

# Technik für den Fledermausschutz

Entwicklungen und neue Ansätze

Dr. Volker Runkel



# Kurz zu mir

- seit 1996 im Bereich Fledermaus-Ökologie und Bio-Akustik tätig
  - automatisches Monitoring
  - Rufanalyse
  - Verhaltensökologie
- seit 2004 Windkraft und Fledermäuse Europaweit

# Aufgaben

- Biodiversität bedroht
  - Klimaschutz und Artenschutz als wichtige Aufgaben
- Treibhausgase, CO<sub>2</sub>, Klimawandel, Erwärmung
  - Energie sparen, Regenerative Gewinnung
- Fledermäuse bedroht
  - Tötungsverbot
  - Wirtschaftlicher Nutzen

# Aufgaben

- Biodiversität bedroht
- Klimaschutz und
- Treibhausgase, (



Latest News

## Was ist PUMA eine Fledermaus wert?

Die 2010 veröffentlichte TEER- (The Economics of Ecosystems and Biodiversity) Studie bezifferte den Wert von Fledermäusen auf 53 Milliarden US-Dollar allein für den Ökosystemdienst Umweltdienstleistungen. Dies ist ein massiver Einfluss auf das betriebliche Rechnungswesen und in Entscheidungsprozesse ist kompliziert und deshalb noch nicht weit verbreitet.

2011: 53 Milliarden \$

Bonn, 11. April 2011 - Dabei dient die Erstellung einer Umweltkostenrechnung nicht nur dem grünen Image eines Unternehmens, sondern wirkt direkt auf die Profitabilität. Eine monetäre Bewertung kann etwa zum Vergleich von Produktionstechnologien mit



Twitter Facebook LinkedIn Google+ 29

A Simple Explanation of Business & Biodiversity!



Newsletter

Your Email

Home | Video | Themen | Forum | English | DER SPIEGEL | SPIEGEL TV | Abo | Shop | Schlagzeilen | Wetter | TV-Programm | mehr

**SPIEGEL ONLINE WISSENSCHAFT** Login | Registrierung

Politik | Wirtschaft | Panorama | Sport | Kultur | Netzwelt | Wissenschaft | Gesundheit | einestages | Karriere | Uni | Reise | Auto | Stil

Nachrichten > Wissenschaft > Natur > Fledermäuse > Fledermäuse als Schädlingsbekämpfer jährlich 1 Milliarde US-Dollar wert

## Mais-Anbau: Fledermäuse retten eine Milliarde US-Dollar jährlich

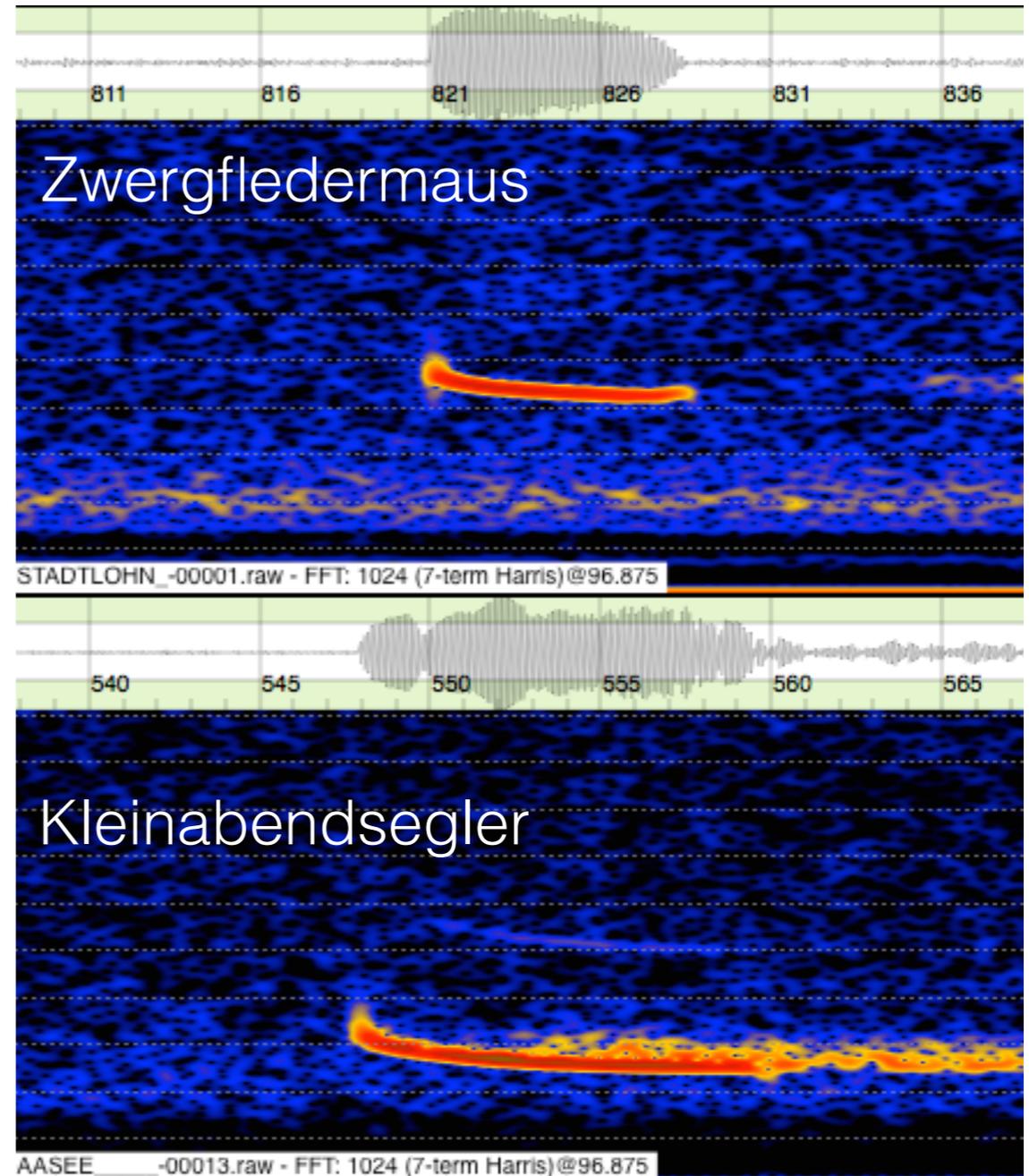


Fledermaus: Vielfacher Nutzen für die Landwirtschaft

**Fledermäuse sind großartige Schädlingsbekämpfer. Wie wertvoll ihre Dienste sind, haben Forscher nun herausgefunden: Wenn man die Tiere engmaschig von Maisfeldern fernhält, fallen die Ernteverluste überraschend hoch aus.**

# Akustisches Gondel-Monitoring

- Fledermaus-Rufe
  - 4 bis 25 ms Dauer
  - 2 bis 10 Rufe je Sekunde
  - 16 bis 150 kHz
  - 90 bis 136 dB SPL: Detektion  
(2) 15 bis 60 (100) Metern
- Gondel-Monitoring
  - 2004-2006 mit Vorläufer der aktuellen Technik
  - seit 2007: RENEBAT-Projekt
    - systematische Daten-Erhebung
    - Basis für Artenschutzleitfäden in Deutschland / Europa



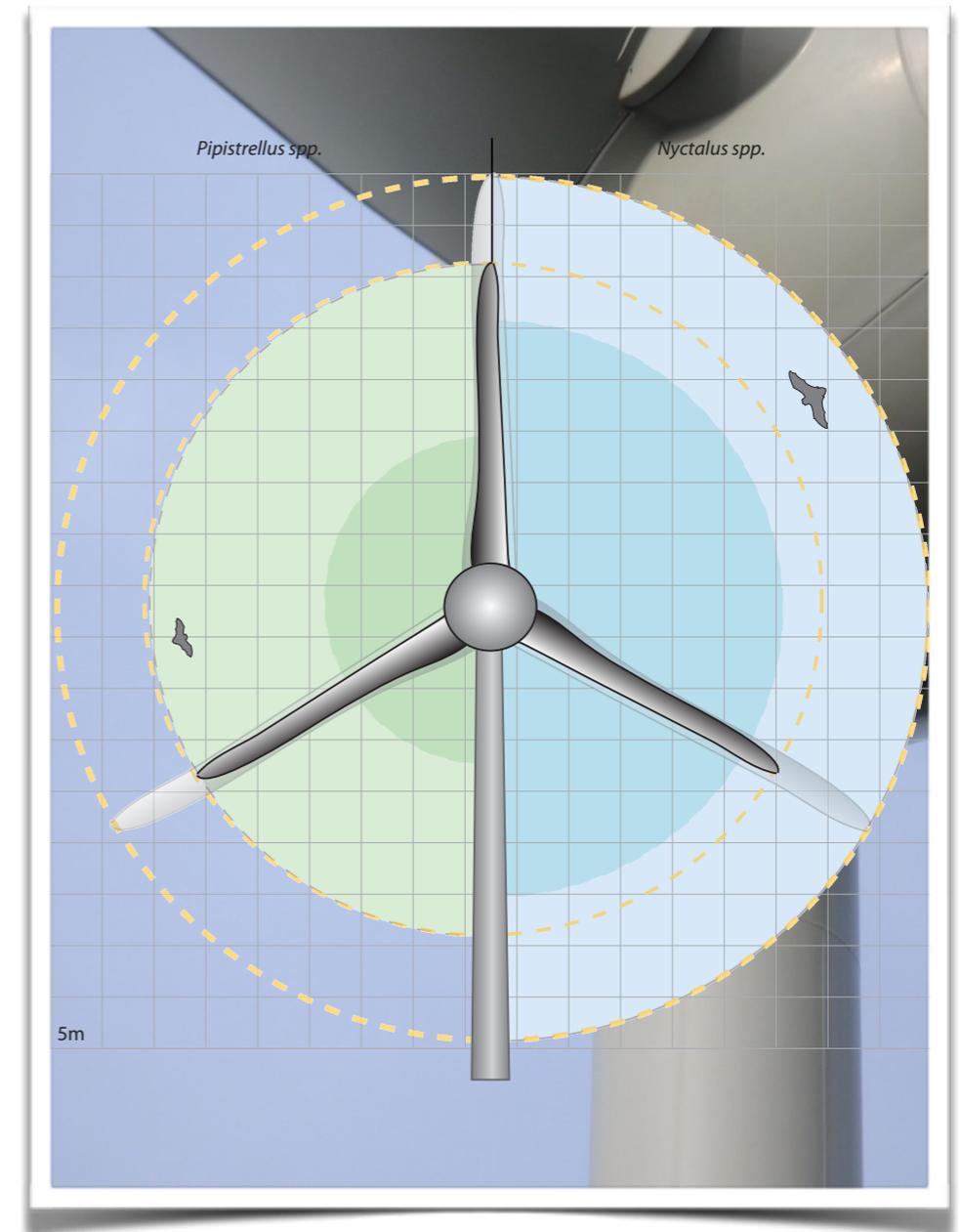
# Akustisches Gondel-Monitoring

- Fledermaus-Rufe
  - 4 bis 25 ms Dauer
  - 2 bis 10 Rufe je Sekunde
  - 16 bis 150 kHz
  - 90 bis 136 dB SPL: Detektion  
(2) 15 bis 60 (100) Metern
- Gondel-Monitoring
  - 2004-2006 mit Vorläufer der aktuellen Technik
  - seit 2007: RENEBAT-Projekt
    - systematische Daten-Erhebung
    - Basis für Artenschutzleitfäden in Deutschland / Europa



# Akustisches Gondel-Monitoring

- Fledermaus-Rufe
  - 4 bis 25 ms Dauer
  - 2 bis 10 Rufe je Sekunde
  - 16 bis 150 kHz
  - 90 bis 136 dB SPL: Detektion  
(2) 15 bis 60 (100) Metern
- Gondel-Monitoring
  - 2004-2006 mit Vorläufer der aktuellen Technik
  - seit 2007: RENEBAT-Projekt
    - systematische Daten-Erhebung
    - Basis für Artenschutzleitfäden in Deutschland / Europa



# Rückblick: Entwicklungen

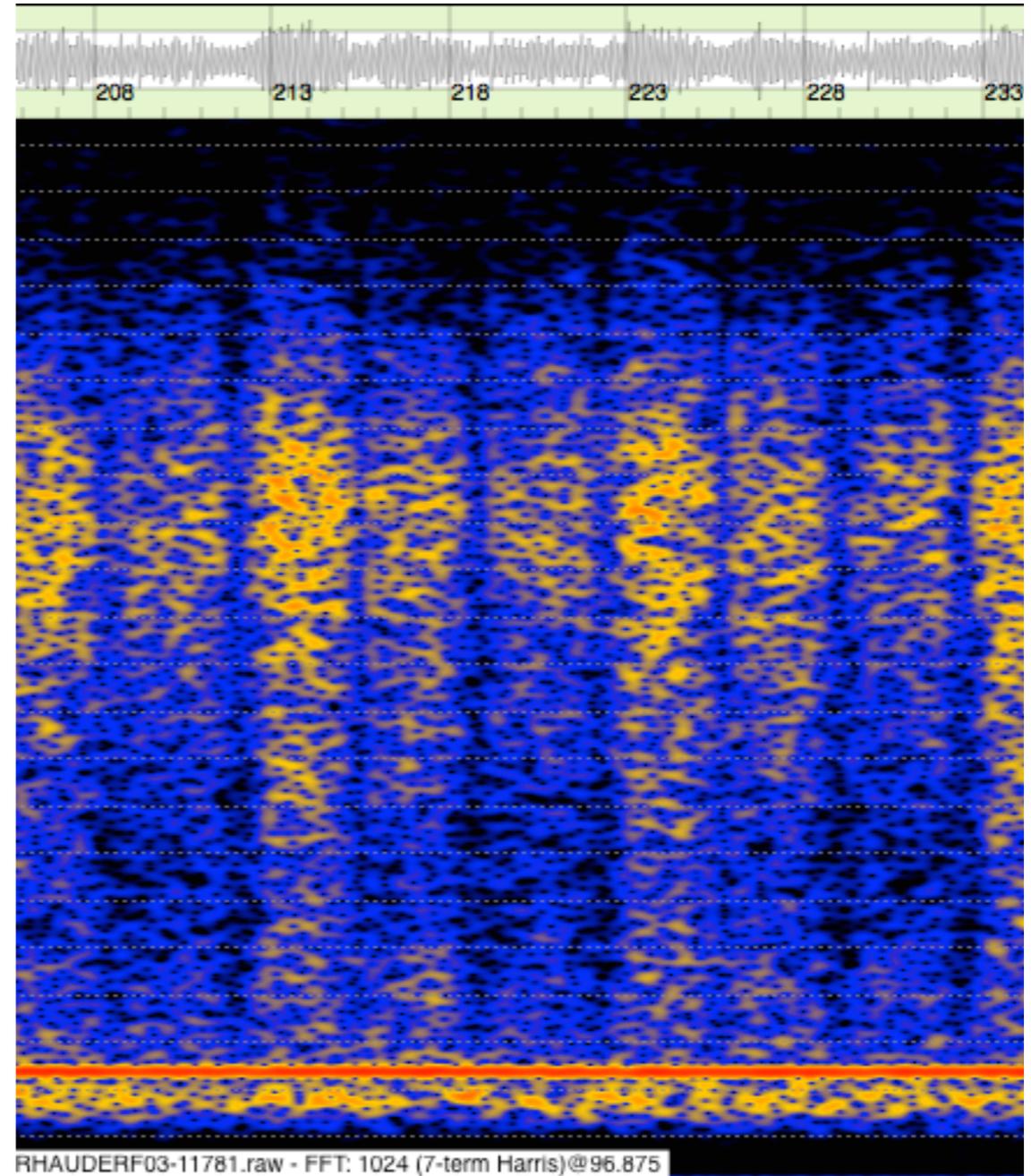
- Detektorhersteller
  - Kleine Firmen
  - Kein Zugriff auf Gondeln

# Rückblick: Entwicklungen

- Detektorhersteller
  - Kleine Firmen
  - Kein Zugriff auf Gondeln
- Erfahrungen 2004-2010
  - Ausfälle durch
    - Wetterereignisse
    - Stromabschaltungen
  - Statustest per SMS

# Rückblick: Entwicklungen

- Detektorhersteller
  - Kleine Firmen
  - Kein Zugriff auf Gondeln
- Erfahrungen 2004-2010
  - Ausfälle durch
    - Wetterereignisse
    - Stromabschaltungen
  - Statustest per SMS
- Entwicklungen 2010-2014
  - Akustische Störungen
    - Lästig, da u.U. viele Aufnahmen
    - Kritisch - Überlagerung von Rufen
  - Verbesserte Filter

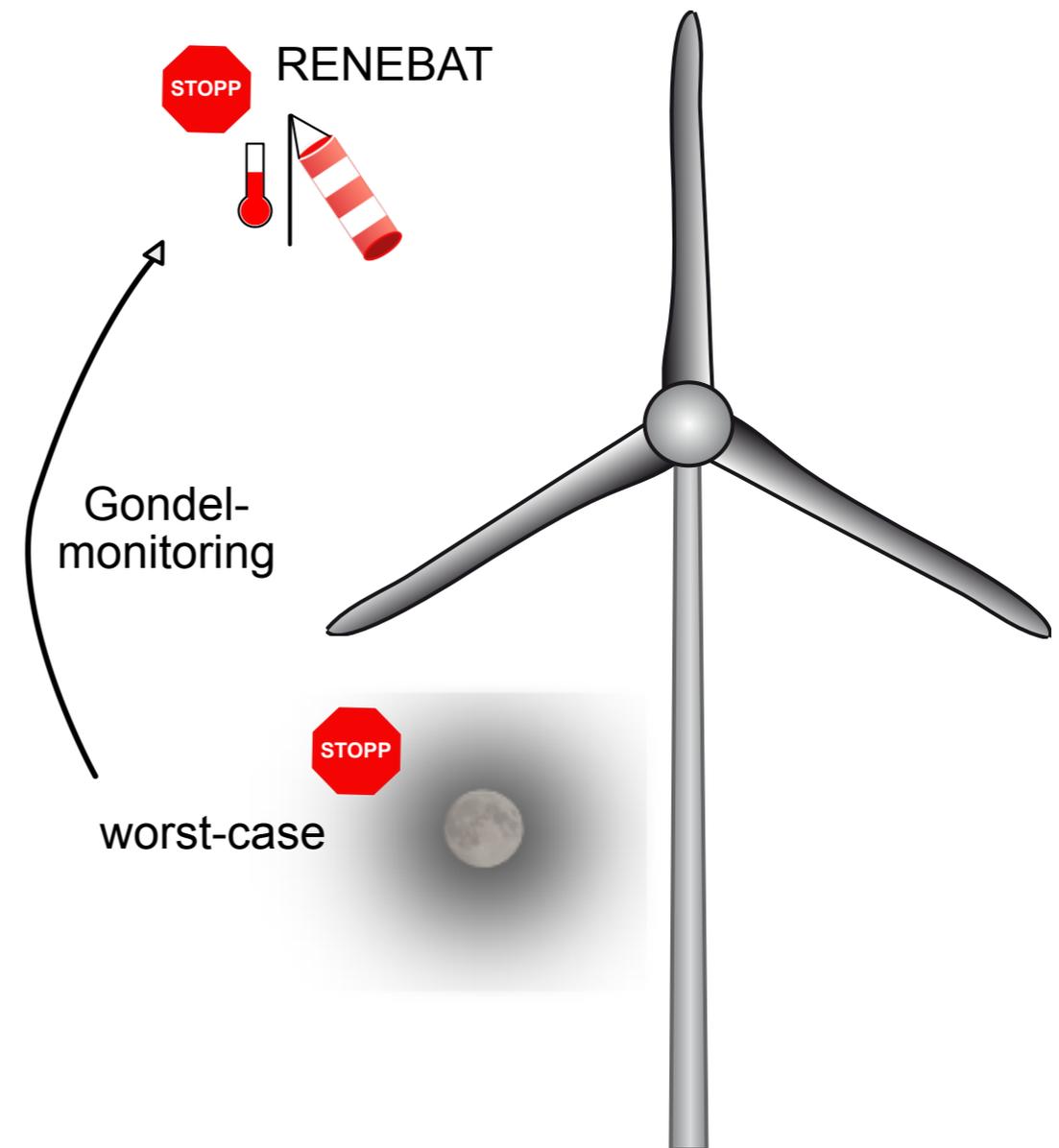


# Datenübertragung (2015-2016)

- Erste Ansätze (2010 bis 2014): Mikrofonverlängerung
  - in Einzelfällen möglich, aber sehr häufig mit Störungen (EM)
  - unvorhersehbar
- Stabiler **Zugriff auf Daten** in Gondel vom Mastfuß
  - Detektorsystem verbunden mit Computer (USB)
  - **Computer - LAN/WLAN - Mastfuß**
    - WLAN: Bandbreite und Reichweite
    - LWL-LAN offen für Dritte?!
- 2016-2017:
  - Computer - **DSL** - Büro
  - Sicherheit, Zugriffsmöglichkeiten, Bandbreite

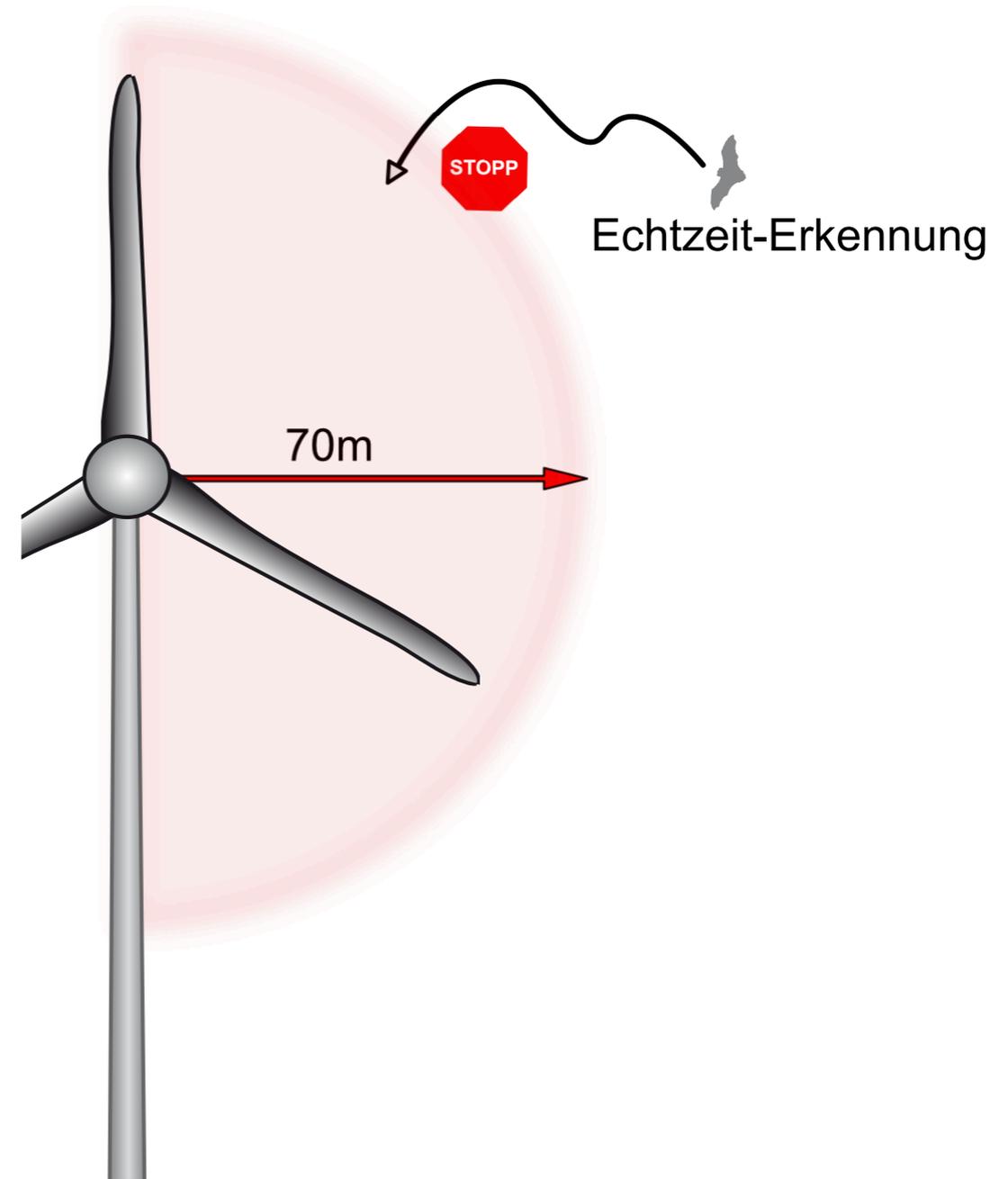
# Alternativen? Verbesserungen?

- Abschalt-Algorithmus
  - Gondelmonitoring + RENEBAT
- Abschaltung, wenn **Fledermaus-Aktivität möglich**
  - **Vorsichtiger Betrieb**
  - Schlagopfer trotz Algorithmus



# Alternativen? Verbesserungen?

- **Echtzeit-Erkennung**
  - Detektion von Rufen:  
Abschaltung
- Probleme
  - **geringe Reichweite** von  
Ultraschall  
Empfindlichkeit vs. Störungen
  - **Abschattung**  
Raumvolumen
  - **Fluggeschwindigkeit**  
15-20 m/s
  - langsames Abschalten
  - Funktionstests, Wartung



# Echtzeit-Erkennung

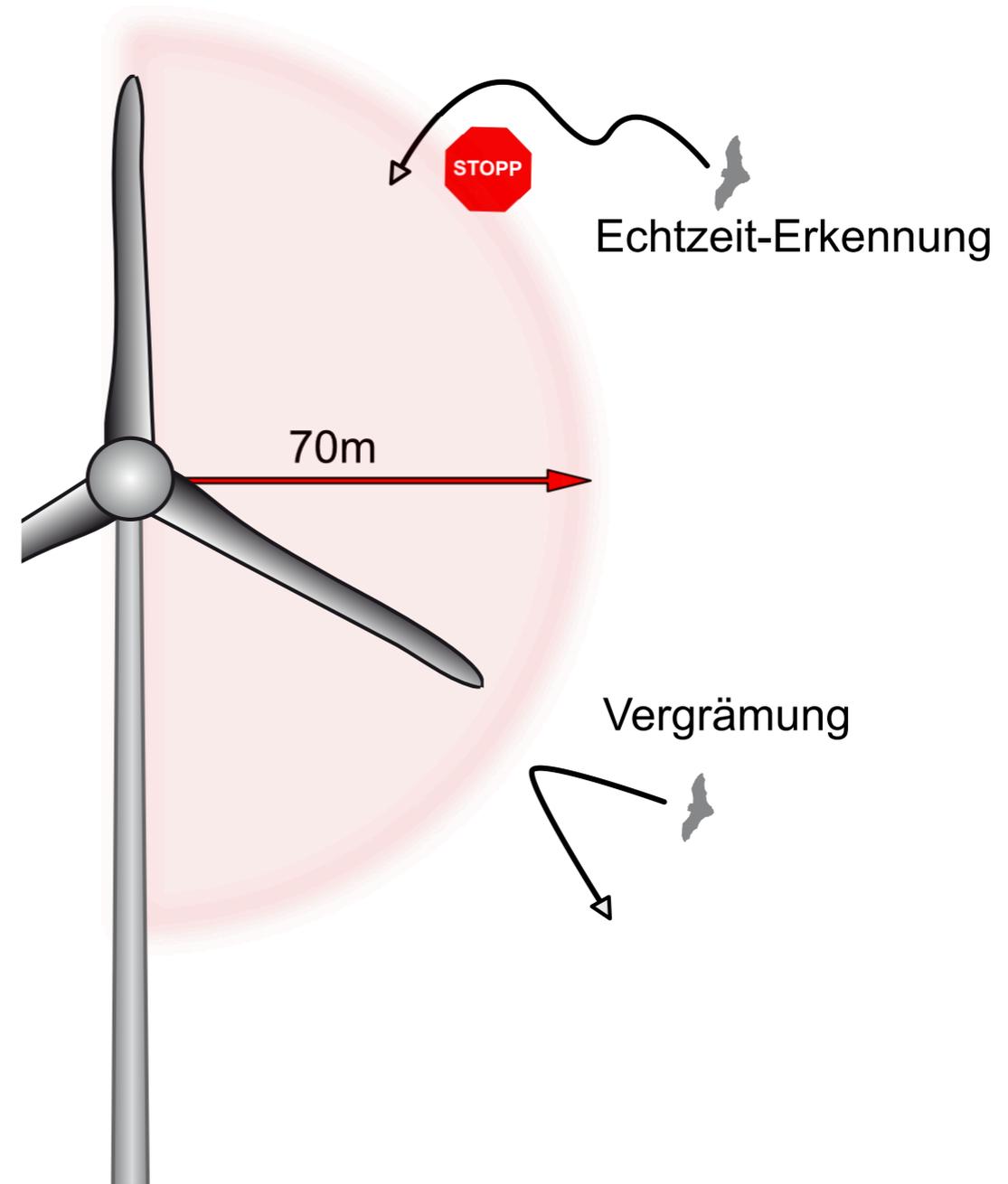
## **DTBat System**

- If it would be possible to protect already the first bat passing, the mitigation performance of DTBat might be reach very high values.
- The delay of 7s until to the output of the trigger signal could possibly be improved.
- The time needed to completely stop the rotors blades of WT at any wind speed should be investigated further (including possible variations depending on models).
- Because of systematic differences between detectors we suggest to assess the mitigation performance by an independent system.
- The availability of bat data from a full season would support an analysis for a broader generalisation. However, because of difference in local bat activities and species composition the performance of new systems as DTBat should be evaluated at multiple sites.
- Finally, it would be worthwhile to evaluate if a combination of real-time bat detection system and a stop program based on environmental parameters might be the most efficient solution.

Aus: Investigation of the effectiveness of bat and bird detection of the DTBat and DTBird systems at Calandawind turbine (Hanagasioglu et al., 2015)

# Alternativen? Verbesserungen?

- Echtzeit-Erkennung
- **Vergrämung**
  - keine Abschaltung
- Radar-Vergrämung
  - Störung von Funk, Flugradar
- Akustische Vergrämung
  - **Schallreichweite**  
60 m bereits nur Zimmerlautstärke
  - **Raumvolumen**  
viele Lautsprecher
  - **Funktionstests, Wartung**



Nicholls, B., & Racey, P. A. (2009)

Bat Conservation International. (2013), Arnett et al. (2013)

# Weitere Aspekte

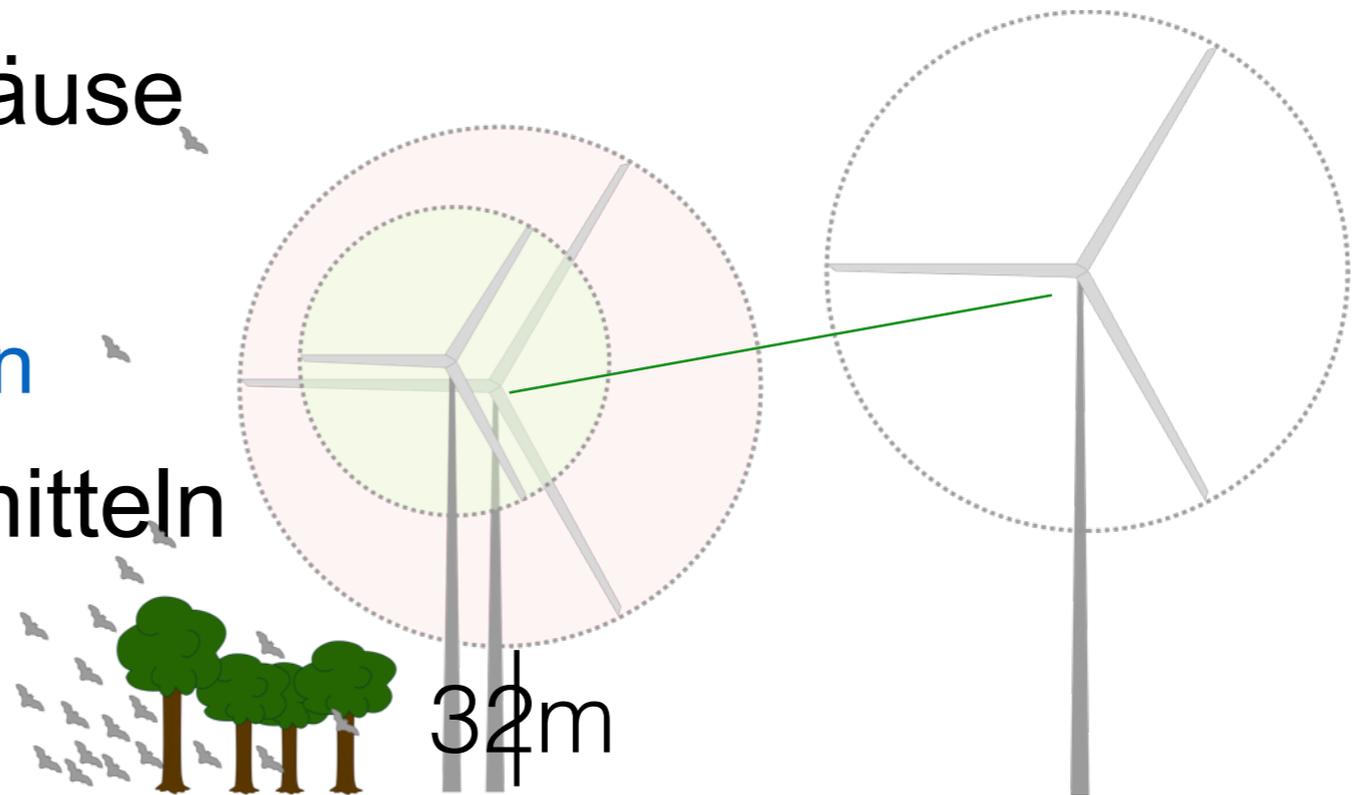
- Gesamte Anlagenlaufzeit
  - Energiekosten, Wartung, Funktionstests
- Bisher keine Effektivitätsnachweise
  - großer Forschungsbedarf
- Keine rechtliche Grundlage
  - fachliche Basis fehlt
  - angreifbar, keine Rechtssicherheit

# Algorithmus-Verbesserungen

- Vorhandene **Daten zentral sammeln**
  - Daten von ca. **500 WEA / Jahr** landen in der Schublade
  - analog BMU-Projekt zentral auswerten
  - **geografische Muster** (Wanderung)
- Verhalten der Fledermäuse
  - besseres Verständnis
  - **neue Lösung entwickeln**
- Populationsgrößen ermitteln
  - Europaweite Aufgabe
  - sehr hohe Kosten

# Algorithmus-Verbesserungen

- Vorhandene **Daten zentral sammeln**
  - Daten von ca. **500 WEA / Jahr** landen in der Schublade
  - analog BMU-Projekt zentral auswerten
  - **geografische Muster** (Wanderung)
- Verhalten der Fledermäuse
  - besseres Verständnis
  - **neue Lösung entwickeln**
- Populationsgrößen ermitteln
  - Europaweite Aufgabe
  - sehr hohe Kosten



Quelle: fledermausrufe.de - Flughöhe und Verhalten in Abhängigkeit der Höhe am Beispiel von Anlagen in Münster.

# Algorithmus-Verbesserungen

- Vorhandene **Daten zentral sammeln**
  - Daten von ca. **500 WEA / Jahr** landen in der Schublade
  - analog BMU-Projekt zentral auswerten
  - **geografische Muster** (Wanderung)
- Verhalten der Fledermäuse
  - besseres Verständnis
  - **neue Lösung entwickeln**
- Populationsgrößen ermitteln
  - Europaweite Aufgabe
  - sehr hohe Kosten



Fliegen an einem WEA-Mast  
(Schwarzwald, 21. Oktober 2005)

# Algorithmus-Verbesserungen

- Vorhandene **Daten zentral sammeln**
  - Daten von ca. **500 WEA / Jahr** landen in der Schublade
  - analog BMU-Projekt zentral auswerten
  - **geografische Muster** (Wanderung)
- Verhalten der Fledermäuse
  - besseres Verständnis
  - **neue Lösung entwickeln**
- Populationsgrößen ermitteln
  - Europaweite Aufgabe
  - sehr hohe Kosten

A large group of bats is hanging from a tree at night. The bats are clustered together, with many hanging from a single branch. The tree's branches are illuminated, creating a warm, golden glow against the dark background. The bats' wings and bodies are visible, and they appear to be resting or sleeping.

Danke für Ihre  
Aufmerksamkeit

[runkel@ecoobs.de](mailto:runkel@ecoobs.de)