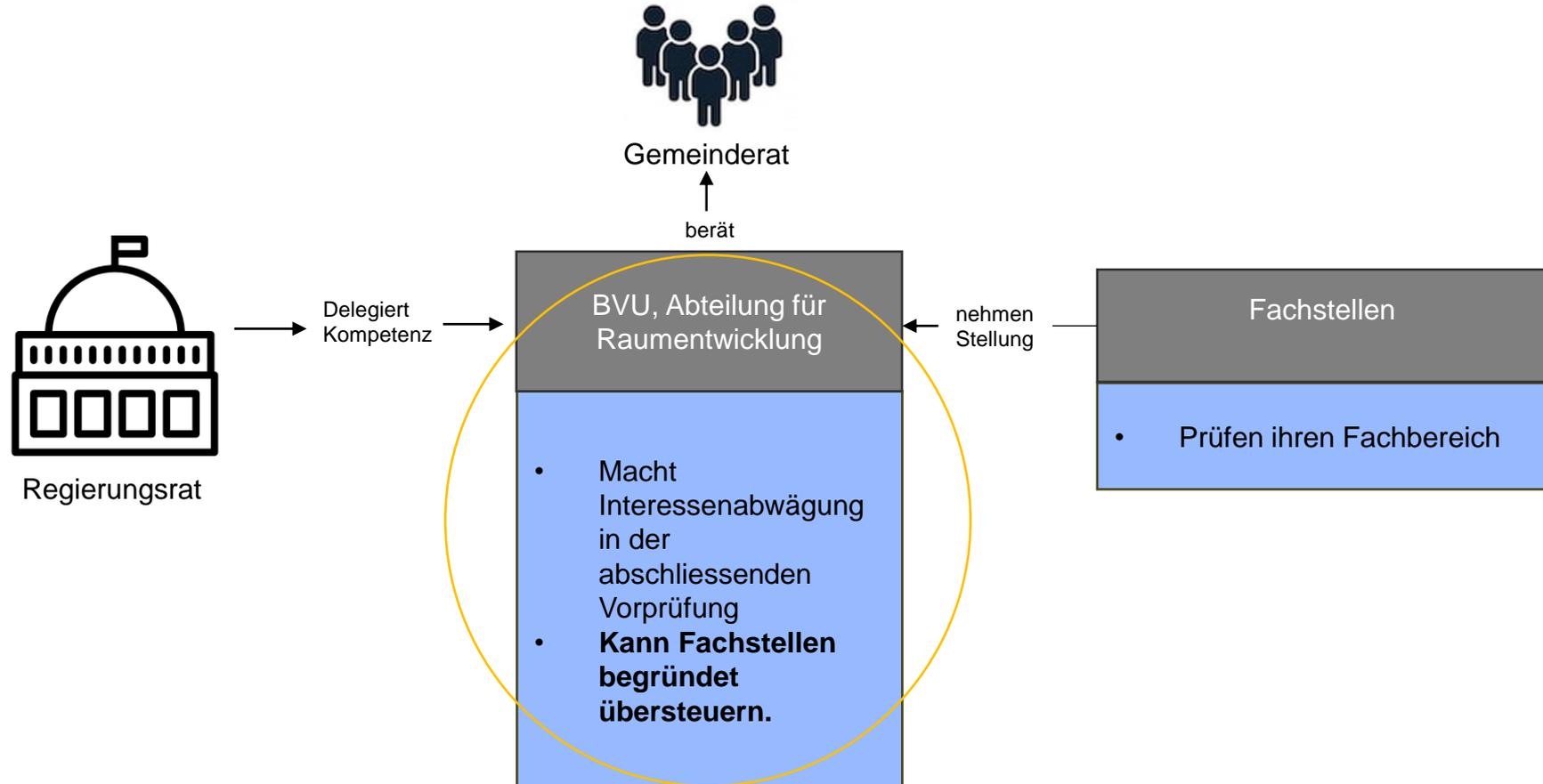
Eine Untersuchung in der Umgebung der Windkraftanlage Haldenstein (GR) hat gezeigt, dass Hirsche während dem Betrieb der Anlage bis 150 m an diese herangingen. Das Ein- und Ausschalten der Windenergieanlage schien die Tiere nicht zu beunruhigen. Am nächsten Morgen aufgenommene Aesungsspuren im Schnee zeugten von der Anwesenheit der Tiere (Abb. 3).



Abb. 3: Ange gemessene Ausstrittspuren der Windenergieanlage Haldenstein (GR) am 27. Januar 2017 in den zwei untersuchten Mitteln. Zudem ist im Gebiet der Anlage mindestens eine Rehe und vier Rotwildspuren auf, die innerhalb weniger mit Nachdruckgebühren beobachtet werden. Quelle: B+T Ingenieure.

	Vorprüfung 1	Vorprüfung 2
Wald	Keine Interessen ersichtlich, die eine Rodungsbewilligung von vornherein klar ausschliessen.	Berücksichtigung gestufter Waldränder und instabiler Waldränder stellen im Bau und Rodungsgesuchsverfahren ausreichende Massnahmen dar.
Wald	LU: Die Waldabstände sind zu kontrollieren. Bei weniger als 10 m Waldabstand ist Begründung notwendig.	Kranstellflächen wurden angepasst (WEA 3).
Wald		Baugesuch: Notwendige Ersatzflächen werden in den Rodungsgesuchen festgelegt. Allfällige Ersatzaufforstungen erfolgen mit standortgerechten Baum- und Straucharten.
Wald		Baugesuch: Vermeiden der Nutzung von Wald als Lagerfläche bei Bau und Unterhalt.
Wildtiere	Aus Sicht der Sektion Jagd und Fischerei sind die Bedürfnisse der Wildtiere hinsichtlich des Projekts genügend berücksichtigt worden.	

Zusammenspiel Gemeinderat, Regierungsrat, ARE und Fachstellen bei der Vorbereitung der Planungsunterlagen



Interessenabwägung Kulturlandplan

UVB-Kapitel	VP1	VP2
Abfälle	Green	Green
Abwasser, Entwässerung	Green	Green
Altlasten	Green	Green
Boden	Diagonal stripes	Green
Energie	Green	Green
Erschütterungen, Körperschall	Green	Green
Grundwasser	Green	Green
Kulturgüter (Schloss, Kapelle)	Orange	Green
Landschaft, Natur (Hochmoor)	Orange	Keine WEA in 500 m
Vögel	Green	Green
Fledermäuse	Green	Green
Landwirtschaft	Green	Green
Lärm	Green	Green
Schattenwurf	Green	Green
Luft	Green	Green
Oberflächengewässer	Green	Green
Unfälle, Betriebsstörungen, Eisfall, NIS	Green	Green
Wald, Wildtiere	Diagonal stripes	Green

Interessenabwägung Amt für Raumentwicklung

Schloss Kant. Denkmal- schutzobjekt und A- Objekt des Bundes	Kapelle Kant. Denkmal- schutzobjekt	Inventarobjekte nach Art. 5 NHG verdienen die ungeschmälerste Erhaltung oder grösstmögliche Schonung (Art. 6 Abs. 1 NHG).
--	---	---

EKD: Baugruppe und Umgebung beeinträchtigt.

ENHK: Kein ISOS, kein IVS oder BLN.

Daher Art. 3 NHG Grundschutz: Grösstmögliche Schonung. Nur wo allgemeines Interesse am Objekt überwiegt, soll ungeschmälert erhalten werden.

Interessenabwägung ist möglich.

Daher kein Inventarobjekt nach Art. 5 NHG.

Anlagen mit mehr als 20 GWh sind von nationalem Interesse, das insbesondere demjenigen nach Art. 6 Abs. 2 NHG entspricht. (EnG 12 i.V.m. EnFV Art. 9).



Alternativenprüfung ist erfolgt: Verschiebung der WEA 3 und 4 in den Norden wegen Flugplatz nicht möglich.

Interessenabwägung Kulturlandplan

UVB-Kapitel	VP1	VP2
Abfälle	Green	Green
Abwasser, Entwässerung	Green	Green
Altlasten	Green	Green
Boden	Diagonal stripes	Green
Energie	Green	Green
Erschütterungen, Körperschall	Green	Green
Grundwasser	Green	Green
Kulturgüter (Schloss, Kapelle)	Orange	Green
Landschaft, Natur (Hochmoor)	Orange	Green
Vögel	Green	Green
Fledermäuse	Green	Green
Landwirtschaft	Green	Green
Lärm	Green	Green
Schattenwurf	Green	Green
Luft	Green	Green
Oberflächengewässer	Green	Green
Unfälle, Betriebsstörungen, Eisfall, NIS	Green	Green
Wald, Wildtiere	Diagonal stripes	Green



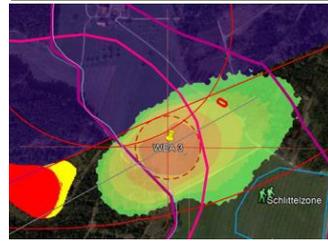
Interessenabwägung Amt für Raumentwicklung

WEA in Pufferzonen sind möglich, sofern:

- Anlage standortgebunden
- keine Beeinträchtigung Schutzziel
- Massnahmen und Ausgleich.

Anlage standortgebunden weil:

- Windpotenzial
- Einhalten Lärm-schutz Sonneri
- Eisfalldistanz zu Wegen
- Meteoradar Albis



Herleitung des Puffers von 500 m ist auf Ebene Richtplanung, nicht auf Ebene Nutzungsplanung.

Keine Beeinträchtigung Schutzziel weil:

- Fledermaus-messungen auf Mast vor Ort dies zeigen
- Keine standortheimische Vögel im Moor gefährdet
- Keine standortheimischen Wild-tiere gefährdet

Gleichsetzung Störungspuffer Moor-schutz / Abstand für Aufwertungsmassnahmen 500 m geht nicht

Massnahmen und Ausgleich weil:

- Betriebs-management Fledermäuse
- Betriebs-management Vögel
- Baumanagement Wildtiere
- Ausgleichs-massnahmen für alle Arten

Aufwertung des Hochmoors ist kein Ausschlussgrund.