

Windpark in Krinau, Gemeinde Wattwil

Vorabklärung

Risikoabschätzung für Fledermäuse

Verfasser

René Güttinger
Biologe und Naturfotograf
Bühl 2288, 9650 Nesslau
rene.guettinger@bluewin.ch
071 988 19 21

Auftraggeber

Emch+Berger Bern AG
Philipp Mattle
Fachverantwortlicher Beratung Energieinfrastruktur
Schlösslistrasse 23, Postfach 6025, 3001 Bern
philipp.mattle@emchberger.ch
031 385 64 11

Nesslau, 16. Juni 2014

1. Einleitung

1.1. Projekt Windpark Wattwil

Die Firma Emch+Berger AG aus Bern (Kontaktperson Philipp Mattle) führt eine Machbarkeitsstudie für einen geplanten Windpark in Krinau in der Gemeinde Wattwil durch. Der Schreiber erhielt am 24.4.2014 den Auftrag zu einer gutachterischen Vorabklärung von Gefährdungsrisiken für die Fledermäuse. Der Projektperimeter liegt im nordwestlichen Gemeindegebiet von Wattwil in Krinau, Kanton St. Gallen. Das Gebiet reicht vom Obers Alpli über den Chapf und Fridlisberg bis zum Berg (Bild 1). Geplant sind nach aktuellem Stand drei Windanlagen (Auskunft vom 24.3.2014). Die Vorabklärung hat den Zweck, anhand bekannter Wissensgrundlagen eine erste Risikoabschätzung für eine Gefährdung der Fledermäuse durch den geplanten Windpark vorzunehmen.

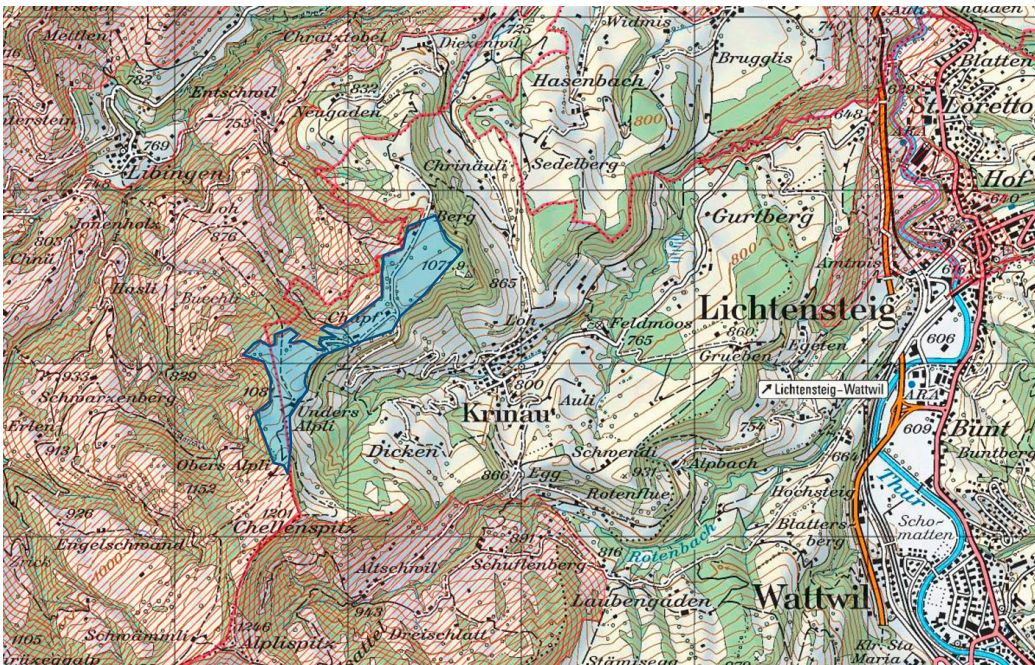


Bild 1: Perimeter-vorschlag für den geplanten Windpark in Krinau, Gemeinde Wattwil.

1.2. Fledermäuse und Windkraftanlagen

Die 30 einheimischen Fledermausarten repräsentieren einen Drittel der wildlebenden Säugetierarten der Schweiz. Die Weibchen bringen meist nur ein Jungtier pro Jahr zur Welt. Um diese geringe Fortpflanzungsrate zu kompensieren, können Fledermäuse bis über 40 Jahre alt werden (durchschnittliche Lebenserwartung rund 5 Jahre). Das Überleben der Fledermauspopulationen hängt somit hauptsächlich von der Langlebigkeit der Tiere ab. Auch eine nur geringe Sterblichkeit adulter Tiere (im Vergleich etwa zu Mäusepopulationen) kann deshalb nachhaltig negative Auswirkungen auf eine ganze Fledermauspopulation haben.

Die Bestände vieler Fledermausarten sind seit der Mitte des 20. Jahrhunderts zusammengebrochen. Fledermäuse sind bedroht und deshalb alle Arten bundesrechtlich geschützt (*Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz (NHG)* sowie *Übereinkommen über die Erhaltung der europäischen wildlebenden Pflanzen und*

Tiere und ihrer natürlichen Lebensräume). Fledermauspopulationen reagieren sehr empfindlich auf anthropogene Mortalitätseinflüsse und können deshalb auch durch Windkraftanlagen bedroht werden.

Der bekannteste direkte Einfluss von Windkraftanlagen auf Fledermäuse sind Kollisionen mit Rotorblättern. Diese verlaufen durchwegs tödlich. Kollisionen treten in verschiedenen Situationen auf – bei der Jagd, auf dem Flugweg ins Jagdgebiet sowie auf saisonalen Kurz- und Langstreckenwanderungen. Der Hauptgrund für die Kollisionen dürfte die grosse Geschwindigkeit der Rotorblätter in Verbindung mit den begrenzten Möglichkeiten der Echoortung der Fledermäuse sein. Da die Tiere mittels Echoorientierung nur die nähere Umgebung erfassen können, erkennen sie die Rotoren, die sich bei aktuellen Windkraftanlagen an den Enden mit einer Geschwindigkeit von bis zu 300 km/h bewegen, nicht. Fledermäuse können aber auch durch die enormen Luftdruckveränderungen, welche die sich schnell bewegenden Rotoren verursachen, sterben.

Wie bei allen Infrastrukturprojekten gilt zudem, dass für Fledermäuse wichtige Landschaftsstrukturen wie Waldränder und Hecken zerstört werden können. Neuere Studien zeigen auch, dass isolierte Windkraftanlagen Anziehungspunkte für Fledermäuse bilden können. Die Tiere verwechseln diese mit grossen Bäumen, in denen sie Baumhöhlen für ihre Tagesschlafverstecke suchen, und werden dadurch gelockt.

Vermutet wird ausserdem, dass Windkraftanlagen die Orientierung der Fledermäuse beeinträchtigen können und dass sich das Beutespektrum und somit das Jagdverhalten der Fledermäuse durch die neue Infrastruktur einer Windkraftanlage verändern könnte (beispielsweise als Anziehungspunkt für Beuteinsekten in der Dämmerung).

Nachfolgend werden die bedeutendsten Situationen beschrieben, in welchen Fledermäuse infolge des Einflusses von Windkraftanlagen sterben können.

1.3. Fledermauskolonien in der Nähe: Jagdlebensraum und Flugwege

Fledermäuse jagen artspezifisch an ganz bestimmten Standorten. Diese werden durch die vorhandenen Landschaftsstrukturen und dem Vorkommen von Beutetieren bestimmt. Die Anwesenheit einer Kolonie in der Nähe einer Windkraftanlage vergrössert die Wahrscheinlichkeit der Nutzung des geplanten Windkraftanlagenstandorts als Jagdlebensraum. Windkraftanlagen können selbst in Jagdlebensräumen stehen oder auf dem Flugweg in das Jagdgebiet. In arttypischer Jagdflugdistanz lebende Fledermauskolonien sind dadurch in beiden Fällen potenziell betroffen.

1.4. Migrationskorridore

Wie bei Vögeln gibt es auch bei Fledermäusen saisonal wandernde Arten, die bestimmten Zugrouten folgen. Die Zugrouten der Fledermäuse sind allerdings weitgehend unbekannt, aber man weiss, dass sie ihren Wanderkorridoren, die durch Topografie und grosse Zuglinien durch Europa vorgegeben werden, treu sind. Die Anwesenheit einer einzigen Windkraftanlage auf einer Zugroute kann während der Zugzeit im Frühling und im Spätsommer/Herbst gleich mehrere wandernde Fledermausarten beeinträchtigen.

1.5. Winterquartiere/Schwärmquartiere

Eine andere Gefahrenquelle für Fledermäuse ist die Anwesenheit eines Winterquartiers in der Nähe einer Windkraftanlage. Fledermäuse verbringen die kalte Jahreszeit Winter schlafend an frostsicheren und vor Fressfeinden geschützten Orten. Bergmassive und die «hohen Plateaus» in der Schweiz weisen Grotten, Felsrisse und sehr gesuchte Tropfsteinhöhlen auf. Daneben sind bei mehreren Fledermausarten Baumhöhlen als Winterquartiere wichtig. In geeigneten Winterquartieren kann sich eine grosse Individuen- und Artenzahl versammeln. Die Anwesenheit von Windkraftanlagen an oder in der Nähe solcher Orte kann für Fledermäuse ebenfalls eine grosse Bedrohung darstellen.

2. Methode

2.1. Datengrundlage

Die in diesem Gutachten verwendeten Kenntnisse zu Vorkommen von Fledermäusen stützen sich auf folgende Datenquelle ab:

- Fledermausdatenbank Kanton St. Gallen (Datenbankrecherche René Güttinger, Kantonaler Fledermausschutzbeauftragter St. Gallen, Appenzell Ausserrhoden und Appenzell Innerrhoden)

Es wurden Daten über Fledermausquartiere und Einzelfunde verwendet. Berücksichtigt wurden in der Regel nur Nachweise auf Artniveau. Einzig bei den Langohren (*Plecotus sp.*) wurden auch unbestimmte Langohnachweise miteinbezogen und als solche des Braunen Langohrs taxiert. Zahlreiche DNA-Analysen von Langohrkot aus dem Kanton St. Gallen und den beiden Appenzell haben gezeigt, dass im Toggenburg und angrenzenden Teil des Linthgebiets von den *Plecotus*-Arten einzig das Braune Langohr vorkommt.

2.2. Untersuchungsgebiet - Definition des Bezugsraums

Fledermäuse sind hochmobile Säugetiere, die nur schon im Sommerlebensraum dank ihres Flugvermögens nächtlich zwischen Tagesquartier und Jagdgebiet je nach Art bis zu 25 Kilometer zurücklegen. Deshalb wurden für die Beurteilung der Fledermausvorkommen im Projektperimeter Daten über Fledermauskolonien auch aus dem weiteren Umfeld miteinbezogen. Berücksichtigt wurden Daten aus der Projektperimeter-Gemeinde Wattwil sowie den an Wattwil angrenzenden Gemeinden im Toggenburg (Bütschwil, Mosnang, Lichtensteig, Oberhelfenschwil, Neckertal, Hemberg, Ebnet-Kappel) sowie Linthgebiet (Eschenbach, Gommiswald).

3. Situationsanalyse

3.1. Fledermausarten

Das Artenspektrum im Untersuchungsgebiet weist aktuell 12 Fledermausarten auf (Tabelle 1). Quartiernachweise existieren von 9 Arten. Davon ist für 5 Arten eine Fortpflanzung belegt (Wochenstubenquartiere). Nicht weiter berücksichtigt, aber trotzdem erwähnenswert sind die ehemaligen Sommerquartiere der in der Schweiz nur noch in wenigen Gegenden vorkommenden Kleinen Hufeisennase, die bis vor zirka 20 Jahren im Untersuchungsgebiet noch präsent war, heute im Toggenburg jedoch selten oder gar ausgestorben ist. Nebst dieser sind mit dem Grossen Mausohr, der Nordfledermaus, Breitflügelfledermaus und Zweifarbenfledermaus für das Untersuchungsgebiet 4 aktuell vorkommende Nationale Zielarten belegt. Regional besonders bedeutsam sind die Vorkommen des Braunen Langohrs. Entsprechend zu bewerten ist ebenfalls das Vorkommen der seltenen Fransenfledermaus. Vermutlich deutlich häufiger, aber gleichwohl bislang nur mit wenigen Quartieren nachgewiesen, ist die Bartfledermaus.

3.2. Fledermausvorkommen nationale Zielarten

Innerhalb des Untersuchungsgebiets in arttypischer Flugdistanz vom Windparkperimeter entfernt befindet sich die Wochenstubenkolonie des Grossen Mausohrs in Gommiswald (100 Alttiere). Auch für die ausserhalb des Untersuchungsgebiets lebenden Mausohrwochenstuben in Uznach (75 Alttiere) und Flawil (260 Alttiere) befindet sich der Windparkperimeter immer noch innerhalb des Jagdrayons. Weibchen des Grossen Mausohrs entfernen sich nachts auf ihren Jagdflügen bis zu 15 km, selten bis zu 25 km von ihrem Tagesquartier. Alle 3 Mausohrwochenstuben gehören zu den wichtigsten Fledermauskolonien in der Ostschweiz. Mausohr-Sommerquartiere, die meist von solitär lebenden Männchen besetzt werden, sind im ganzen Untersuchungsgebiet vorhanden. 3 Nachweise stammen aus Krinau.

Weitere nationale Zielarten, von denen im Untersuchungsgebiet lediglich Freifunde vorliegen, sind die Nordfledermaus (1 Fund in Ebnet-Kappel), Breitflügelfledermaus (1 Fund in Lichtensteig) und Zweifarbenfledermaus (je 1 Fund aus Wattwil und Neckertal). Von letzteren beiden Arten liegen aus dem Toggenburg weitere Freifunde vor. Während die Nord- und Breitflügelfledermausvorkommen aufgrund mangelnder faunistischer Kenntnisse nicht interpretiert werden können, kann bei der Zweifarbenfledermaus von einer regelmässig auftretenden Art gesprochen werden. Diese jagt im freien Luftraum und ist deshalb ein potenzielles Schlagopfer von Windanlagen-Rotorblättern. Als migrierende Art gehört sie ausserdem zu den typischen Langstreckenziehern.

In Krinau lebte bis zu den 1990er Jahre noch eine Kolonie der äusserst seltenen Kleinen Hufeisennase. Je ein verwaistes Quartier ist ebenfalls bekannt aus Oberhelfenschwil und Neckertal. Seit einigen Jahren zeigt diese Art in der Schweiz an vielen Orten eine Bestandeszunahme. So kann grundsätzlich damit gerechnet werden, dass die Art an ehemaligen Standorten wieder auftauchen könnte. Im Untersuchungsgebiet fände die Art nach wie vor geeignete Lebensräume vor.

Tabelle 1: Fledermausarten im Untersuchungsgebiet. Status gemäss Roter Liste (SFS 2014) und Liste der National prioritären Arten der Schweiz (BAFU 2011). Orange markiert sind „Nationale Zielarten“ (Krättli et al. 2012).

Rote Liste-Kategorien

1: vom Aussterben bedroht; 2: stark gefährdet; 3: gefährdet; 4a: potenziell gefährde (seltene Art), 4b : Potenziell gefährdet (taxonomische Unsicherheit resp. Unklarheiten über Vorkommen); n: nicht gefährdet. * Über die Verbreitung dieser Arten sind erst sehr wenige Informationen vorhanden. Es wurde daher noch keine Gefährdungskategorie festgelegt.

National Prioritäre Arten – Prioritätsklassen

1: sehr hoch ; 2: hoch ; 3: mittel ; 4: mässig ; --- : in Liste nicht aufgeführt.

Fledermausart	Nachweise (Wochenstubenquartiere = Jungenaufzucht-Quartiere)	Rote Liste CH (Status)	National Prioritäre Fledermausarten (Prioritätsklasse)
Kleine Hufeisennase <i>Rhinolophus hipposideros</i>	4 Sommerquartiere-verwaist (Wattwil, Neckertal, Oberhelfenschwil)	1	1
Bartfledermaus <i>Myotis mystacinus</i>	1 Wochenstubenquartier (Wattwil) 1 Sommerquartier (Gommiswald) 10 Freifunde (Mosnang, Bütschwil, Neckertal, Oberhelfenschwil)	3	4
Fransenfledermaus <i>Myotis nattereri</i>	1 Wochenstubenquartier (Mosnang) 1 Sommerquartier (Mosnang) 3 Freifunde (Wattwil, Mosnang)	4b	1
Grosses Mausohr <i>Myotis myotis</i>	1 Wochenstubenquartier (Gommiswald) 1 Paarungsquartier (Wattwil) 20 Sommerquartiere Einzeltiere (Wattwil, Ebnet-Kappel, Mosnang, Bütschwil, Neckertal, Oberhelfenschwil, Hemberg, Eschenbach, Gommiswald)	2	1
Wasserfledermaus <i>Myotis daubentonii</i>	2 Sommerquartiere (Ebnet-Kappel, Bütschwil) 2 Freifunde (Eschenbach)	3	---
Zwergfledermaus <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	5 Wochenstubenquartiere (Wattwil, Ebnet-Kappel, Bütschwil, Neckertal, Eschenbach, Gommiswald) 27 Sommerquartiere (Wattwil, Ebnet-Kappel, Lichtensteig, Mosnang, Bütschwil, Neckertal, Oberhelfenschwil, Eschenbach, Gommiswald) 1 Winterquartier (Oberhelfenschwil) 21 Freifunde (Wattwil, Ebnet-Kappel, Mosnang, Bütschwil, Neckertal, Oberhelfenschwil, Eschenbach)	n	---
Rauhhaufledermaus <i>Pipistrellus nathusii</i>	1 Winterquartier (Bütschwil) 3 Freifunde (Eschenbach)	3	---
Kleinabendsegler <i>Nyctalus leisleri</i>	1 Quartier unbestimmt (Mosnang) 4 Freifunde (Ebnet-Kappel, Mosnang, Bütschwil)	4b	4
Grosser Abendsegler <i>Nyctalus noctula</i>	2 Winterquartiere (Wattwil, Ebnet-Kappel) 1 Freifund (Eschenbach)	3	4
Nordfledermaus <i>Eptesicus nilssonii</i>	1 Freifund (Ebnet-Kappel)		
Breitflügel-fledermaus <i>Eptesicus serotinus</i>	1 Freifund (Lichtensteig)	2	1
Zweifarbentfledermaus <i>Vespertilio murinus</i>	2 Freifunde (Wattwil, Neckertal)	4a	1
Braunes Langohr <i>Plecotus auritus</i>	11 Wochenstubenquartiere (Mosnang, Bütschwil, Neckertal, Eschenbach, Gommiswald) 13 Sommerquartiere (Wattwil, Ebnet-Kappel, Mosnang, Bütschwil, Neckertal, Eschenbach) 9 Freifunde (Wattwil, Ebnet-Kappel, Lichtensteig, Mosnang, Neckertal, Eschenbach)	3	3
Unbestimmte Langohrart <i>Plecotus sp.</i>	1 Wochenstubenquartier (Ebnet-Kappel) 23 Sommerquartiere (Wattwil, Ebnet-Kappel, Mosnang, Bütschwil, Neckertal, Hemberg, Eschenbach, Gommiswald) 1 Freifund (Neckertal)		

3.3. Regional bedeutende Vorkommen

Die Region rund um das Untersuchungsgebiet gehört zu den typischen Landschaften auf voralpiner Molasse. Hier finden Arten wie das Braune Langohr noch gute Lebensbedingungen vor. Mittlerweile ist der voralpine Raum, und dies vermutlich nicht nur in der Ostschweiz, zu einem Rückzugsraum für das Braune Langohr geworden, denn gegen das eigentliche Mittelland hin (flachliegende Molasse) wird die Art zunehmend seltener. So sind in Gebäuden lebende Kolonien im Untersuchungsgebiet meist individuenstärker als im Flachland und Wochenstubenquartiere noch in vergleichsweise hoher Dichte anzutreffen. Durch anhaltende Quartierverluste ist das Braune Langohr jedoch auch im Untersuchungsgebiet bedroht.

Ebenfalls von regionaler Bedeutung sind ein belegter sowie ein vermutlicher Wochenstubenstandort der seltenen Fransenfledermaus. Freifunde sowie weitere Quartiere im oberen Toggenburg untermauern das vermutlich recht verbreitete, wenn auch dünn gesäte Vorkommen der Art in der Region.

3.3. Nachweise weiterer Fledermausarten

Im Untersuchungsgebiet existiert von der Bartfledermaus je ein Wochenstuben- und Sommerquartier nachweis. Die meisten Nachweise überhaupt stammen von der Zwergfledermaus, von welcher über 30 Wochenstuben- und Sommerquartier nachweise bekannt sind. Von weiteren Arten existieren vergleichsweise wenige Nachweise. Vom Grossen Abendsegler sind 2 Winterquartiere und 1 Freifund bekannt. Vom Kleinabendsegler liegen ein unspezifischer Quartierfund und 4 Freifunde vor. Beide Abendsegler sind typische migrierende Arten und ausgeprägte Langstreckenzieher. Ebenfalls ein Langstreckenzieher ist die Rauhaufledermaus, von welcher 1 Winterquartier und wenige Freifunde vorliegen. Die Wasserfledermaus, von welcher im Untersuchungsgebiet 2 Sommerquartiere sowie 2 Freifunde bekannt sind, dürfte im mittleren Toggenburg eher an den Talraum gebunden und daher im Windparkperimeter nicht vorkommen.

4. Risikoabschätzung und Empfehlung

4.1. Risikoabschätzung

Mit 12 Fledermausarten, darunter 4 rezent vorkommenden Nationalen Zielarten, weist das Untersuchungsgebiet (Definition siehe Kapitel 2.2.) eine voralpen-typische Fledermausfauna auf. In arttypischer Jagdflugdistanz vom Windparkperimeter entfernt befinden sich Wochenstuben- und Sommerquartiere national sowie regional bedeutender Arten. Von saisonal wandernder (migrierender) Arten sind Quartiere sowie Freifunde bekannt.

Fledermausnachweise aus dem eigentlichen Windparkperimeter fehlen, doch liegt der Standort in arttypischer Jagdflugdistanz von Wochenstubenkolonien der nationalen Zielart Grosses Mausohr (siehe Tabelle 1). In entsprechender Distanz existieren zudem mehrere belegte sowie vermutete Wochenstubenquartiere des Braunen Langohrs, die als regional bedeutend einzustufen sind. Das gleiche gilt, trotz weniger

bekannter Quartiere, auch für die Fransenfledermaus. Weitere Wochenstubenquartiere sind belegt für die Bartfledermaus und Zwergfledermaus. Damit besteht im Windparkperimeter ein beträchtliches Konfliktpotenzial, indem theoretischerweise mehrere Fledermausarten, darunter national und regional bedeutende Arten, von der geplanten Windenergieanlage gleichzeitig betroffen sein könnten, indem sie (1) entweder im Gebiet jagen oder (2) dieses als Durchflugkorridor zu den weiter entfernten Jagdgebieten nutzen.

Besonders kritisch sein könnte die ausgeprägte Nähe zum Wald und Waldrand, denn diese Lebensräume gehören für viele Fledermausarten im Gebiet zu den wichtigen Jagdlebensräumen (vom Bodenbereich bis zu den Baumwipfeln). Damit birgt der Projektperimeter auch von der Lebensraumausstattung her ein hohes Risikopotenzial, welches durch die Präsenz von mehreren, im freien Luftraum jagenden Arten noch verstärkt wird.

Saisonal wandernde Arten, welche vergleichsweise oft Totschlagopfer von Windkraftanlagen werden, könnten das Gebiet als Migrationskorridor nutzen. Diesbezüglich ergibt sich ein hohes Konfliktpotenzial durch die belegten Vorkommen migrierender Arten wie Kleinabendsegler, Grosser Abendsegler, Zweifarbenfledermaus und Rauhhautfledermaus.

4.2. Empfehlung

Die Lage des Windparkperimeters in einer wald- und waldrandreichen Landschaft, das Vorhandensein von Wochenstuben mehrerer national wie regional bedeutender Fledermausarten in arttypischer Jagdflugdistanz sowie mögliche Konflikte mit migrierenden Fledermausarten ergeben in der Summe ein hohes Risikopotenzial für diesen Standort.

Status des Standortes	Beschreibung	Empfehlung	
normal, bekannt	Der Standort der geplanten Windkraftanlage ist gut dokumentiert und beinhaltet keine Besonderheiten betreffend der vorhandenen Fledermaus-Populationen in der Umgebung.	Im Prinzip keine zusätzlichen Untersuchungen erforderlich.	GO
normal, wenig bekannt	Der Standort der geplanten Windkraftanlage beinhaltet keine Besonderheiten, die auf eine spezielle Bedeutung für Fledermäuse schliessen lassen, aber über den Standort ist wenig oder nichts bekannt.	Standort ohne grössere Konflikte aber zusätzliche Untersuchungen notwendig.	GO
besondere Fledermaus-Aktivitäten	Es sind am geplanten Standort besondere Fledermausaktivitäten bekannt oder werden aufgrund der vorhandenen Landschaftsstrukturen vermutet.	Standort mit potentiellen Konflikten. Zusätzliche Untersuchungen sind erforderlich, um die potentiellen Einflüsse zu evaluieren.	GO
Standort von regionaler Bedeutung	Der Standort ist bekannt und von «regionaler Bedeutung» (Kolonie, Jagdlebensraum, Migrationskorridor usw.). Der geplante Standort der Windkraftanlage beinhaltet ein wichtiges Beeinträchtigungspotential, das in Bezug auf den gewählten Standort sauber abzuklären ist.	Standort mit klaren Konflikten: umfangreiche Abklärungen sind erforderlich, die eventuell Einschränkungen des Betriebes zur Folge haben können.	GO
Standort von nationaler Bedeutung	Der Standort ist dokumentiert und von «nationaler Bedeutung» (Kolonie, Jagdlebensraum, Migrationskorridor, Winterquartier usw.). Der geplante Standort beinhaltet ein grosses Konfliktpotential. Der Standort ist deswegen ungeeignet.	Standort mit klaren Konflikten an einem für Fledermäuse aussergewöhnlichen Standort. Konflikte im Prinzip unvermeidlich.	NO GO

5. Adressaten

Emch+Berger Bern AG
Philipp Mattle
Fachverantwortlicher Beratung Energieinfrastruktur
Schlösslistrasse 23, Postfach 6025, 3001 Bern
philipp.mattle@emchberger.ch | 031 385 64 11

Koordinationsstelle Ost für Fledermausschutz
Dr. Hubert Krättli
Zürichbergstrasse 221, 8044 Zürich
hubert.kraettli@zoo.ch | 044 254 26 80

Amt für Natur, Jagd und Fischerei
Guido Ackermann
Davidstrasse 35, 9001 St. Gallen
Guido.ackermann@sg.ch | 058 229 31 51

6. Literaturverzeichnis und verwendete Quellen

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

Bontadina F., Sattler T. 2006: Windenergie in Deutschland und Frankreich: Sorgen wegen Fledermäusen - und die Lösungssuche. Fledermaus-Anzeiger 83, 1-3.

Brinkmann R., Schauer-Weissahn H., Bontadina F. 2006. Untersuchungen zu möglichen betriebsbedingten Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse im Regierungsbezirk Freiburg. Regierungspräsidium Freiburg.

Dietz C., Kiefer A. 2014: Die Fledermäuse Europas. Kennen, bestimmen, schützen. Kosmos, 394 Seiten.

Dietz C., von Helvesen O., Nill D. 2007: Handbuch der Fledermäuse Europas und Nordwestafrikas. Biologie, Kennzeichen, Gefährdung. Kosmos Naturführer, 399 Seiten.

Krättli H., Moeschler P., Stutz H.-P. B., Obrist M. K., Bontadina F., Bohnenstengel T., Jaberg C. 2012: Konzept Artenförderung Fledermäuse 2013-2020. Schweizerische Koordinationsstelle für Fledermausschutz. 91S.

Kunz T., Arnett E.B, Erickson W.P., Hoar A.R., Johnson G.D., Larkin R.P., Strickland M.D., Tresher R.W., Tuttle M.D. 2007: Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research needs, and hypotheses. *Front. Ecol. Envir.* 5(6):315-324.

Leuzinger Y., Lugon A., Bontadina F. 2008: Éolienne en Suisse - Mortalité de chauves-souris. Rapport inédit sur mandat de l'OFEV et l'OFEN, 37 pages.

Rodrigues L., Bach L., Biraschi L., Dubourg-Savage M.J., Goodwin J., Harbusch C., Hutson T., Ivanova T., Lutsar L., Parsons K. 2006: Wind Turbines and Bats: guidelines for the planning process and impact assessments. EUROBATS guidelines, 21 pp.

SFS - Stiftung Fledermausschutz (2014): Rote Liste der Fledermausarten der Schweiz.
www.fledermausschutz.ch, aufgerufen am 12.6.2014.