

---

# Auswirkungen von Windenergie auf Fledermäuse – Erfahrungen aus der Schweiz

---

Dr. Fabio Bontadina, Wildtierbiologe SVU

Fachseminar mit Nachbarländern,  
Suisse Eole für das Bundesamt für Energie BFE

Bern, 4. November 2021



STADTÖKOLOGIE  
WILDTIERFORSCHUNG  
KOMMUNIKATION

---

SWILD  
Stadtökologie  
Wildtierforschung  
Kommunikation

Wuhrstrasse 12  
CH-8003 Zürich

044 450 68 12  
info@swild.ch  
www.swild.ch

## Fledermausschutz und –forschung 1984



## Vorabklärungen WEA ab 2004



## Schutz-Massnahmen & Wirkungskontrollen



Auswirkungen von  
Windenergie auf  
Fledermäuse –  
Erfahrungen aus  
der Schweiz

SWILD 4. Nov. 2021

# Ausbau der Windenergie in der Schweiz

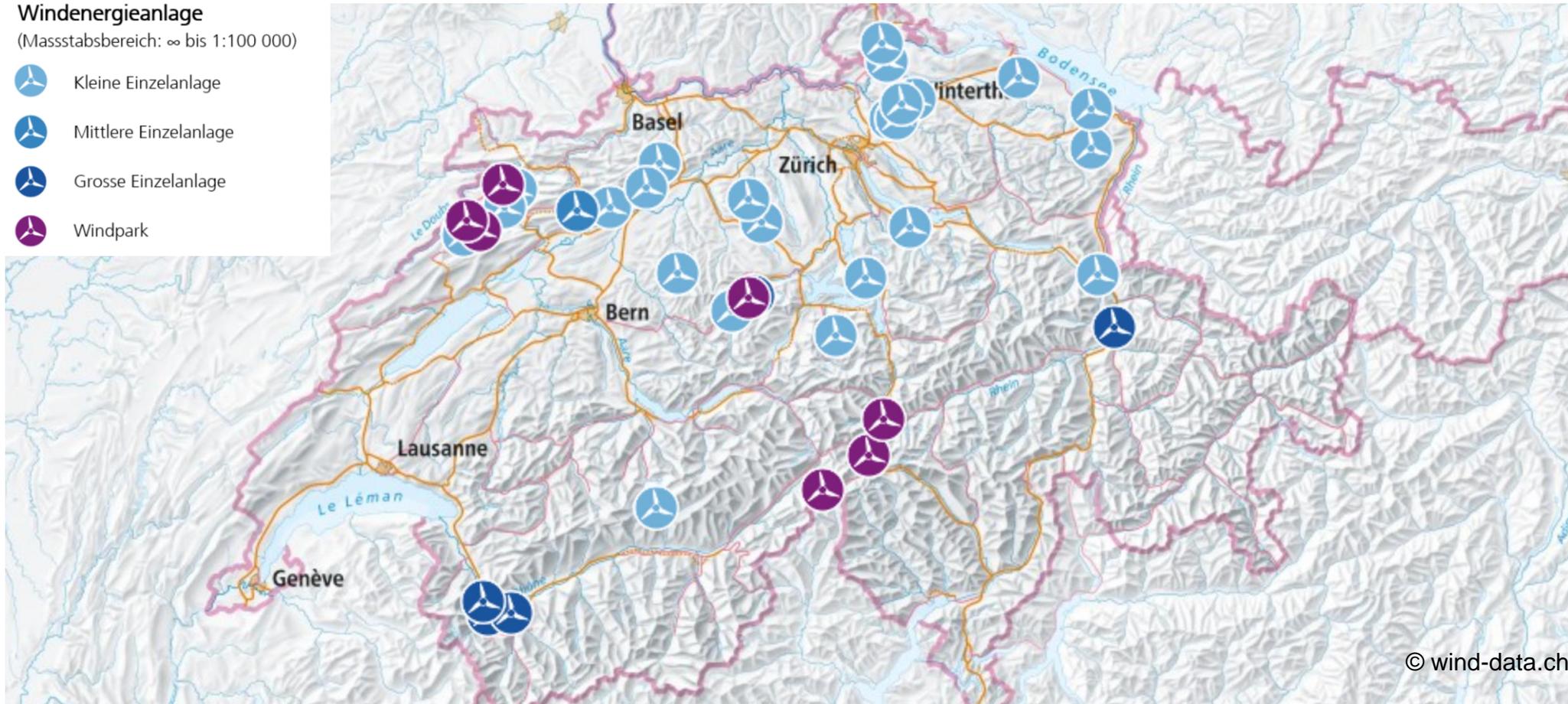
3

41 WEA (>0.1 MW, Stand 9. 2021)

## Windenergieanlage

(Massstabsbereich: ∞ bis 1:100 000)

-  Kleine Einzelanlage
-  Mittlere Einzelanlage
-  Grosse Einzelanlage
-  Windpark



© wind-data.ch

Auswirkungen von  
Windenergie auf  
Fledermäuse –  
Erfahrungen aus  
der Schweiz

SWILD 4. Nov. 2021

Ausbau bis 2035: 1.2 TWh/a ~ 400 WEA



Visualisierung © WP Grenchenberg

---

Auswirkungen von  
Windenergie auf  
Fledermäuse –  
Erfahrungen aus  
der Schweiz

SWILD 4. Nov. 2021

# Probleme für den Fledermausschutz

5

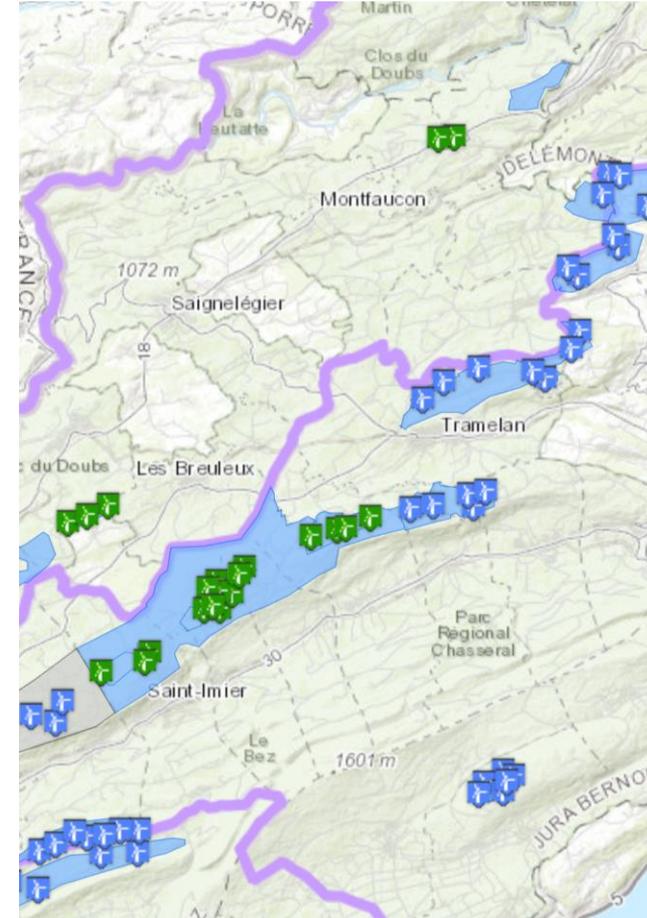
## Mortalität



## Quartierverlust im Wald



## Kumulative Effekte



Auswirkungen von  
Windenergie auf  
Fledermäuse –  
Erfahrungen aus  
der Schweiz

SWILD 4. Nov. 2021

## Auswirkungen (ohne Massnahmen)

- 30 Fledermausarten in der Schweiz
- bundesrechtlich geschützt
- 58% auf der Roten Liste
- Geringe Reproduktion  $<1/y$



Geschätzte Mortalität<sup>1</sup>:  
4.9 – 11.4 Fledermäuse  
( $\emptyset$  8.2) pro WEA und Jahr

Bei 400 WEA: ~5000 Schlagopfer / Jahr

<sup>1</sup>Leuzinger, Lugon & Bontadina (2008)

# Abklärungen Fledermäuse



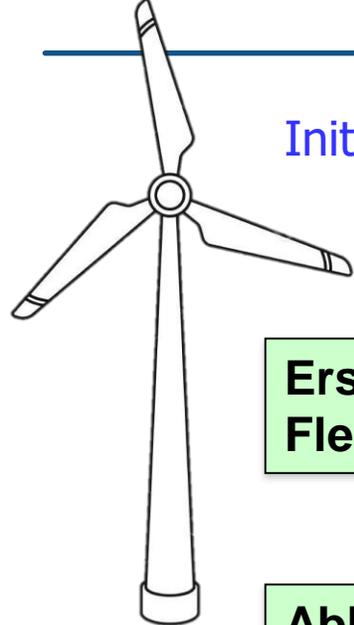
STADTÖKOLOGIE  
WILDTIERFORSCHUNG  
KOMMUNIKATION

---

SWILD  
Stadtökologie  
Wildtierforschung  
Kommunikation

Wuhrstrasse 12  
CH-8003 Zürich

044 450 68 12  
info@swild.ch  
www.swild.ch



Initianten



Kanton ( Kantonale Fledermaus-Beauftragte / Correspondants regionaux )

**Erstellung Pflichtenheft Fledermäuse**

**Vorabklärung Situation Fledermäuse**

GO: Site without special bat activities or little known No or little conflicts present or expected moderate investigations required
GO: Site with special bat activities moderate conflicts present or expected large investigations required
GO: Site of regional importance considerable conflicts present or expected intensive investigations required
NO GO: Site of national importance heavy & complex conflicts present conflicts inevitable

**Prüfung Pflichtenheft Fledermäuse**

**Abklärung Umweltverträglichkeit gemäss Pflichtenheft**

**Kein Leitfaden (BAFU) → Checkliste der Kantone**

**Umweltverträglichkeitsbericht (UVB):**  
Prognose Konflikte & Vorschläge Massnahmen

**Bewilligungsverfahren**

**Betriebsstart mit Monitoring**  
Überprüfung Umsetzung und Wirkungskontrolle

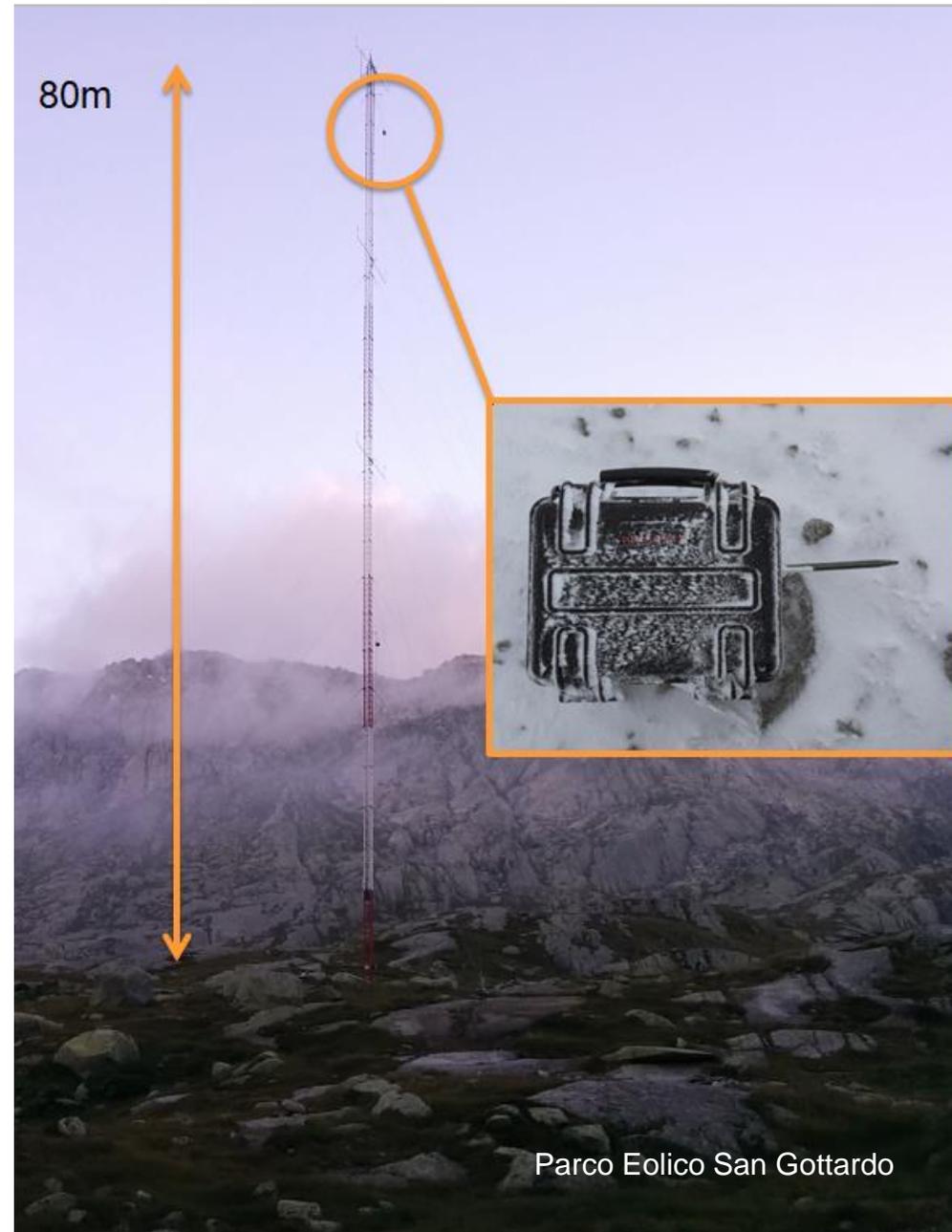


Auswirkungen von Windenergie auf Fledermäuse – Erfahrungen aus der Schweiz

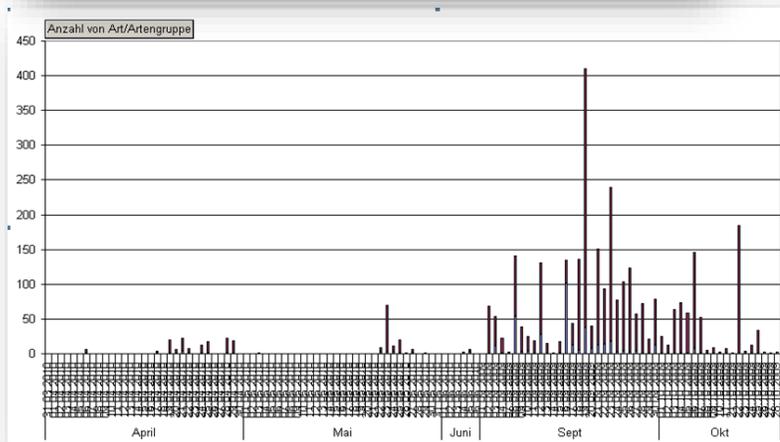
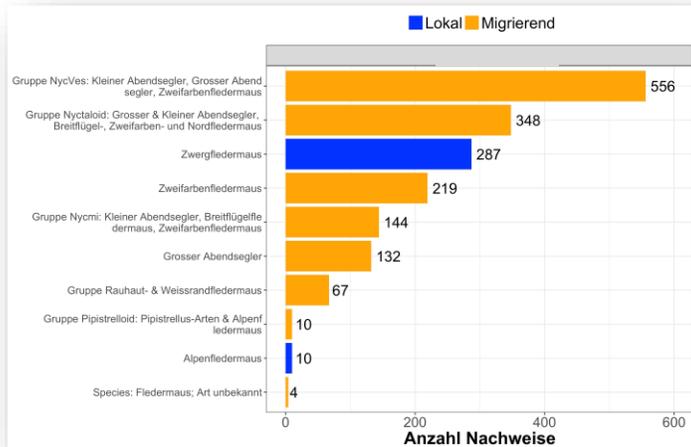
SWILD 4. Nov. 2021

# UVB-Untersuchungen: Erfassung Fledermausaktivität

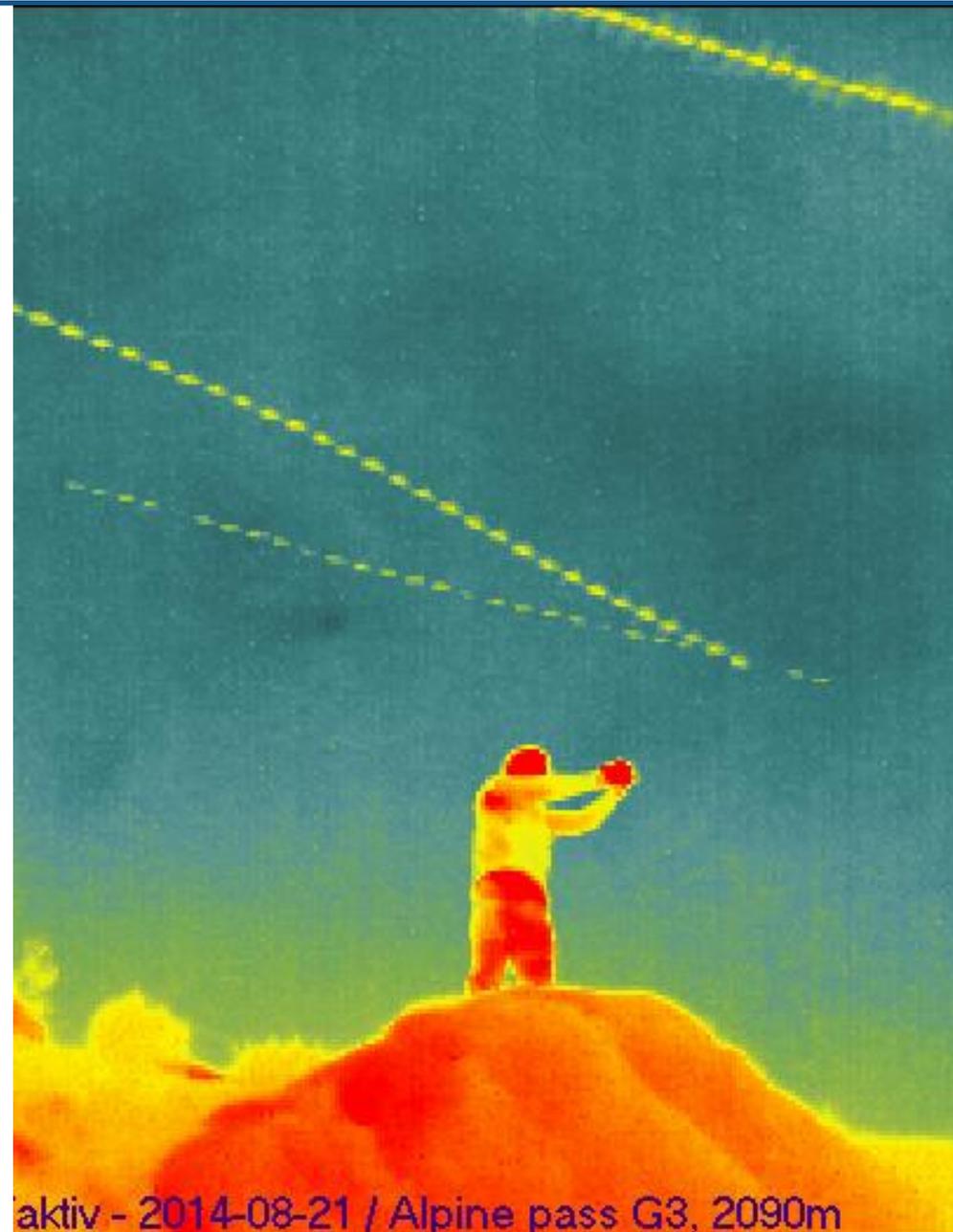
- auf Windmessmasten
- in Rotorhöhe (mind. 50m)
- während der ganzen Saison  
(Mitte März bis Ende Oktober)
- Artenspektrum
- Saisonale Aktivität
- Datenbasierte Bewertung !



# UVB-Untersuchungen: Alpen Erfassung Fledermausaktivität



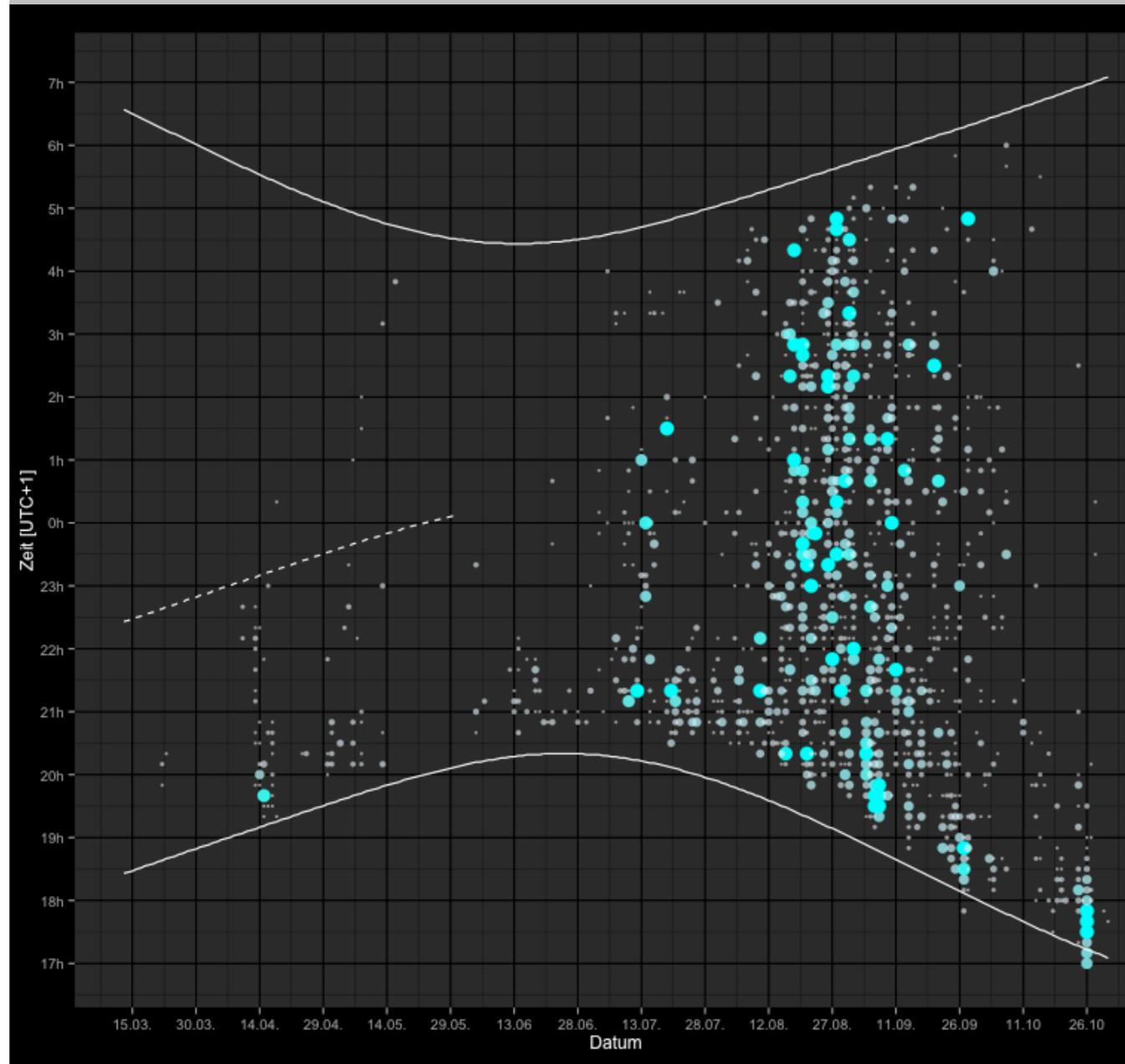
- Datenbasierte Bewertung
- Abschätzung Energieverluste



# Bedeutung der Aktivitätsaufnahmen

Saisonverlauf der Aktivität

→ gezielte Anpassung des Abschaltplans



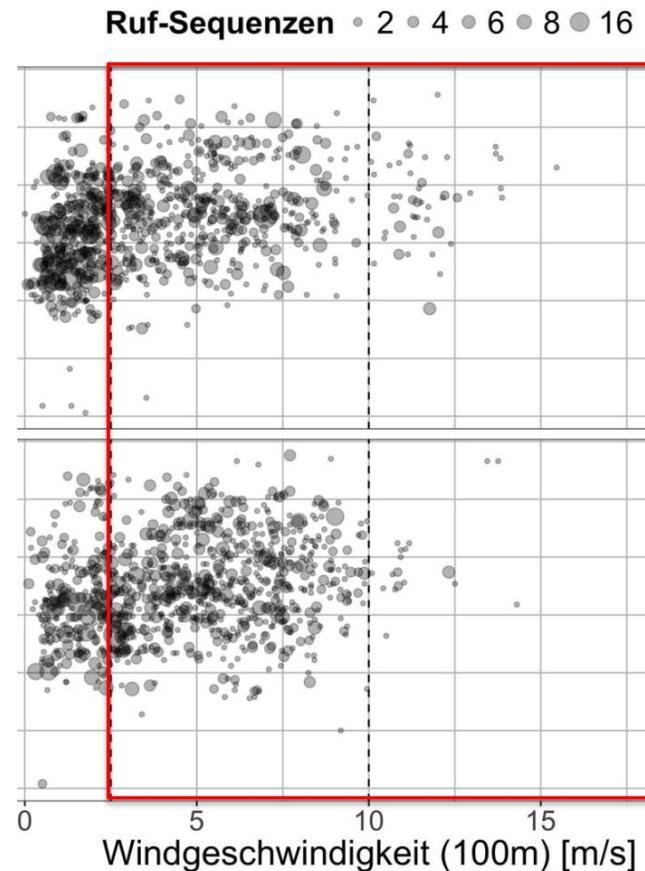
# Topographie

Spezielles Gelände führt zu Winden



# Fledermausaktivität

bei aussergewöhnlich starken Winden



# Abschaltplan

optimiert auf die spezielle Situation



Zehntel	Nachtzeit	Cutin Windgeschwindigkeit			
		Mär	Apr	Mai	Jun
0.9-1	Morgen	1.5	3.3	4.1	4.2
0.8-0.9	Nacht	3.7	4.6	5.4	5.6
0.7-0.8	Nacht	3.8	4.7	5.5	5.8
0.6-0.7	Nacht	4.2	5.2	6	6.2
0.5-0.6	Nacht	4.2	5.1	5.9	6.1
0.4-0.5	Nacht	4.5	5.5	6.2	6.4
0.3-0.4	Nacht	4.4	5.4	6.2	6.5
0.2-0.3	Nacht	4.5	5.5	6.2	6.5
0.1-0.2	Nacht	4.8	5.7	6.4	6.9
0-0.1	Abend	4.3	5.2	6	6.4

Auswirkungen von Windenergie auf Fledermäuse – Erfahrungen aus der Schweiz

SWILD 4. Nov. 2021

# Ersatzmassnahmen

## Leitfaden mit Vorschlägen (Kanton LU)



### Katalog für Kompensationsmassnahmen bei Windenergieanlagen

Code	Massnahme	Definition	Faktor	Berechnung Kompensationsfläche
FM1	Feuchtgebiete	Förderung von verschiedenen feuchten Lebensraumtypen, wie Feuchtwiesen, Riedwiesen oder Auen	1	m <sup>2</sup> (Fläche der Massnahme)
FM2	Feuchtgebiete mit stehendem Wasser	Förderung von feuchten Lebensraumtypen mit Elementen mit stehendem Wasser wie gestaute Gräben, temporär überfluteten Wiesen, Bruchwälder, etc.	3	m <sup>2</sup> (Fläche der Massnahme)
FM3	Fliessgewässerrenaturierung	Revitalisierung / Aufwertung von Fliessgewässern	3	m <sup>2</sup> (Fläche der Massnahme; inkl. L
FM4	Stillgewässer	Förderung von offenen Wasserstellen wie Weiher, Teiche oder Tümpel	5	m <sup>2</sup> (inkl. Uferbereich)
FM5	Ufervegetation	Förderung von natürlicher und naturnaher Vegetation im Uferbereich	2	m <sup>2</sup> (Fläche der Massnahme)
FM6	Alt- / Totholz	Erhalt von Altholzinseln oder Stehen lassen von Totholzständer	1	50m <sup>2</sup> pro Totholzständer, bzw. Alth mit Totholzanteil von mind. 30m <sup>3</sup> /h angerechnet werden.
FM7	gestufte / gezahnte Waldränder	Förderung von reichstrukturierten Waldrändern im Übergang zum Kulturland	1	m <sup>2</sup> (Länge mal Tiefe)
FM8	Baumhecke mit extensivem Krautsaum	Aufwertung von Hecken mit einheimischen Baumarten nach Kriterien der Qualitätsstufe II gemäss DZV	2	m <sup>2</sup> (inkl. Krautsaum)
FM9	Hecke (neu angelegt)	Förderung von Hecken (mit Qualitätsstufe II nach DZV) mit Sträuchern zur Erstellung von Leitstrukturen in der Landschaft	2	m <sup>2</sup> (inkl. Krautsaum)
FM10	Hecke (aufgewertet)	Aufwertung von bestehenden Hecken nach Kriterien der Qualitätsstufe II gemäss DZV	1	m <sup>2</sup> (inkl. Krautsaum)
FM11	Extensivierung Weide / Wiese	nährstoffarme extensiv genutzte Weiden / Wiese	0.5	m <sup>2</sup> (Fläche extensivierte Wiese / W
FM12	Neuanlage extensive Wiese	Anlage einer artenreichen, extensiven Wiese durch Neuansaat mit Qualitätsstufe II	1	m <sup>2</sup> (Fläche extensivierte Weide)
FM13	Freistehende Einzelbäume	Pflanzung von freistehenden Einzelbäumen, wie zum Beispiel Linden oder Eichen	1	200 m <sup>2</sup> pro Baum
FM14	Hochstamm-Obstgärten	Neuanlage oder Ergänzung von Hochstammobstgärten nach Kriterien der Qualitätsstufe II gemäss DZV	1	100 m <sup>2</sup> pro Baum
FM15	Baum-Alleen	Ergänzung oder Neupflanzung von Baum-Alleen mit einheimischen Baumarten	1	Länge Allee x 10m <sup>2</sup> für einseitige A 2reihige Allee (Abstand zw. Bäume Ergänzungen zählt der neu gepflar Allee
FM16	Lichtverschmutzung reduzieren	Verbesserung der Kunstlichtsituation für Fledermäuse durch Entfernung von Lichtquellen, Ersatz durch blaulichtarme Systeme mit wenig Abstrahlung in den Nachthimmel oder durch Installation von Bewegungsmeldern	1	m <sup>2</sup> (Fläche direkt betroffener Raur
FM17	Fledermauskasten-Park	mind. 15 Kästen werden in einem geeigneten Obstgarten (mind. 1.5ha) oder Waldstück (Eichen- oder Buchenwald) aufgehängt. Zielarten sind das Braune Langohr (Obstgarten), bzw. die Bechsteinfledermaus (Wald), bzw. Abendsegler (Waldrand)	1	100m <sup>2</sup> pro Kasten
FM18	Quartieraufwertung	Aufwertung von Quartieren Beispiel durch Verbesserung des Mikroklimas oder der Beleuchtungssituation. (nach Konzept, abesprochen mit KFB)	1	Je nach Aufwertung zwischen 100 "Punkte", bzw. m <sup>2</sup> (Gewichtung in KFB)

13

Auswirkungen von Windenergie auf Fledermäuse – Erfahrungen aus der Schweiz

SWILD 4. Nov. 2021

---

# Ersatzmassnahmen

14

- Ersatzmassnahmen müssen auch machbar sein (bsp. Altholzinseln müssen im Perimeter vorhanden sein)
- Ideen gut, es braucht aber auch konkrete Pläne mit Zustimmung der Bewirtschafter
  - „Kompensation“ von Fledermäusen: häufig sehr aufwändig!
- Zur Wirksamkeit von Massnahmen in der Landschaft: wenig bekannt → muss überprüft, und allenfalls angepasst werden

---

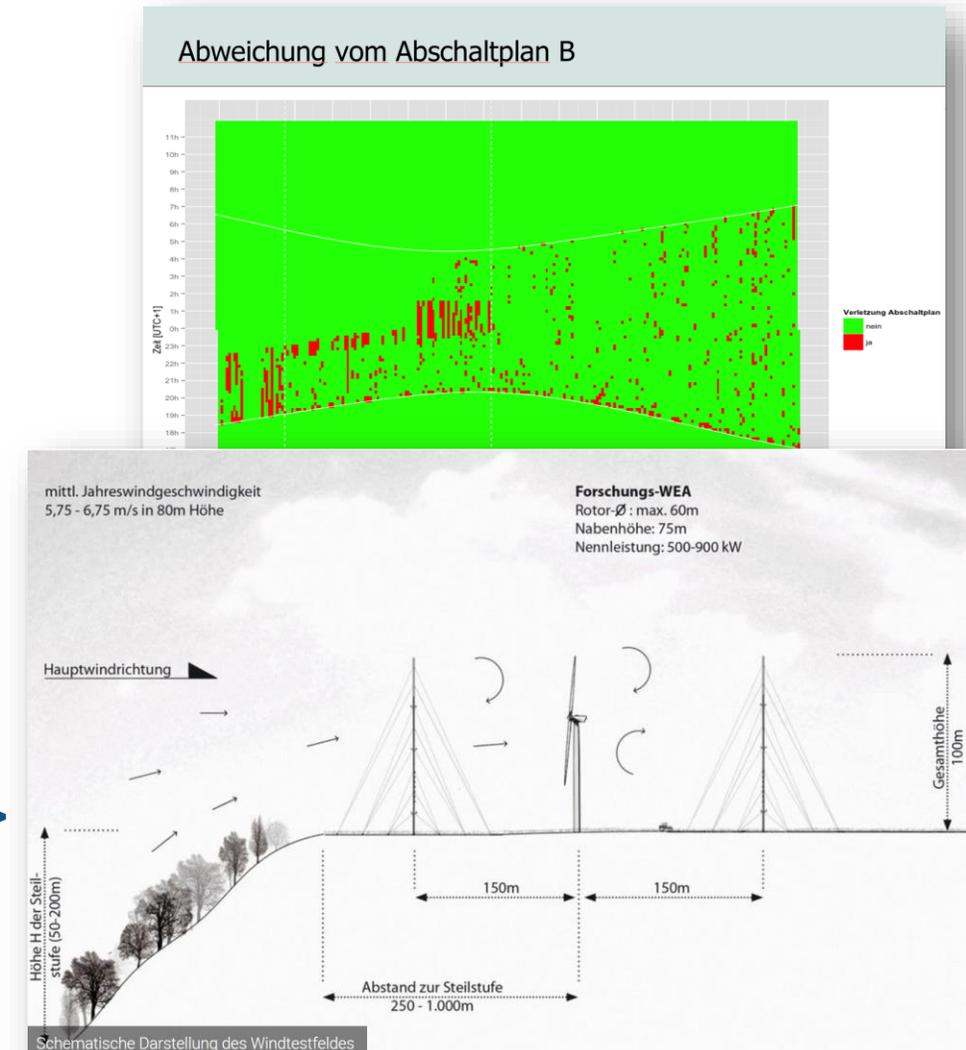
Auswirkungen von  
Windenergie auf  
Fledermäuse –  
Erfahrungen aus  
der Schweiz

SWILD 4. Nov. 2021

# Vorgehen Wirkungskontrolle

15

- Schlagopfersuche hat keine Zukunft (bei optimierten Abschaltplänen -> wenige Opfer: meist nicht sinnvoll durchführbar)
- Massnahmenkontrolle und bioakustische Erfassung zur Wirkungskontrolle
- Prüfung ob mit Bioakustik alle Fledermäuse erfasst werden: Fallbeispielen überlassen -> BfN: Naturschutzforschung am Windtestfeld → Wissenstransfer



- Auswirkungen der grösseren Rotoren: für Fledermäuse entscheidend ist nicht Anzahl WEA, aber die Rotorfläche
- Besseres Verständnis zum Vorkommen von Mortalität: Meteo, Insekten (Nahrung), Topografie, Fledermausverhalten
- Technische Erfassung von Schlagopfern: Versuche im Windtestfeld (mit Kameras, Laser-Schranken, etc.)
- Auswirkungen im Wald\*: Quartierverlust, Einfluss der Waldschneise, Ersatzmassnahmen unter Rotor?

---

Auswirkungen von  
Windenergie auf  
Fledermäuse –  
Erfahrungen aus  
der Schweiz

SWILD 4. Nov. 2021

\* siehe auch Hurst et al. 2016

---

# Lösungen für die Zukunft

## Standortwahl

Kritische Evaluation je nach Lebensraum:  
Offenland, Wald, Alpenraum.

Ausreichend Windreserven → ermöglicht  
auch Schutzmassnahmen

## Erkenntnisgewinn

Sammlung und Auswertung von  
mehrjährigen Messreihen.

Herausforderung grosse Rotoren

Publikation von Studien & Resultaten !

## Zusammenarbeit

Internationaler Austausch.

Frühe Zusammenarbeit mit lokalen

Stakeholdern ist der Schlüssel für  
erfolgreiche Projekte.



© Mirco Lauper & Oliver Behr, Parco Eolico San Gottardo

---

# Auswirkungen von Windenergie auf Fledermäuse – Erfahrungen aus der Schweiz

---

Dr. Fabio Bontadina, Wildtierbiologe SVU

Fachseminar mit Nachbarländern,  
Suisse Eole für das Bundesamt für Energie BFE

Bern, 4. November 2021



STADTÖKOLOGIE  
WILDTIERFORSCHUNG  
KOMMUNIKATION

---

SWILD  
Stadtökologie  
Wildtierforschung  
Kommunikation

Wuhrstrasse 12  
CH-8003 Zürich

044 450 68 12  
info@swild.ch  
www.swild.ch