

FLEXIMAUS

CLEVER IM WIND.



Systembeschreibung FlexiBat

Version V2026-01

Das flexible und zuverlässige System für die Umsetzung der Genehmigungsaufgaben in Windparks

Inhaltsverzeichnis

1	Kurzbeschreibung FLEXIMAUS	2
2	Zuverlässigkeit durch vollständige Systemüberwachung	2
3	Fleximaus Fledermausschutz	3
4	Fleximaus Sensoren	6
5	Fleximaus Kundenportal	6

1 Kurzbeschreibung FLEXIMAUS

Für die Umsetzung moderner Windprojekte sind flexible und zuverlässige Lösungen erforderlich, die das weite Spektrum der standortspezifischen Artenschutzauflagen und Schattenabschaltungen vollständig abdecken können.

Das patentierte System der Fleximaus GmbH mit dem identischen Namen deckt exakt diesen Bereich ab und stellt als einziges marktreifes System eine vollständig überwachte Lösung für genehmigungsrelevante Abschaltauflagen in Windparks zur Verfügung. Die Fleximaus kann in bestehende Windparkprojekte nachgerüstet werden oder direkt zur Inbetriebnahme eines neuen Windparks installiert werden. Die Vorteile für die Betreiber, Behörden, Betriebsführer und natürlich die zu schützende Anwohner und Tiere zeichnen sich durch eine zuverlässige Funktion, eine umfassende Dokumentation, flexible Standortanpassung, planbare und transparente Kosten, betriebswirtschaftliche Vorteile und eine deutliche Arbeitserleichterung in der Betreuung aus.

Die Fleximaus GmbH arbeitet nach den Grundsätzen der ISO 9001 und arbeitet an der Zertifizierung nach dieser Norm für das Qualitätsmanagement.

2 Zuverlässigkeit durch vollständige Systemüberwachung

Die Funktionalität jedes Fleximaus-Systems wird vollautomatisch und durchgehend überwacht. Ein Ausfall der Fleximaus-Software, der Verbindung zum Windpark oder der Fleximaus-Sensoren wird an die Fleximaus GmbH gemeldet und dokumentiert. Zusätzlich wird die Plausibilität der Umweltdaten aus den Umweltsensoren geprüft. Nach registrierten Auffälligkeiten können umgehend Maßnahmen zur Behebung eingeleitet werden. Die Installation der Greenbox vor Ort im Windpark hat den Vorteil, dass unabhängig von der vorhandenen Internetanbindung die Abschaltungen dauerhaft umgesetzt werden.

Die Fernüberwachung des Systems erfolgt über abgesicherte und verschlüsselte Verbindungen. Die Serverinfrastruktur sitzt in Deutschland und wird von der Fleximaus GmbH und qualifizierten Dienstleistern betreut. Alle Ereignisse, Stoppbefehle und Umweltdaten werden windanlagen-spezifisch registriert und dokumentiert.

Unsere Fleximaus-Systemüberwachung ist eine eigens für die Fleximaus konfigurierte Plattform. Geprüft werden folgende Teilsysteme oder Funktionen:

- » Fleximaus-Greenbox im Windpark
- » Kommunikation mit dem Windpark-Server
- » Software-Module für die verschiedenen Abschaltvorgaben

- » Umsetzung der Abschaltvorgaben im Windpark
- » Anlauf der Windenergieanlagen nach erfolgter Freigabe durch die Fleximaus
- » Fleximaus-Sensoren – falls installiert
- » Automatische Bewertung der Umweltdaten auf Richtigkeit

Neben der Funktion unserer Umweltsensoren prüfen wir automatisch einige wichtige Werte vollautomatisch auf Plausibilität. Folgende Sensoren zur Erfassung der realen Umweltdaten im Windpark stehen zur Verfügung.

Von der WEA:

- » Windgeschwindigkeit und Windrichtung auf Gondelhöhe [m/s]
- » Gondelaußentemperatur [°C]
- » Realdaten über Rotordrehzahl und Leistung

Von Fleximaus

- » Regenintensität [mm/m² je Minute, je 10-Minutenintervall oder je Stunde]
- » Reale Außentemperatur im Windpark ohne Beeinflussung durch die Abwärme der Gondel [°C]
- » Rel. Luftfeuchtigkeit [% rel. Feuchte]
- » (oder WEA): Helligkeit [Lux oder W/m²]
- » Bedeckungsgrad [% oder 1/8]
- » Luftdruck [hPa]

3 Fleximaus Fledermausschutz

Ein zuverlässiger Fledermausschutz, der an alle Standortvorgaben und an Veränderungen im Abschaltalgorithmus flexibel angepasst werden kann, ist der Grundbaustein der Fleximaus. Jegliche standortspezifische Vorgabe kann minutengenau konfiguriert und umgesetzt werden. Die Einhaltung aller Schutzvorgaben und eine vollständige Datenbereitstellung ist durch den Einsatz der Fleximaus im Windpark möglich.

Vorteile beim Einsatz der Fleximaus:

- » Die Abschaltparameter werden minütlich geprüft und mit den Umweltdaten rund um die Windenergieanlage oder im Windpark verglichen
- » Es werden alle Umweltdaten dokumentiert, die zur Abschaltung herangezogen werden

- » Es stehen überwachte Sensoren für eine unbeeinflusste Erfassung von Umweltdaten zur Verfügung
- » Abschaltvorgaben können flexibel für jeden Windpark konfiguriert werden
- » Die Umsetzung der Abschaltvorgaben durch die Windpark-Steuerung wird jederzeit und für jede Windenergieanlage vollautomatisch überwacht
- » Eine Intelligente Steuerung der Hysterese-Vorgaben zur Reduzierung von Schalthandlungen steht zur Verfügung
- » Eine **patentierete Parkregelung** ist optional verfügbar (dadurch ist eine deutliche Reduzierung von Schalthandlungen an den Einzelanlagen im Windpark möglich)
- » Die Betreuung des Systems ist durch das Team der Fleximaus GmbH jederzeit gewährleistet
- » Änderungen der Abschaltvorgaben können jederzeit umgesetzt werden

Die zeitliche Festlegung der Umweltgrenzwerte für die Fledermaus-Abschaltung ist flexibel an den Standort anpassbar:

- » Nachtzehtelung (Einteilung der Nacht von Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang – siehe Grafik auf der nächsten Seite) der Grenzwerte für Windgeschwindigkeit, Außentemperatur, Regenintensität oder Luftfeuchte nach ProBat (einer von vielen möglichen Abschaltalgorithmen für den Fledermausschutz)
- » Pauschale Grenzwerte im Nachtzeitraum
- » Optionales Dämmerungsintervall
- » Freie Gestaltung der Nachtgrenzen (Sonnenuntergang +/- x Minuten, Sonnenaufgang +/- x Minuten)
- » Umsetzung von beliebigen Abschaltalgorithmen, je nach Region, nach nationalen oder regionalen Vorgaben und Fledermausaufkommen

Wird die Fleximaus-Greenbox parallel zum Fledermausmonitoring im Windpark eingesetzt, können die von der Greenbox dokumentierten Umweltparameter zusätzlich mit den Rufaufzeichnungen verglichen werden. Damit können die Ergebnisse des Fledermausmonitoring und die Abschaltungen noch viel besser auf die standortspezifischen Verhaltensweisen der Fledermäuse angepasst werden.

In der folgenden Grafik ist ein Beispiel einer standortspezifischen Fledermausabschaltung abgebildet. Jeder Standort erhält je nach Monitoring andere Vorgaben für die sog. Cut-IN Windgeschwindigkeit.

	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sept	Okt
-0.15							
0.1	5.7	5.7	6.1	6.2	6.2	5.9	5.3
0.2	6.2	6.2	6.6	6.7	6.7	6.4	5.8
0.3	5.9	5.9	6.3	6.3	6.4	6.1	5.4
0.4	5.9	5.9	6.3	6.2	6.3	6.1	5.3
0.5	5.9	5.9	6.2	6.1	6.2	6.1	5.2
0.6	5.6	5.6	5.9	5.9	5.8	5.8	4.8
0.7	5.7	5.7	5.9	5.9	5.8	5.7	4.9
0.8	5.2	5.2	5.5	5.6	5.3	5.2	4.5
0.9	5.1	5.1	5.3	5.6	5.3	5.3	4.5
1.0	3.9	3.9	4	4.2	4	4.1	3.3

Nachtzehntelung der Cut-IN Windgeschwindigkeit [m/s] und
monatsspezifische Temperatur [°C]

Dieses Beispiel zeigt einen kleinen Teil der flexiblen Vorgabengestaltung durch die Fleximaus auf. Es kann jedes Nachtzehntel frei mit Windgeschwindigkeit, Temperatur, Regen usw. als Grenzwert definiert werden. Erweiterungen bzw. Kürzungen der Nachtdauer sind beliebig möglich. Und alle Anlagen können verschieden parametrisiert werden.

4 Fleximaus Sensoren

Für die Erfassung der realen Umweltparameter bietet die Fleximaus folgende Sensoren an:

- » Regensensor (nach BfN Schrift 751/2025)
- » Temperatursensor
- » Luftfeuchtesensor
- » Helligkeitssensor

Die Sensoren können auf der Gondel aber auch am Turmfuß (ohne Beeinflussung der Abwärme der Gondel) montiert werden.

Auf Anforderung hin sind auch weitere Sensoren möglich.

5 Fleximaus Kundenportal

Die Website wurde für die technische Betriebsführung und die Betreiber von Windparks entwickelt, um die Arbeitsweise der Fleximaus im Windpark anschaulich aufzuzeigen und es den verantwortlichen Personen so einfach wie möglich zu machen, die genehmigungsrelevanten Auflagen umzusetzen. Für die betreiberseitige Dokumentation können hier verschiedene Protokolle abgerufen werden.

Der Betriebsführer/Betreiber hat die Möglichkeit, genehmigungsrelevante Stoppvorgaben gezielt für jede Anlage smart vorzugeben. Somit bieten wir parallel zu den festen umweltparametergebundene Abschaltvorgaben (wie die Fledermausabschaltung und Rotmilanabschaltungen) gezielte kurzfristige Abschaltvorgaben.

Zusätzlich kann auch für die zuständige Behörde ein „lesender“ Zugang eingerichtet werden, mit welchem sie die Genehmigungskonformität der Abschaltungen überprüfen können.