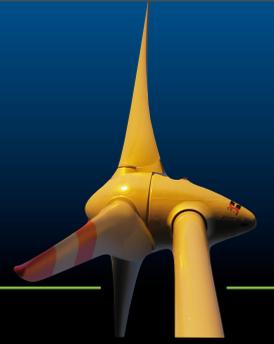


Dauermonitoring von Fledermäusen

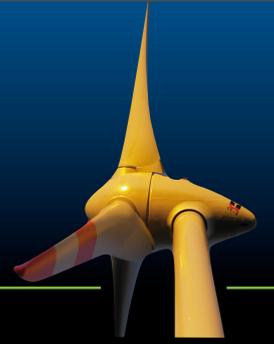
im Rahmen der Windkraftplanung

Fledermäuse und Windenergie



- **Höhenaktivität von Fledermäusen**
 - bis zu 3000m (Fenton 1997)
 - 200 bis 400m Höhe aktuelle Daten aus Spanien
 - WEA bis ca. 200m
- **„Fledermausschlag“**
 - bekanntes Problem
 - zahlreiche Studien aus den USA
 - Forschungsprojekt in Deutschland (BMU gefördert)
 - zahlreiche kleinere Untersuchungen
- **dringender Handlungsbedarf besteht**
 - Schaffung anwendbarer rechtlicher und fachlicher Richtlinien
 - bis dahin: Sammeln von Daten

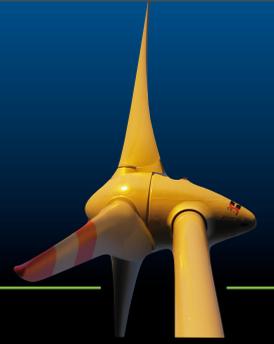
Fledermäuse und Windenergie



- Gefährdungsabschätzung am grünen Tisch nicht möglich
 - keine Vorhersage der potenziellen oder aktuellen Schlagopfer möglich

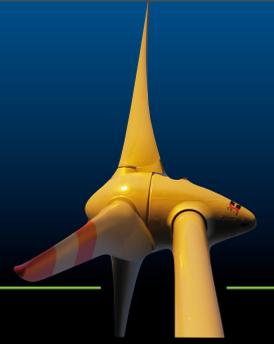
➔ Datenerhebung nötig

Fledermäuse und Windenergie



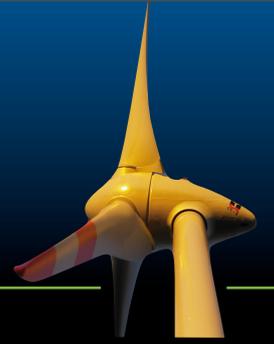
- **Gefährdungsabschätzung am grünen Tisch nicht möglich**
 - keine Vorhersage der potenziellen oder aktuellen Schlagopfer möglich
 - **Aktivität abhängig von**
 - Jahreszeit
 - Wetter (Windgeschwindigkeit, Temperatur, Niederschlag)
 - Standortparametern (Quartiernähe, Naturraum, ...)
- ➔ **Sehr viele Begehungen oder ...**

Fledermäuse und Windenergie



- **Gefährdungsabschätzung am grünen Tisch nicht möglich**
 - keine Vorhersage der potenziellen oder aktuellen Schlagopfer möglich
- **Aktivität abhängig von**
 - Jahreszeit
 - Wetter (Windgeschwindigkeit, Temperatur, Niederschlag)
 - Standortparametern (Quartiernähe, Naturraum, ...)
- **Akustisches Dauermonitoring möglich**
 - vor Ausweisung / Bau
 - generelle Standorteignung, vorab Bestimmung von Betriebsparametern
 - während des Betriebs
 - Betriebsparameter für Abschaltalgorithmus während der WEA Laufzeit

Technik

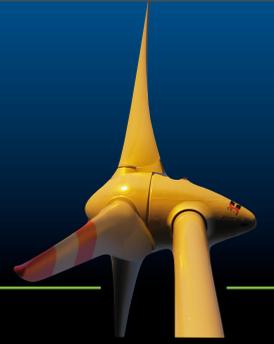


- **Anforderungen**

- zuverlässiger Dauerbetrieb von 9 bis 12 Monaten
 - Strom, Speicher
- Ruffaufnahmen ausreichender Qualität
- **Störungsunanfällig**
- **Funktionskontrolle (Mikrofonausfall!)**

- **Lösungen**

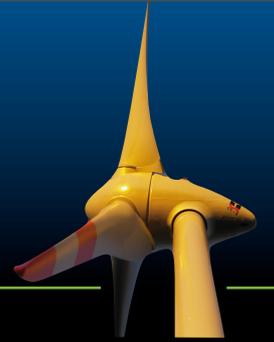
- Vor- und Nachteile bei allen Lösungen
 - Anabat SD2 (Titley), BATLOGGER (Elekon), Songmeter (Wildlife Acoustics), Pettersson D500x, Avisoft USG, ecoObs batcorder
- batcorder speziell für akustisches Dauermonitoring entwickelt



- **Auswertung der Daten**
 - wird häufig bei der Planung vernachlässigt
 - größeres Problem als funktionierende Technik ?!
- **meist manuelle Analyse von >> 10000 Aufnahmen**
 - sehr aufwendig und damit teuer und fehleranfällig
- **automatische Analyse mit bcAdmin / batIdent**
 - sehr schnell, wenig aufwendig
 - Bestimmungsfehler und Restfehler, da uU nicht alle Aufnahmen mit Rufen positiv erkannt wurden
 - manuelle Kontrolle leicht möglich
 - etabliertes Verfahren seit 2007

Monitoring im Vorfeld

Monitoring im Vorfeld



- Möglichkeiten des Aufbaus

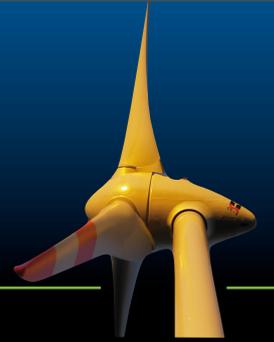


Box-Erweiterung am
Teleskopmast Maxi Primo CM58/10
von Vettters & Freywald

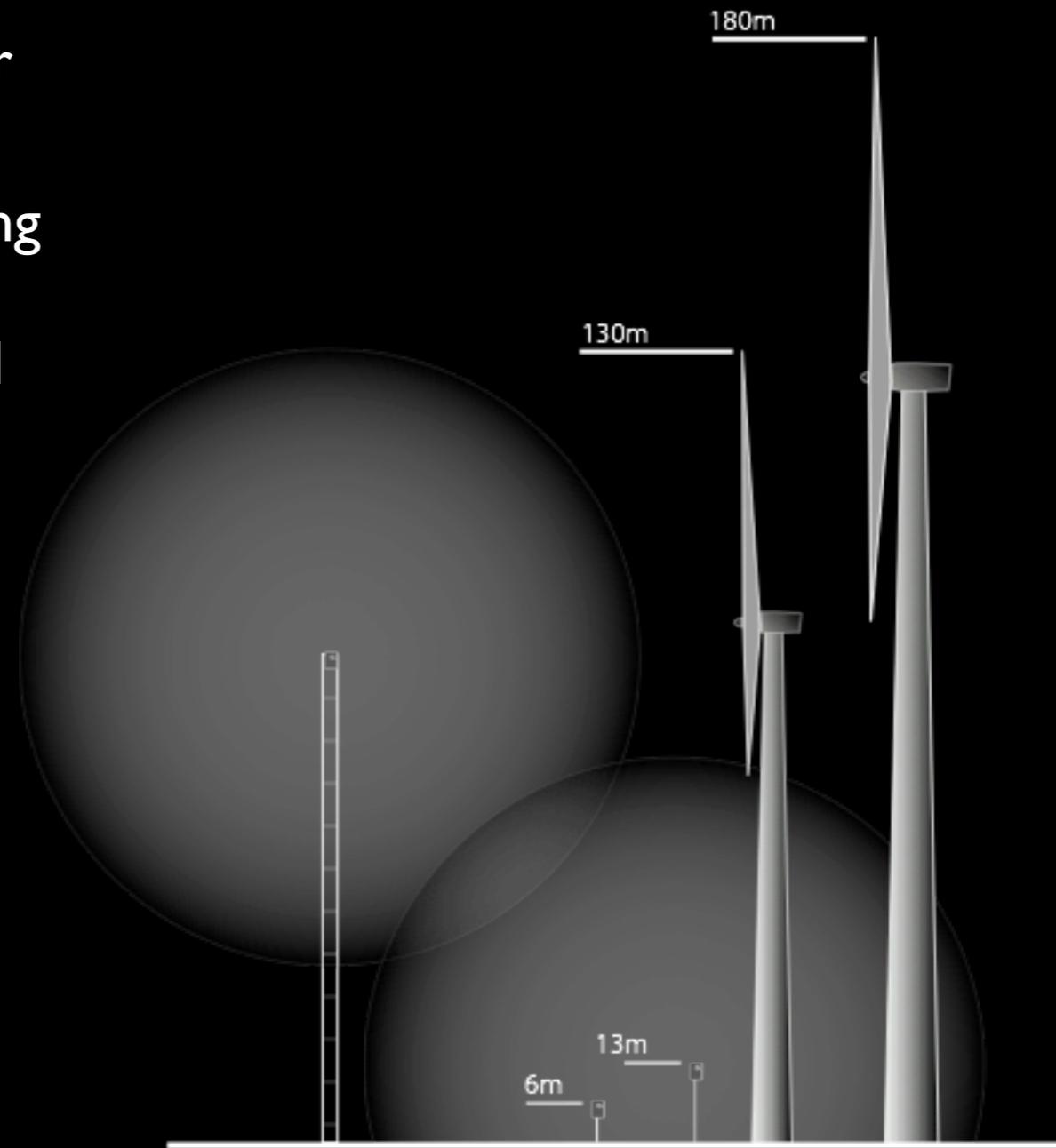
- einfacher Aufbau (Luftdrucksystem)
- stabiler Stand mit großem Dreibein
- 3-fach Abspannung auf 2 Ebenen
- bis zu 13m Höhe
- Windfest

- Transportlänge von 2,36m
- Gewicht von ca. 50kg

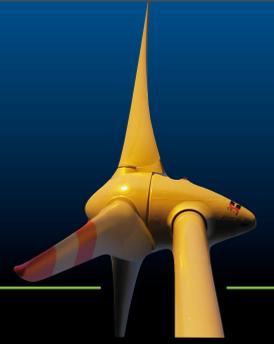
Monitoring im Vorfeld



- **Monitoring im Vorfeld zu WEAs**
 - Erfassung in relevanter Höher nicht immer möglich
 - kontinuierliche Datenerhebung von März bis November dennoch möglich und sinnvoll



Monitoring im Vorfeld

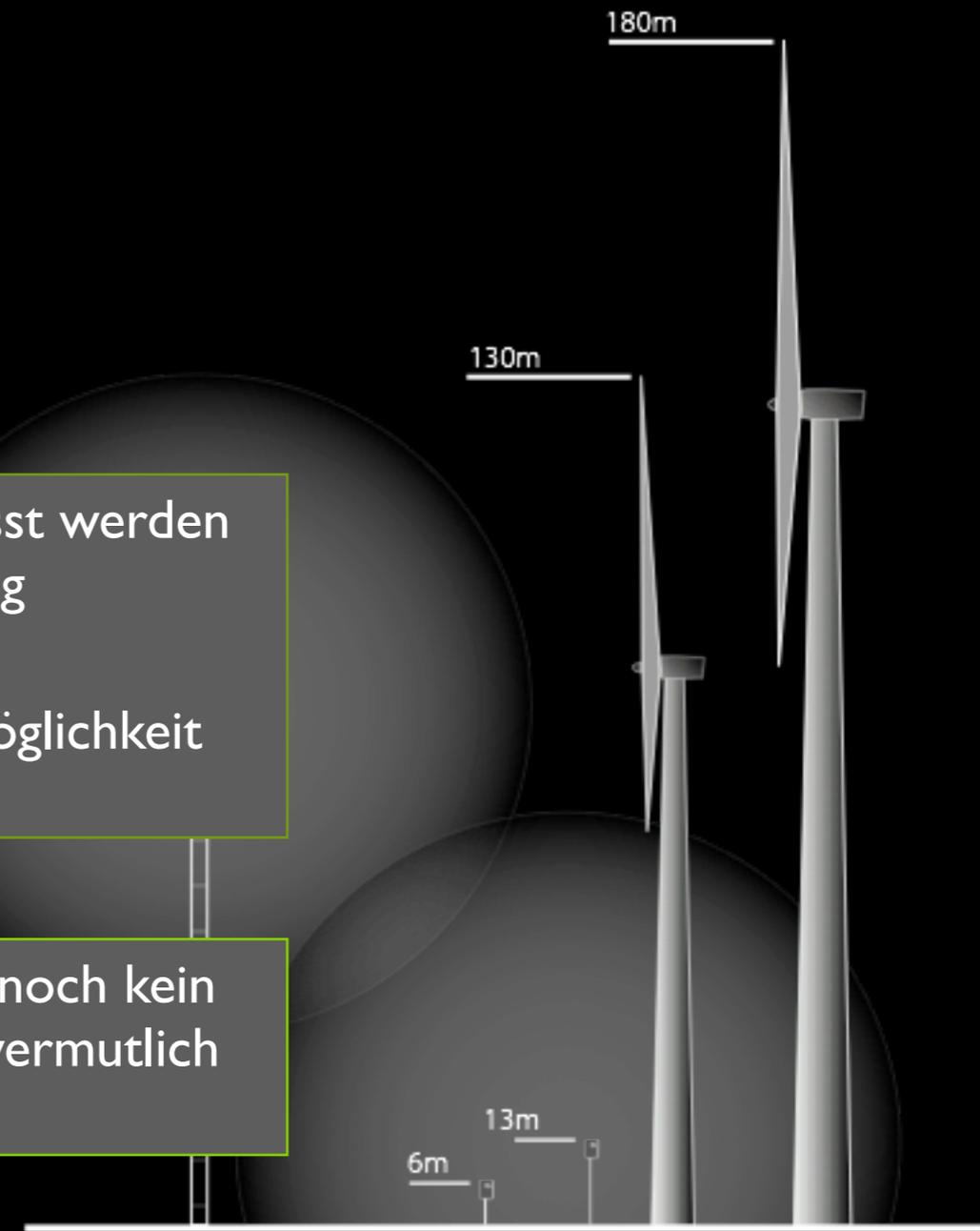


- **Monitoring im Vorfeld zu WEAs**
 - Erfassung in relevanter Höher nicht immer möglich
 - kontinuierliche Datenerhebung von März bis November dennoch möglich und sinnvoll

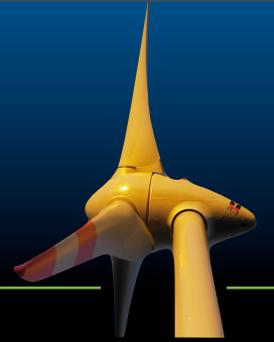
Wenn relevante Arten häufiger erfasst werden (auch Bodennah), ist eine Gefährdung wahrscheinlicher

Für den Auftraggeber besteht die Möglichkeit rechtzeitig zu reagieren

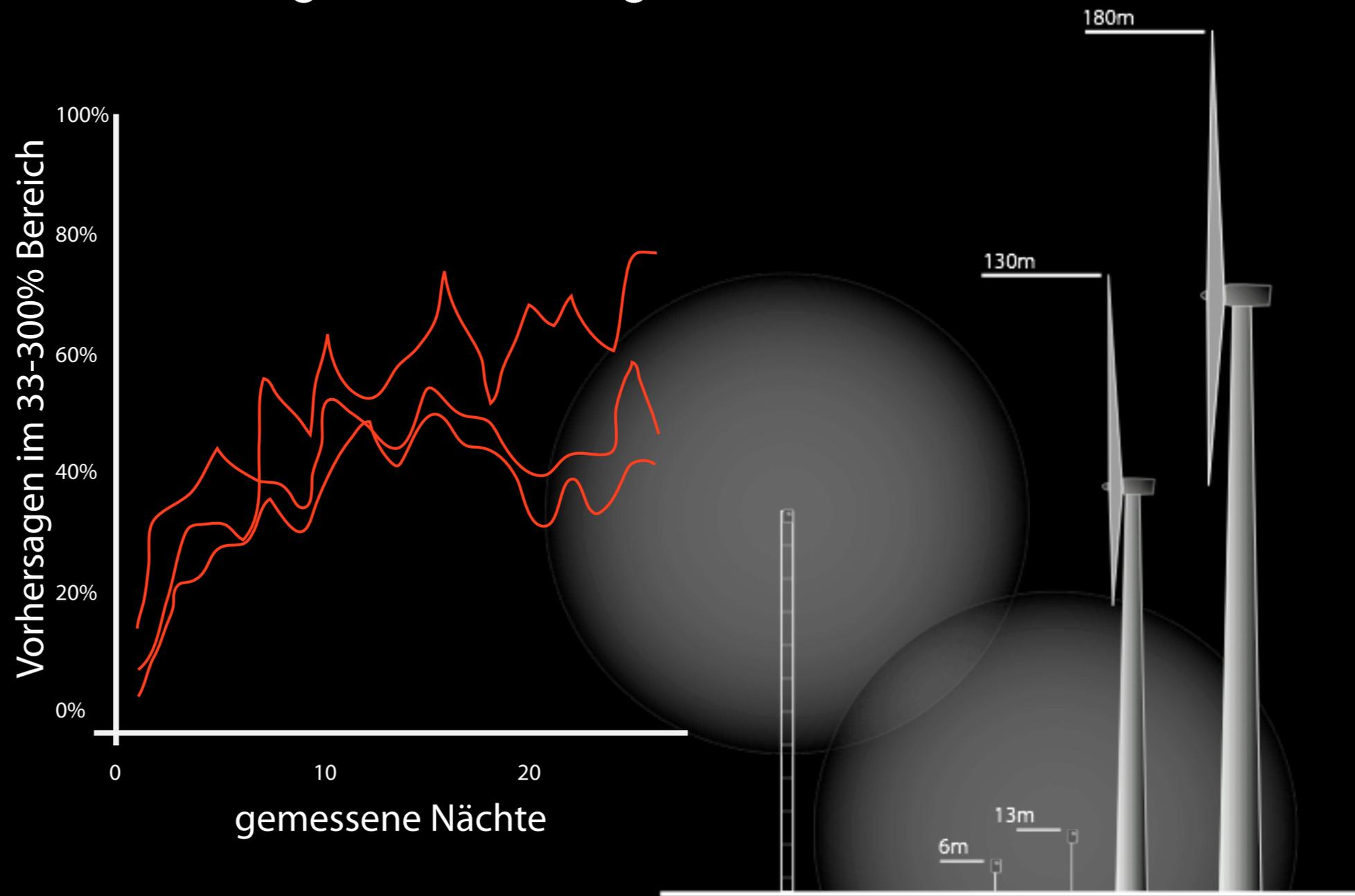
Niedrige Aktivitäten Bodennah sind noch kein Freischein, aber das Vorhaben kann vermutlich einfacher umgesetzt werden



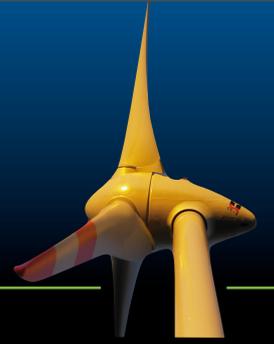
Monitoring im Vorfeld



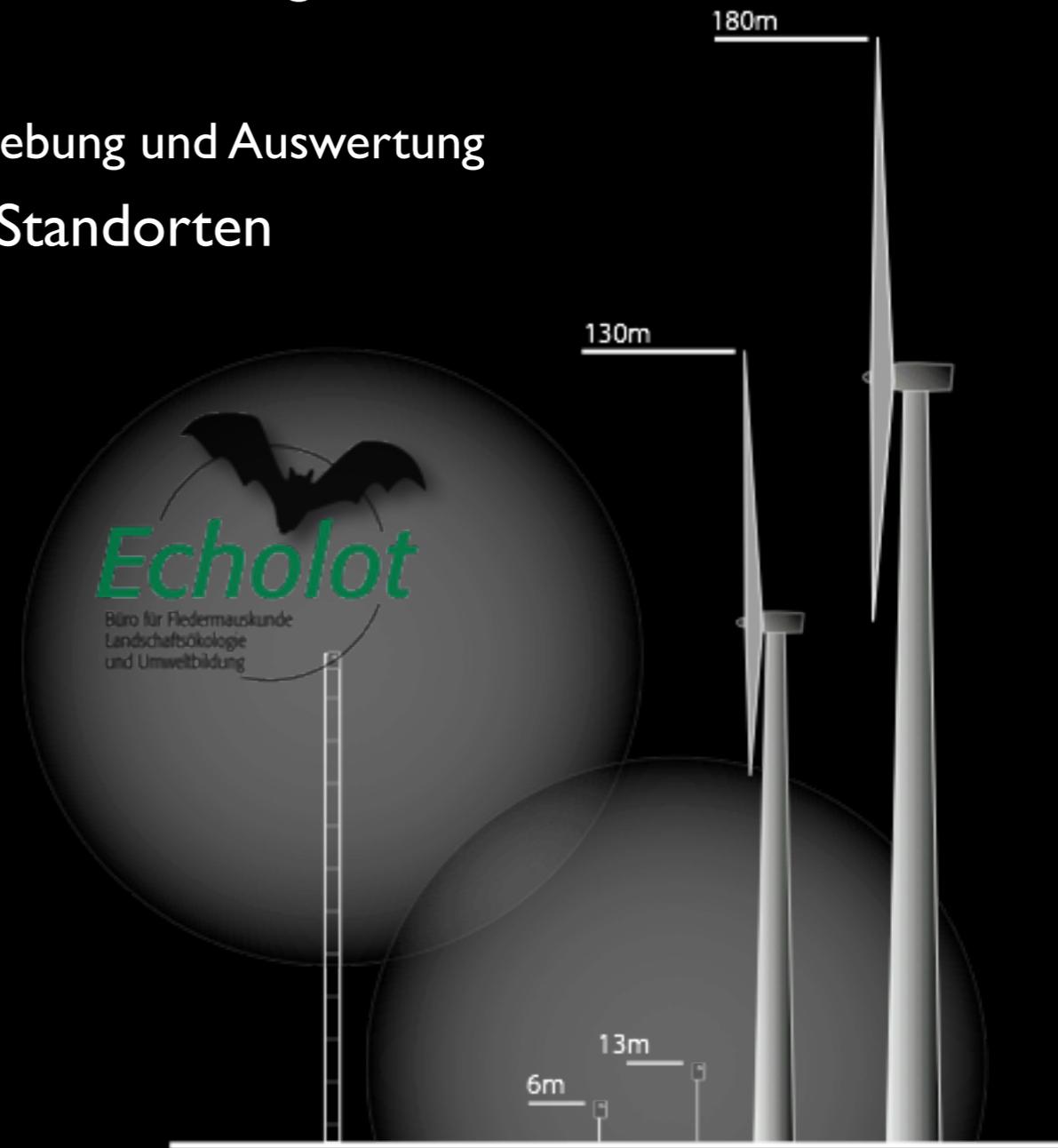
- **Bodennah**
 - Brinkmann et al.: gewisse Vorhersagekraft



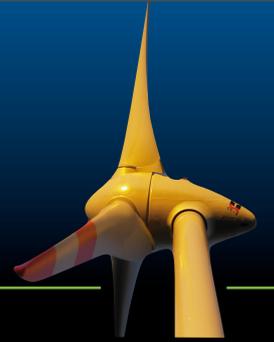
Monitoring im Vorfeld



- **Atlantische Region NRW**
 - Zahlreiche Projekte mit Dauermonitoring
 - Projekte des Büros Echolot
 - Kooperation bei der Datenerhebung und Auswertung
 - Vorstellung der Daten von 3 Standorten



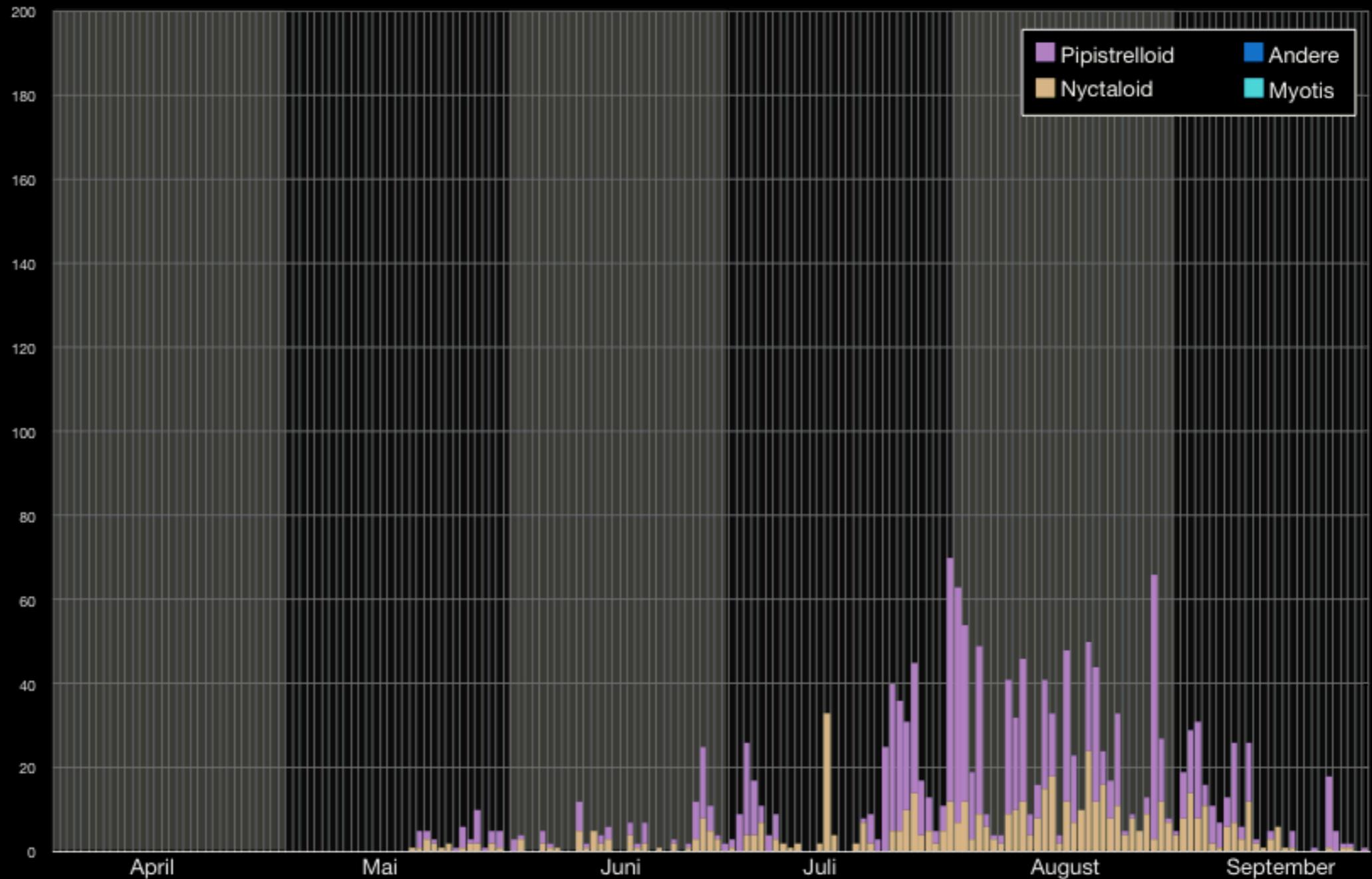
Monitoring im Vorfeld



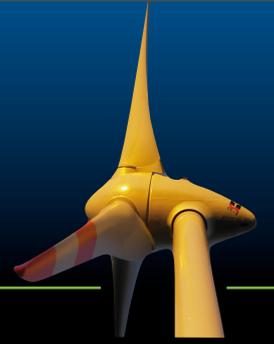
20m hoch

Offen

Minuten mit Aktivität

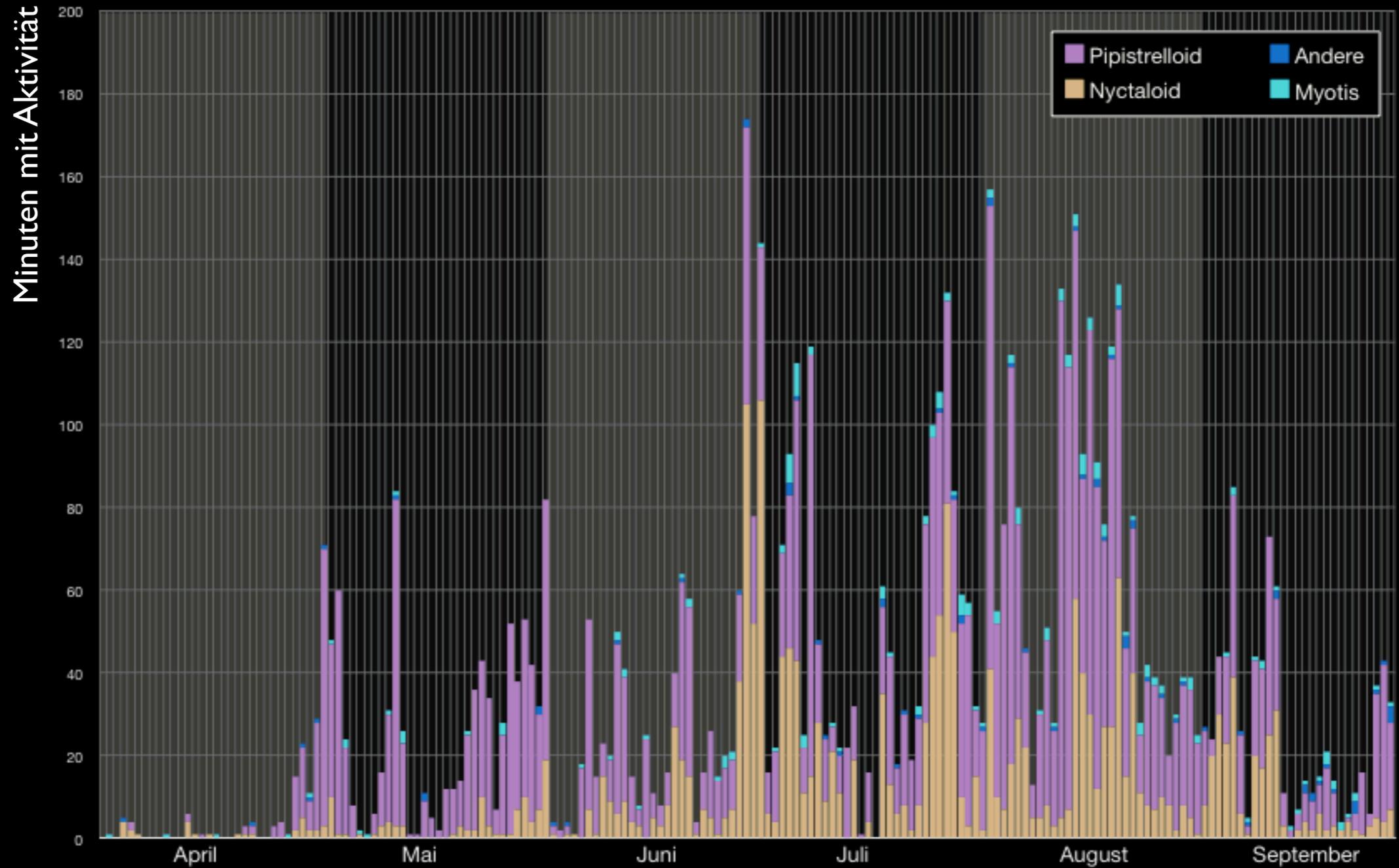


Monitoring im Vorfeld

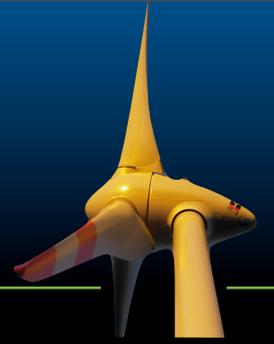


10m hoch

Acker
nahe Waldrand

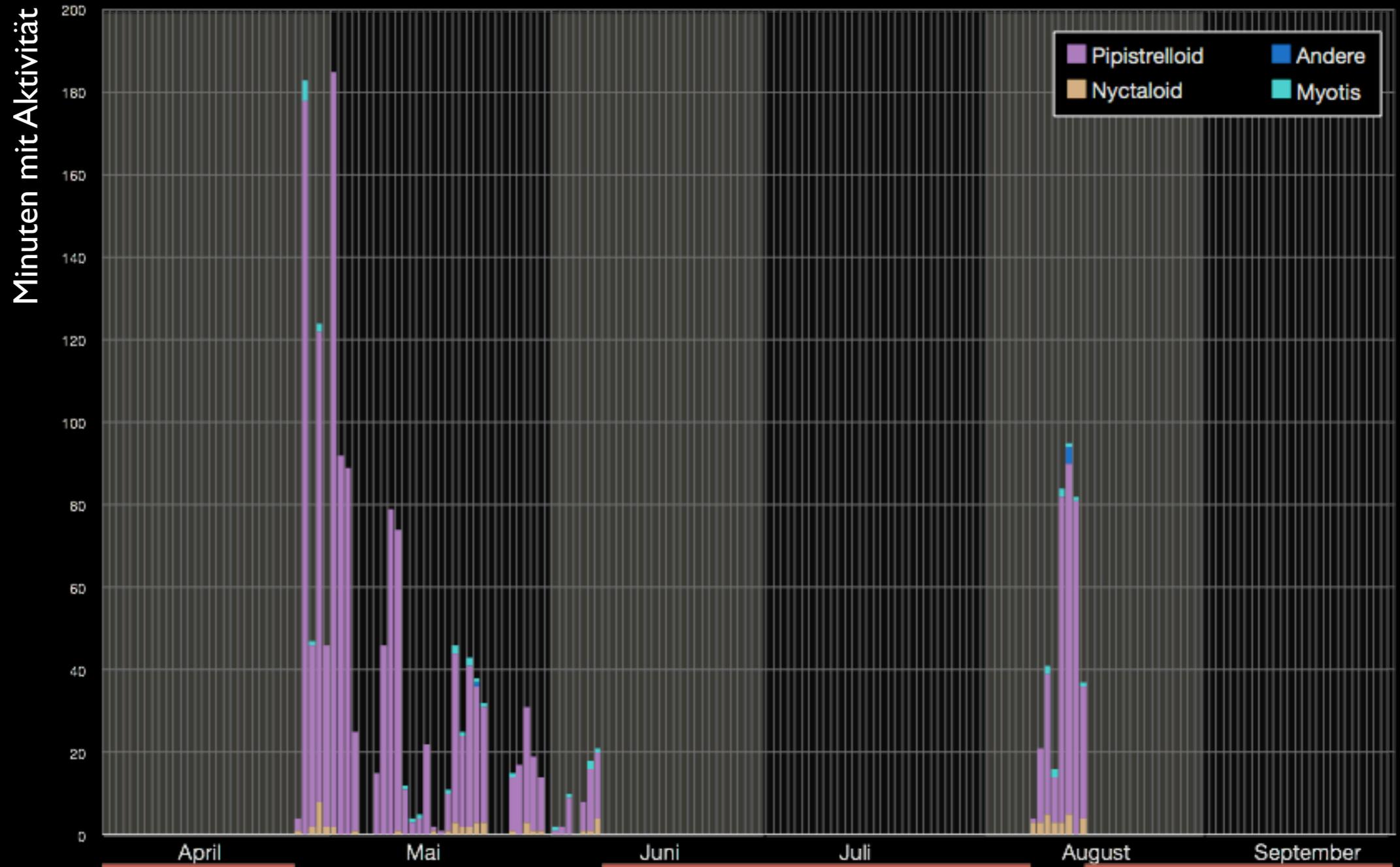


Monitoring im Vorfeld

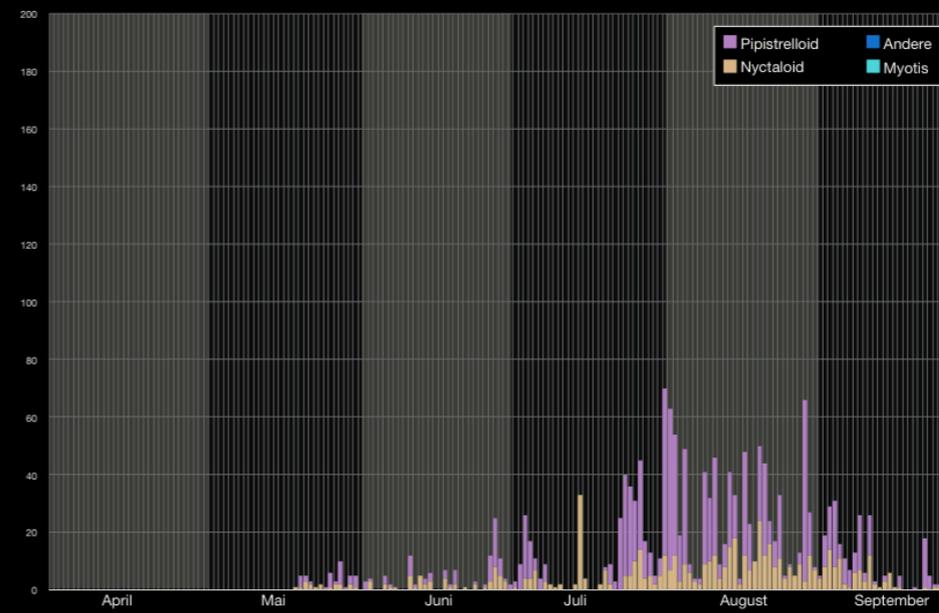
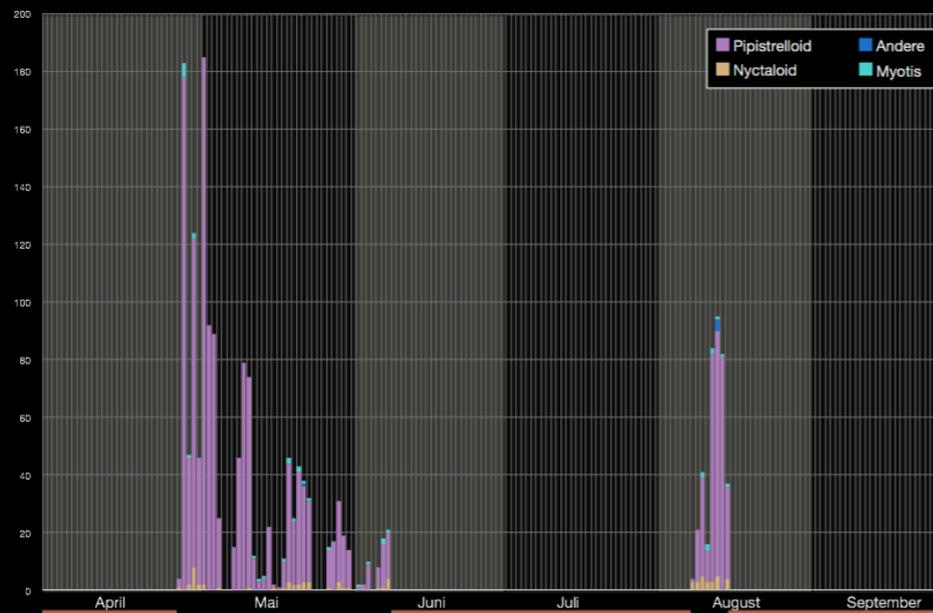
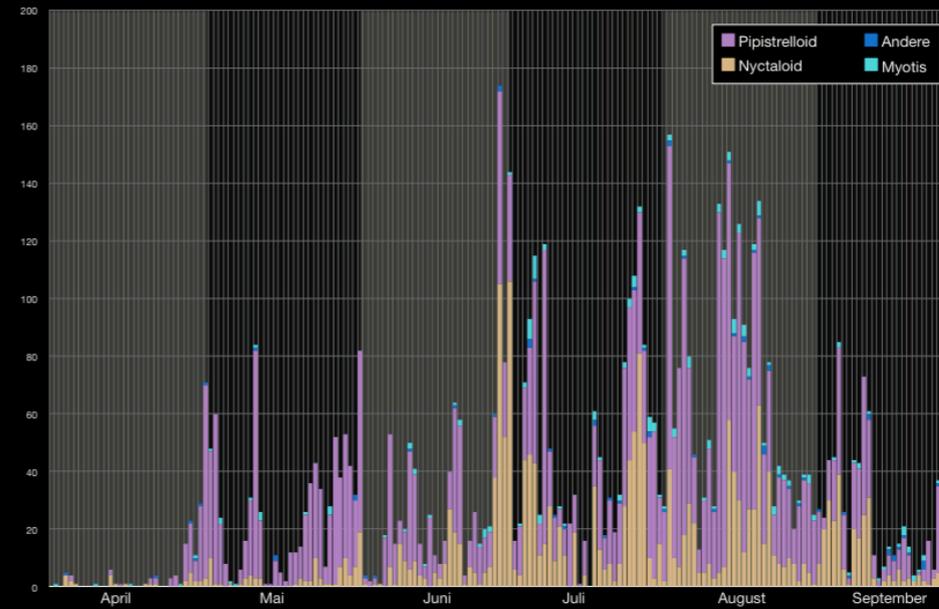
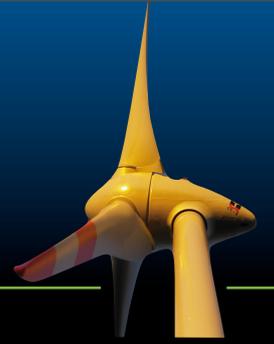


6m hoch

offen
nahe
Fließgewässer

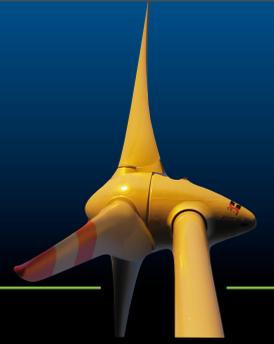


Monitoring im Vorfeld



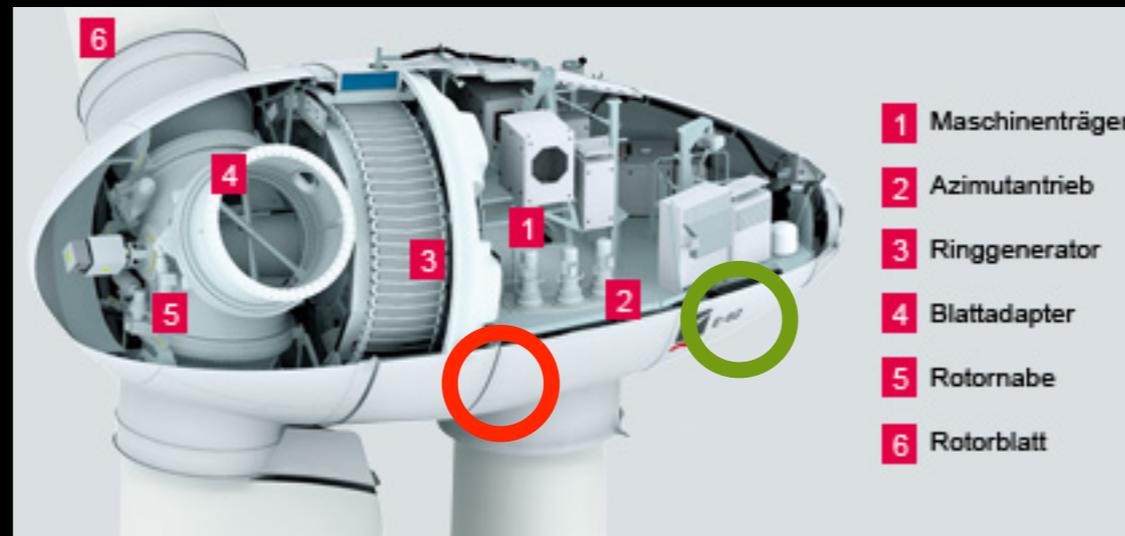
Gondel-Monitoring

Monitoring-Technik



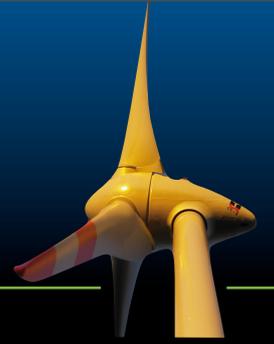
- **Gondelbau**

- abhängig vom Gondeltyp
- möglichst große Entfernung zu akustischen und elektromagnetischen Störquellen (Lüfter, Trafos, ...)
- meist im hinteren Teil der Gondel besser

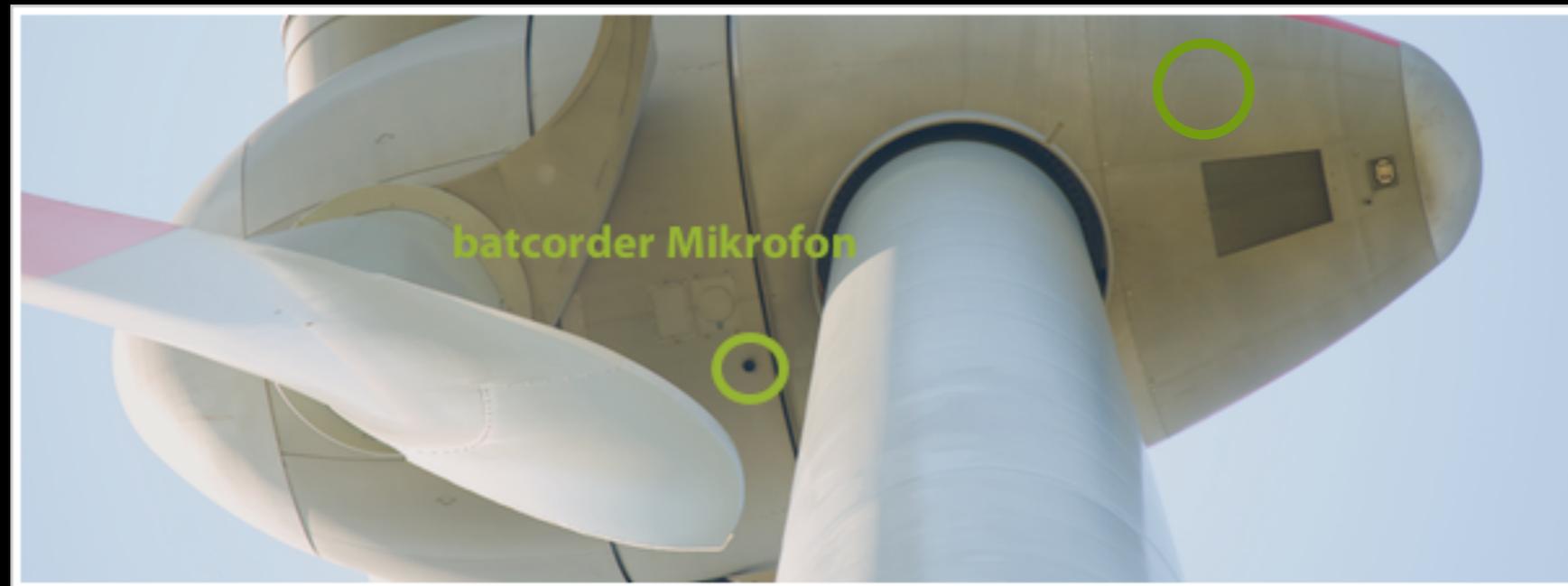


E-82/3 Gondel (Quelle: <http://www.enercon.de/de-de/64.htm>)

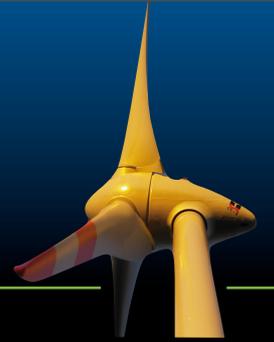
Monitoring-Technik



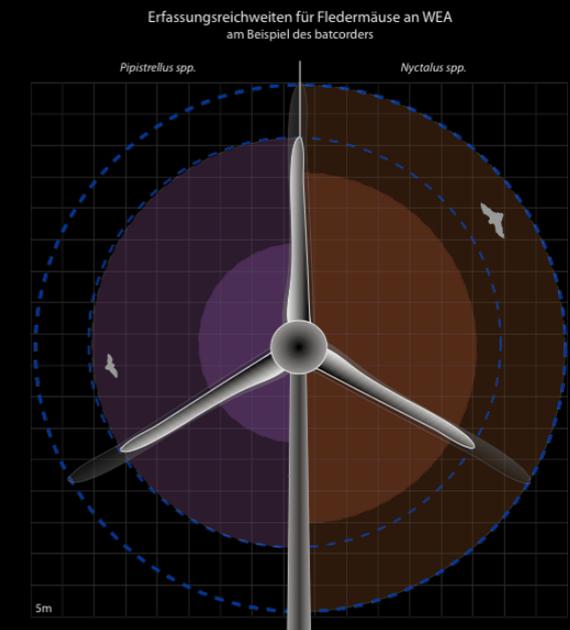
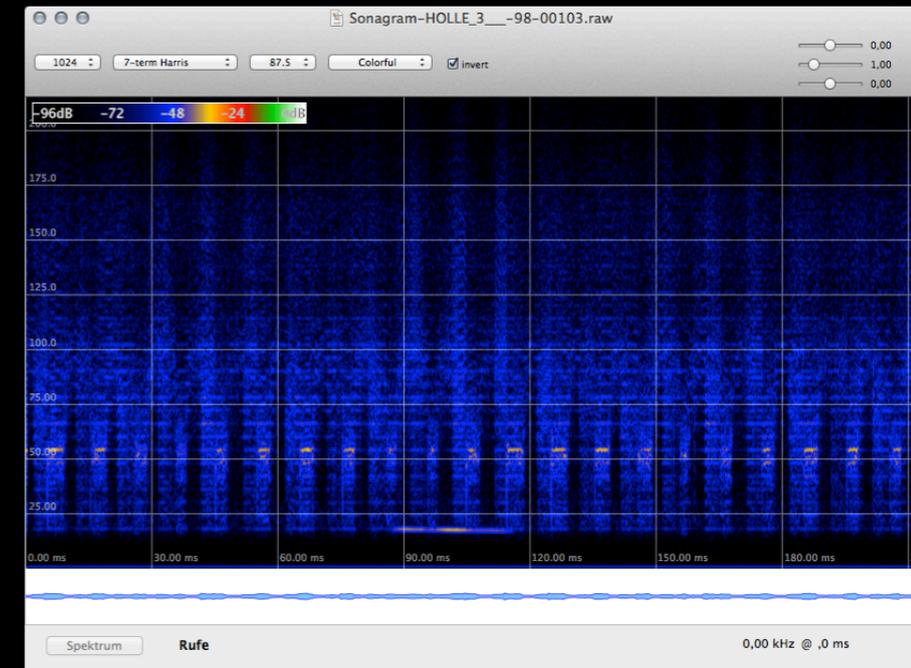
- **Gondelbau**
 - abhängig vom Gondeltyp
 - möglichst große Entfernung zu akustischen und elektromagnetischen Störquellen (Lüfter, Trafos, ...)
 - meist im hinteren Teil der Gondel besser



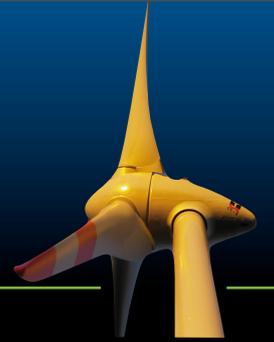
Gondel-Monitoring



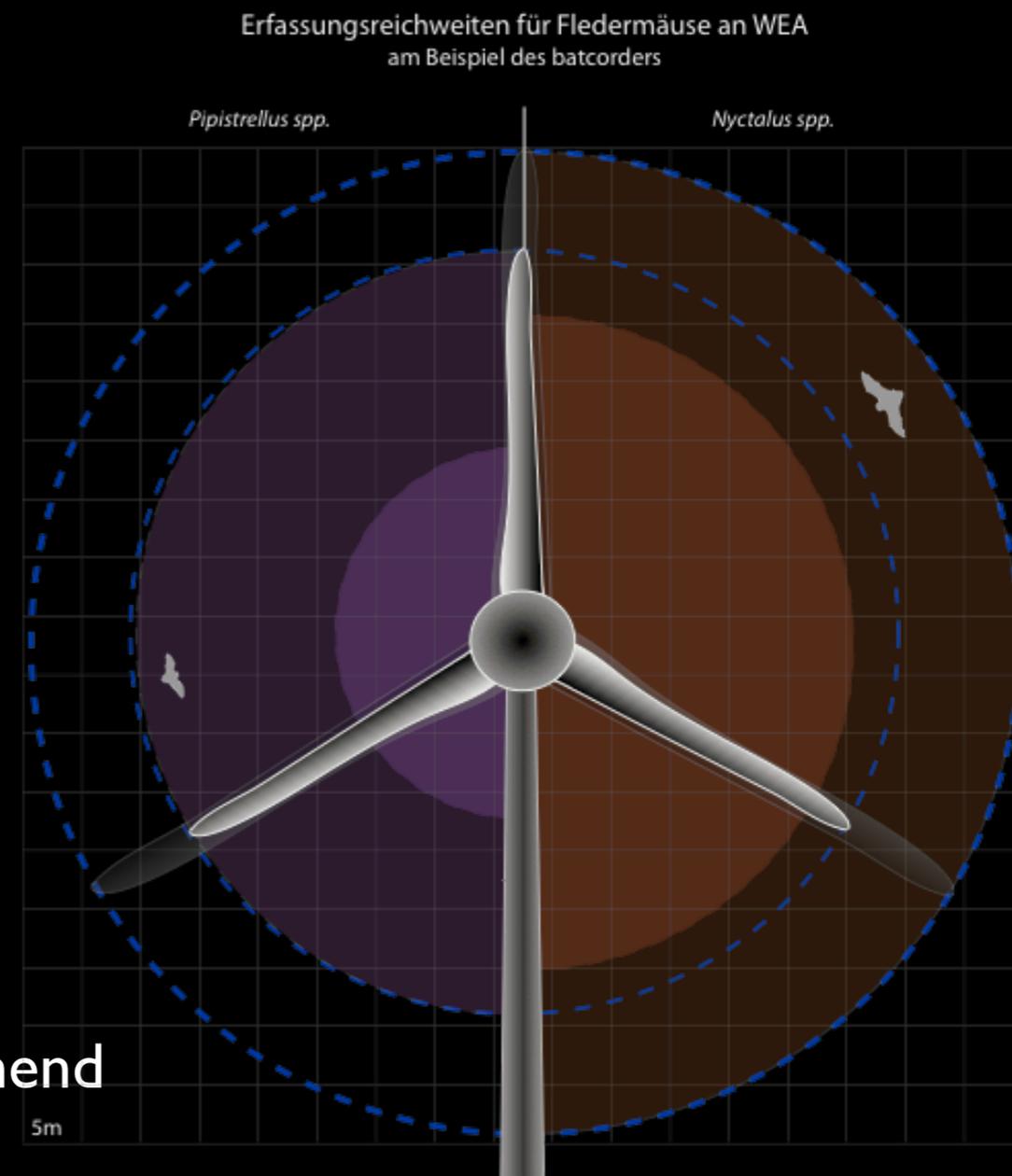
- **Erfassung**
 - Störungen
 - Reichweite
 - überwachtetes Raumvolumen
- **Aber:**
 - wo fliegen die Fledermäuse?
 - *Nyctalus* vmtl. unspezifisch
 - *Pipistrellus* am Turm hoch (?)
- **Ergebnisse**
 - anscheinend ist auch die unzureichende Erfassung ausreichend



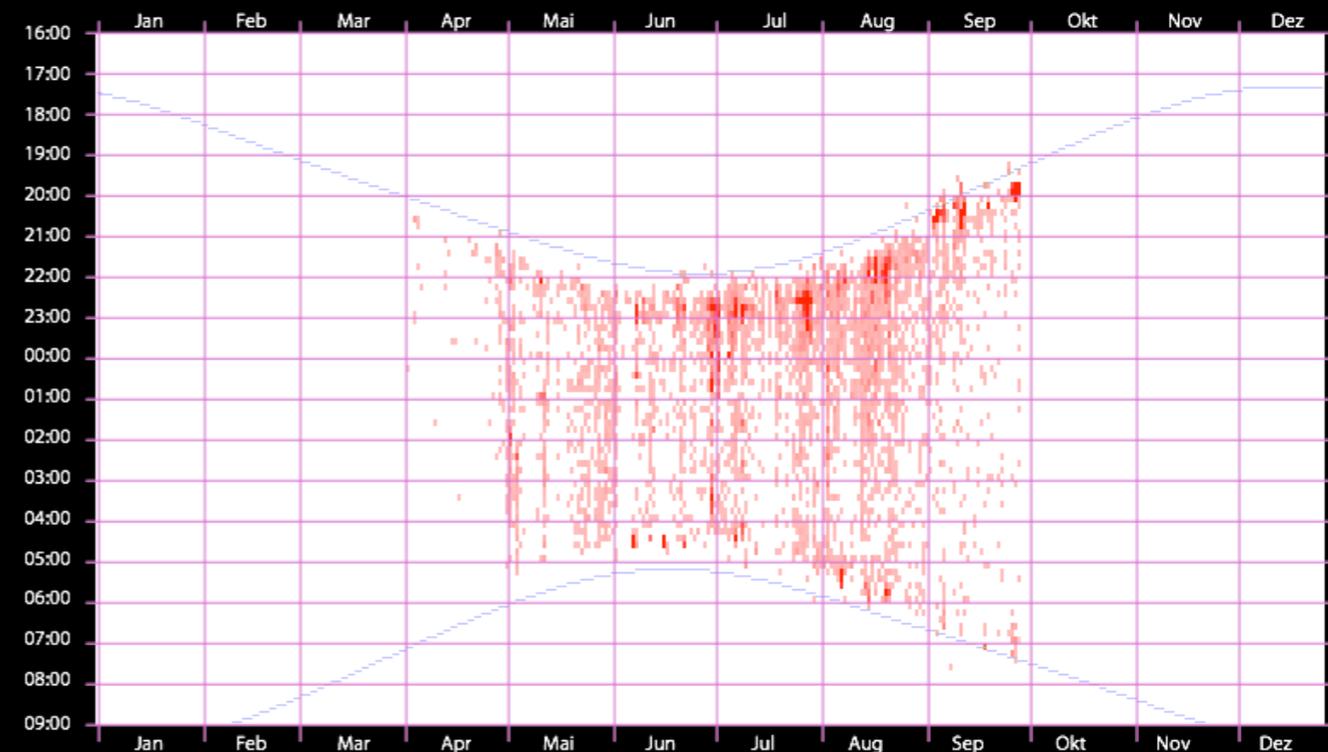
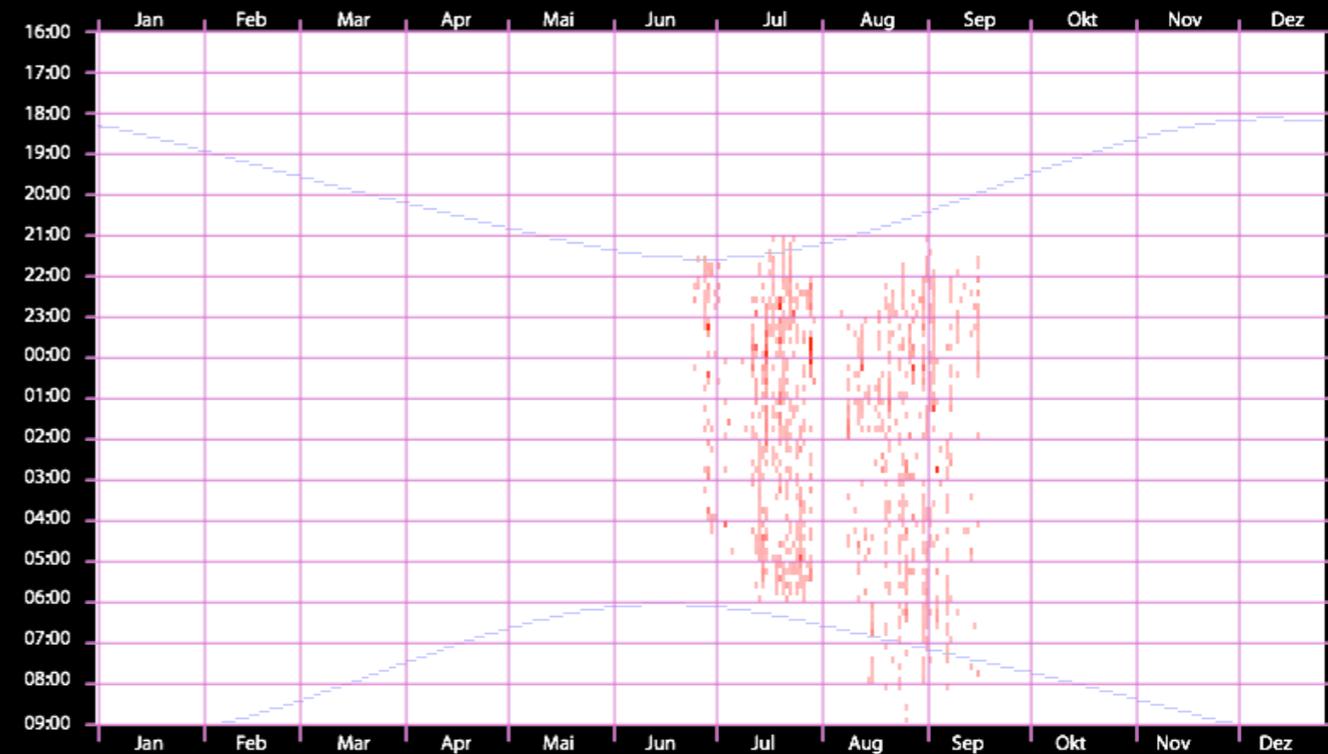
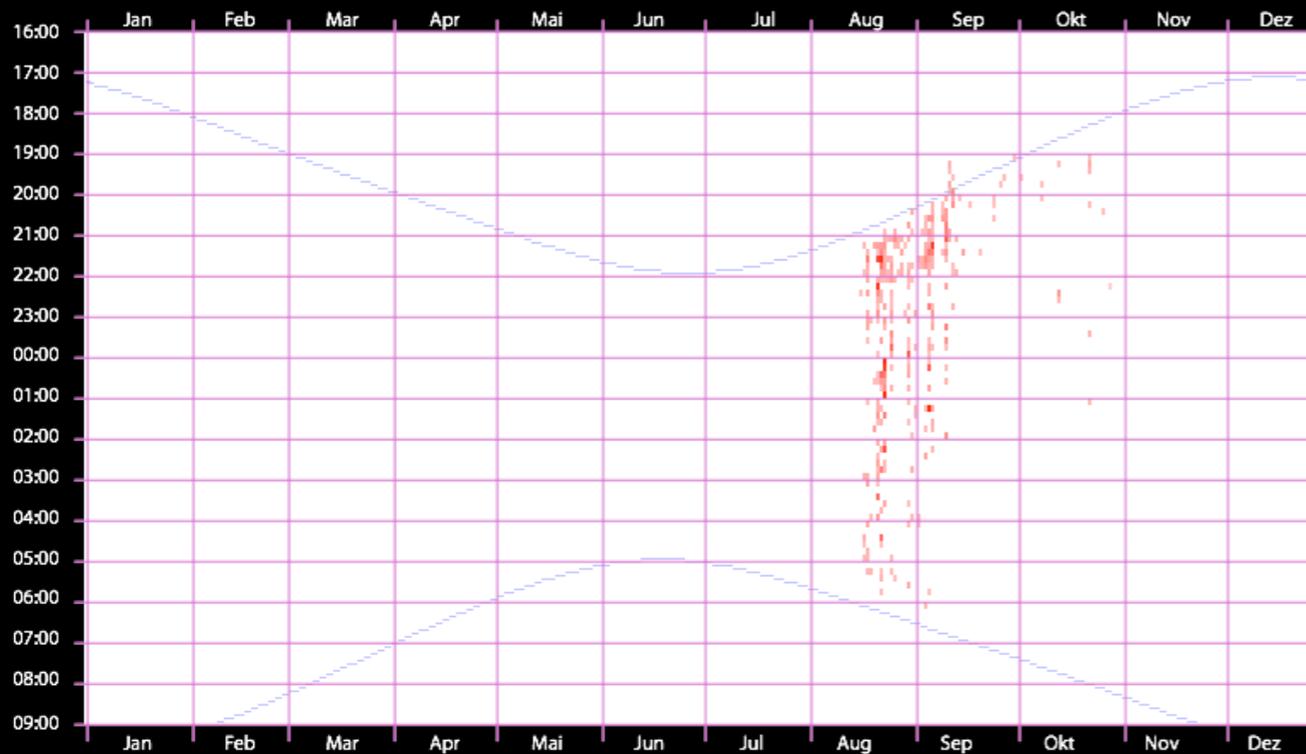
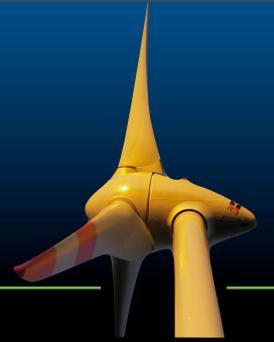
Gondel-Monitoring



- **Erfassung**
 - Störungen
 - Reichweite
 - überwachtetes Raumvolumen
- **Aber:**
 - wo fliegen die Fledermäuse?
 - *Nyctalus* vmtl. unspezifisch
 - *Pipistrellus* am Turm hoch (?)
- **Ergebnisse**
 - anscheinend ist auch die unzureichende Erfassung ausreichend

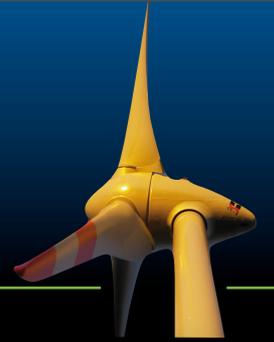


Gondel-Monitoring



- **Aktivität im Jahresverlauf**
 - schneller Überblick wie sich Aktivität verteilt
 - ggfalls Ausschluss von Monaten oder Nachtzeiten

Gondel-Monitoring



- **Aktivität und Umweltparameter**
 - Korrelation von Aktivität und Wind oder Temperatur
 - Einengung der Betriebsparameter der WEA
- **keine festen Schwellen**
 - auch keine Anzahl toter Tiere je Jahr

Bat activity at wind turbines

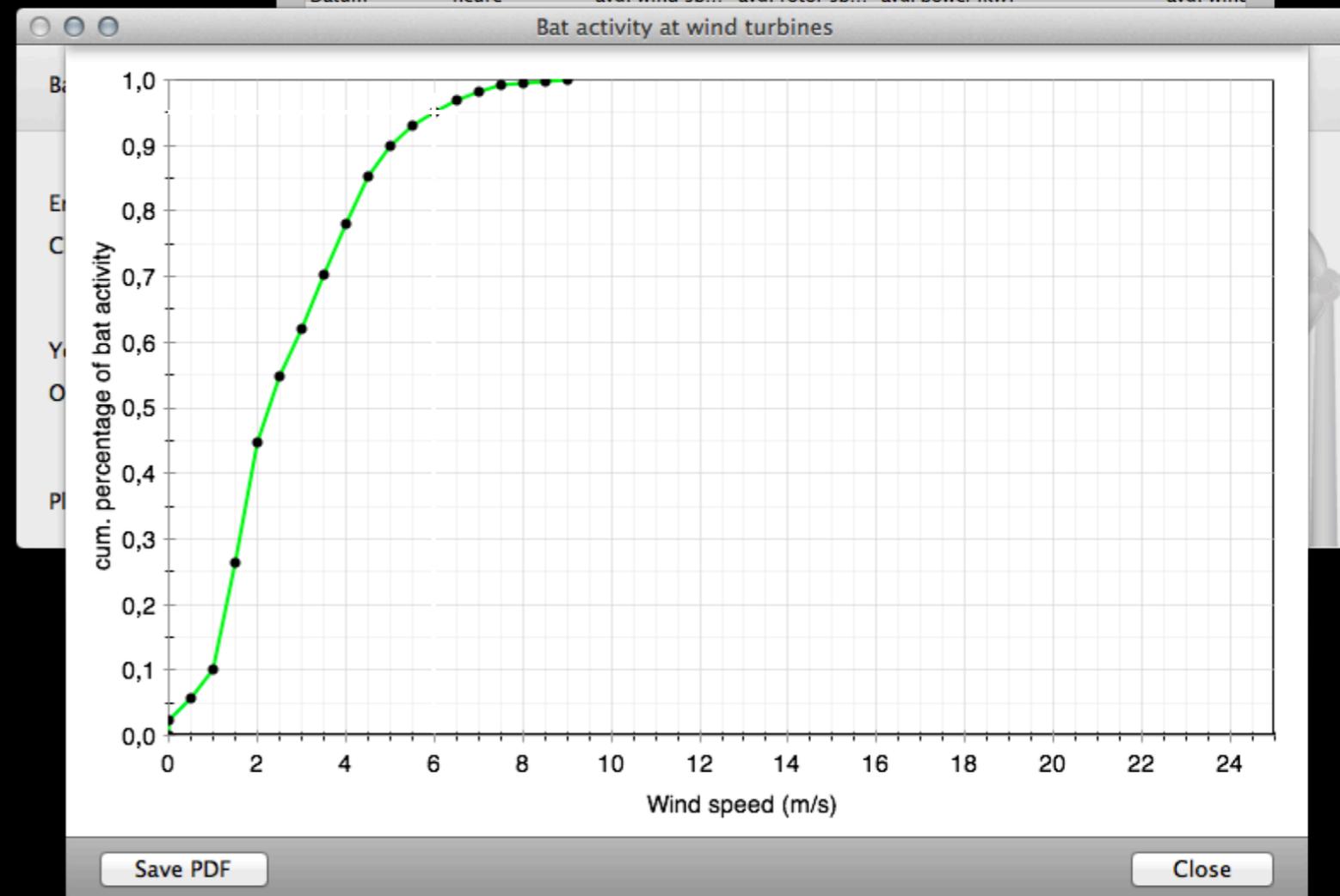
File contents (preview) file encoding Westeuropäisch (l... ▾

```
;;CEPU4;CEPU4;CEPU4;CEPU4;CEPLO1;CEPLO1;CEPLO1;CEPLO1
Datum;heure;avg. wind speed [m/s];avg. rotor speed [rpm];avg. power [kW];;avg. wind speed [m/s];avg. rotor speed
[rpm];avg. power [kW];
5/22/09 0:00;0;4,1;8,71;117;marche;4,2;8,54;104;marche
5/22/09 0:10;0;3,2;7,6;40;marche;2,8;7,56;34;marche
5/22/09 0:20;0;2,8;7,18;24;marche;3,1;7,63;39;marche
5/22/09 0:30;0;2,8;7,15;19;marche;3,7;46;30;marche
5/22/09 0:40;0;3,5;8,02;64;marche;3,7;63;39;marche
5/22/09 0:50;0;3,5;8,09;68;marche;3,8;8,09;70;marche
5/22/09 1:00;1;2,7;7,4;44;marche;3,7;66;38;marche
```

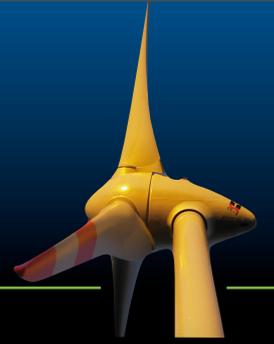
Field separator ; line ending Windows (CRLF) Column titles in line 1

Database preview decimal ,

column 1	column 2	CEPU4	CEPU4	CEPU4	CEPU4	CEPLO1
Datum	heure	ava. wind sp...	ava. rotor sp...	ava. power [kW]		ava. winc



Gondel-Monitoring



- **Aktivität und Umweltparameter**
 - Korrelation von Aktivität und Wind oder Temperatur
 - Einengung der Betriebsparameter der WEA
- **keine festen Schwellen**
 - auch keine Anzahl toter Tiere je Jahr

Bat activity at wind turbines

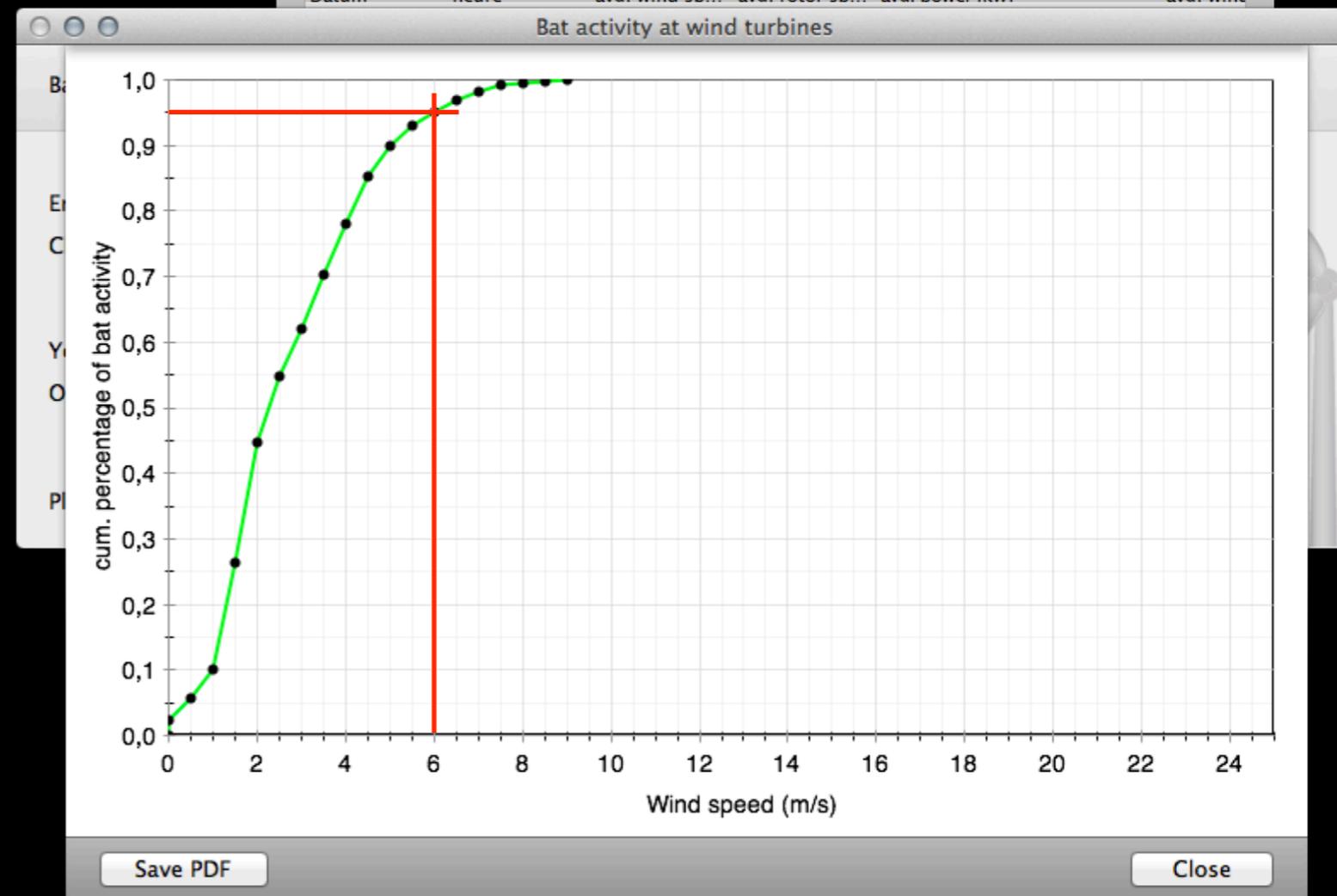
File contents (preview) file encoding Westeuropäisch (l... ↕

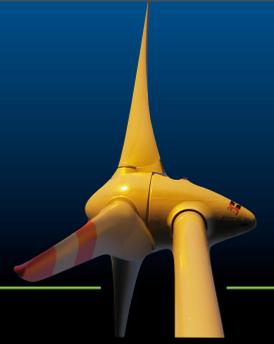
```
;;CEPU4;CEPU4;CEPU4;CEPU4;CEPLO1;CEPLO1;CEPLO1;CEPLO1
Datum;heure;avg. wind speed [m/s];avg. rotor speed [rpm];avg. power [kW];;avg. wind speed [m/s];avg. rotor speed
[rpm];avg. power [kW];
5/22/09 0:00;0;4,1;8,71;117;marche;4,2;8,54;104;marche
5/22/09 0:10;0;3,2;7,6;40;marche;2,8;7,56;34;marche
5/22/09 0:20;0;2,8;7,18;24;marche;3,1;7,63;39;marche
5/22/09 0:30;0;2,8;7,15;19;marche;3,7;46;30;marche
5/22/09 0:40;0;3,5;8,02;64;marche;3,7;63;39;marche
5/22/09 0:50;0;3,5;8,09;68;marche;3,8;8,09;70;marche
5/22/09 1:00;1;2,7;4,44;marche;3,7;66;38;marche
```

Field separator ; line ending Windows (CRLF) Column titles in line 1 decimal ,

Database preview

column 1	column 2	CEPU4	CEPU4	CEPU4	CEPU4	CEPLO1
Datum	heure	ava. wind sp...	ava. rotor sp...	ava. power [kW]		ava. winc





- **Hintergrund**
 - Konflikt Fledermausopfer durch Windenergieanlagen
 - Ursachen: Aktivitätsmuster, Fledermauszug
 - Lösung: Monitoring und Betriebsalgorithmen
- **Möglichkeiten des Monitorings**
 - Lösungen
 - Probleme
- **Planungsrelevanz**
 - Beispiele
- **Richtlinien nötig**



Herzlichen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit