

26. Windenergietage am 9. November 2017, Warnemünde  
Forum 9: „Naturschutz“

---



# **Vermeidung von Vogelkollisionen**

## **Technische Möglichkeiten und Grenzen der Betriebsregulierung**

Eva Schuster, Referentin Fachinformationen

# Überblick

- Das KNE – ein neutraler Ansprechpartner.
- Hintergrund und Anforderungen an eine effektive Betriebsregulierung.
- Technische Ansätze.
- Übersicht über existierende Systeme.
- System-Vorstellung: Funktionsweise, Leistungsfähigkeit, Einschränkungen:
  - ♦ DTBird,
  - ♦ Swiss BirdRadar,
  - ♦ Geofences.
- Einordnung.

# Das KNE – ein neutraler Ansprechpartner

## **Entstehung und Rechtsform**

- Eröffnung: Juli 2016.
- Unabhängige Einrichtung, finanziert aus öffentlichen Mitteln.
- Träger: Michael Otto-Stiftung für Umweltschutz.

## **Selbstverständnis**

- Neutralität.
- Offen für alle Akteure der Energiewende.
- Bedarfs-/Nachfrageorientierung.

## **Ziel/Auftrag**

- Versachlichung der Debatten und Vermeidung von Konflikten.

# Arbeitsfelder und Aufgabenbereiche

- EE-Anlagen (**Onshore-Windenergie**, Solarenergie, Bioenergie, Wasserkraft).
- Stromtrassen, Speicher.
- Planung, Genehmigung, Bau und Betrieb.



Fachinformation



Konfliktberatung



Fachdialoge

# Hintergrund

- Prognose-/Planungsunsicherheiten bei Bewertung des Kollisionsrisikos.
- Auflagenvorbehalte → ggf. Abschaltung über längeren Zeitraum.

## **Mögliche Folgen:**

- Kollisionen trotz Abschaltungen nicht völlig auszuschließen (Wirksamkeit).
- Verminderte Wirtschaftlichkeit während Betrieb (Investitionsunsicherheit).
- Reduzierte WEA-Auslastung führt zu höherem WEA-Bedarf (Ausbauziele).

# Anforderungen an eine effektive Betriebsregulierung

- Hohe Prognosesicherheit der Maßnahmenwirksamkeit.
- Präzision der Abschaltzeiten: bedarfsgerecht.

## **Anforderungen:**

- Hohe Erkennungswahrscheinlichkeit von Individuen im Anlagenumfeld.
- Ausreichend Zeit um Abschaltung durchführen zu können.
- Identifikation auf der Ebene der Art bzw. Artengruppe.
- Automatischer oder automatisierter Vorgang.

# Technologien zur automatischen Vogelerkennung

- Kamera-gestützte Systeme (Bsp.: DTBird, Identiflight, SafeWind).
  - Radar-gestützte Systeme (Bsp.: Merlin-SCADA-R, Swiss BirdRadar, Robin 3D-Radar).
  - GPS-gestützte Systeme (Bsp.: Geofences).
  - Sensor-gestützte Systeme (Bsp.: WT-Bird, Batfinder).
- Unterschiedliche Eigenschaften bzw. Fähigkeiten. Bsp.: Standortfindung, Monitoring der Flugaktivitäten bzw. Kollision an WEA, Betriebsregulierung.
- Kombination von Technologien erweitert das Anwendungsfeld  
Bsp.: Standortidentifikation durch Radar und Objektidentifikation per Kamera.

# Übersicht - Systeme zur Vermeidung potenzieller Auswirkungen (Auswahl)

© KNE 2017	Fledermäuse	Vögel	Standortbewertung vor Betrieb	Betriebsregulierung	Vergrämung	Monitoring Flugaktivität	Monitoring Kollision	Einsatz bei Tag	Einsatz bei Nacht	Erfassung im WEA-Umfeld	Erfassung über weite Entfernung (> 600 m)	Erfassung über 360°	Visuelle Erfassung	Akustische Erfassung	Erfassung Koordinaten	Erfassung Fall/Aufprall (Bewegungssensor)	Identifikation d. Art	Identifikation d. Artgruppe/ Größenklasse	Entwicklungsstand
DTBird		x		x	x	x	x*	x	x	x		x	x	x			x*	x*	K
TADS	x	x	x			x	x*	x	x	x	x		x		x		x*	x*	D
VARS	x	x	x			x	x*	x	x				x					x*	N
ATOM	x	x	x	(x)		x	(x)	x	x	x		?	x	x			x	x	N
Div. Radar-Systeme	x	x	x	x	(x)	x		x	x	x	x	x°			x		(x)	x	K
Geofences		x		x	(x)	x	(x)*	x	x°°	x	x	x			x				N
GPS-Telemetrie	x	x	x			x	(x)*	x	x°°	x	x	x			x				K
Batfinder	x	x					x	x	x	x		x			x	x			K
WT-Bird		x					x	x	x				x	x		x		x*	N
ID-Stat	x	x					x	x	x			?		x					P

\* Erfolgt nicht automatisch bzw. automatisiert.  
 ° Abhängig von eingesetztem System.  
 °° Sender mit Solarzellen oder Batterie betrieben.

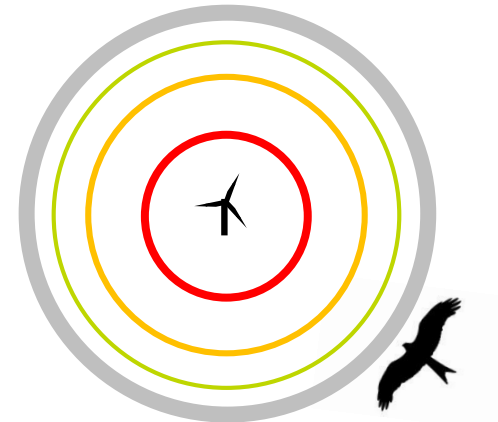
() = Anwendungsbereich theoretisch/ zukünftig möglich.  
 ? = Information geht aus den Quellen nicht hervor.

K = kommerzielle Nutzung,  
 N = auf Nachfrage erwerbbar,  
 D = empirische Daten vorhanden,  
 P = Prototyp wird getestet.



# DTBird (Liquen Consultoría Ambiental, S.L.) - Funktionsweise

- Kamera-gestütztes System zur **automatischen**
  - ♦ Flugobjekterkennung in Echtzeit,
  - ♦ bedarfsgerechten akustischen Warnung/Vergrämung,
  - ♦ Betriebsregulierung,
  - ♦ Daten-Dokumentation.
- Praxisanwendung in mehreren europäischen Ländern.
- Unabhängige Studien zur System-Validierung im Rahmen von Forschungsprojekten: May et al. 2012, Aschwanden et al. 2014, Litsgård et al. 2016.



## Schematische Darstellung

- optische Erfassung
- Warnsignal
- Vergrämungssignal
- autom. Abschaltung

# DTBird – Leistungsfähigkeit

- Reduzierung Kollisionsrisiko durch unabhängige Studien untersucht:  
→ Vergrämung notwendig; Vogel bringt sich aus der Gefahrenzone.
- Erfassungsrate von Großvögeln hoch.
- Ökologisches Begleitmonitoring zur Reduzierung von Planungsunsicherheiten.

Norwegen	Erfassungsrate: 76-96 %; Falsch-Positiv: 40 % Erfassung, 55 % akustisches Signal; Vergrämung: 7 % der Aufnahmen; ca. 50 % nicht auswertbar;
Schweiz	Erfassungsrate: ≥ Rotmilan möglich (150 m); Falsch-Positiv: 69,3 % Video-Erfassung; Vergrämung: kein Vogel < 100 m von WEA;
Schweden	Vergrämung: 88 % erfasster Vögel; Verweildauer: um 61-87 % reduziert; Keine Störung ab über 100 m von WEA;

# DTBird - Einschränkungen

## Reduziert Kollisionsrisiko, aber Kollisionen nicht völlig auszuschließen!

- Begrenzte Reichweite optischer Erfassung.
- Abschaltungsbefehl bis Rotorstillstand entscheidend für Kollisionsvermeidung (30-60 s).
- Keine automatisierte Flugobjekt-Erkennung.
- Hohe Falsch-Positiv-Rate.
- Abnehmende Wirksamkeit akustischer Vergrämung durch Gewöhnung nicht ausgeschlossen (bisher nicht untersucht, Erfahrungen von Flughäfen).
- VGH München, Urteil vom 29. März 2016 (AZ 22B 14/1875, 22B 14/1876).

BIRD WINGSPAN	SET UP RANGE
> 150 cm	200 - 600 m
75 - 150 cm	100 - 350 m
< 75 cm	25 - 175 m

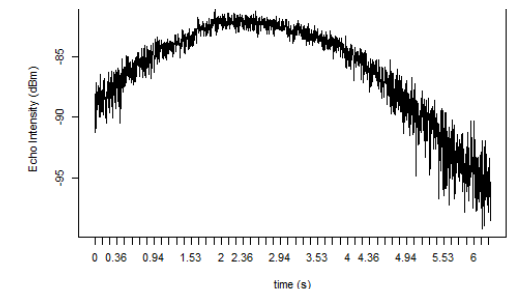
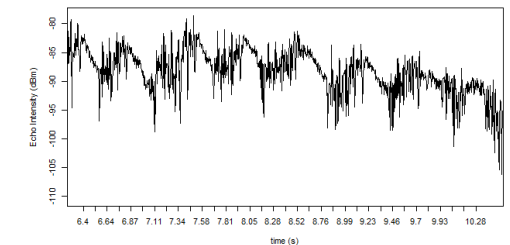
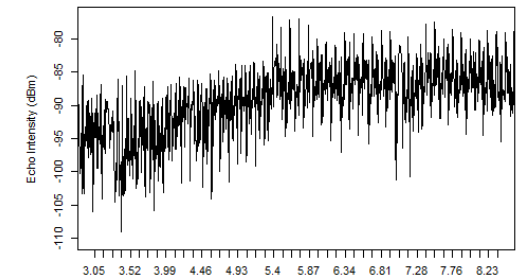
DTBird 2017

# Radar-Systeme

- Vielzahl von Systemen und Studien vorhanden (insb. Offshore).
- Kontinuierliche, weiträumige Echtzeiterfassung bei Tag und Nacht.
- Zielgerichtete Daten-Analyse und -Interpretation erforderlich
- Umfassende Informationen über Durchzugraten und Flugbewegungen (Einzelvogel): Position, Fluggeschwindigkeit, -Richtung, -Höhe, Erfassungszeitpunkt, Größenklasse, Flugrouten.

# Radar-Systeme – Fallbeispiel in Planung: [swiss-birdradar.com](http://swiss-birdradar.com)

- Reichweite 5 km horizontal und vertikal; 360°-Abdeckung.
- 90% Erfassungsrate von [Einzel-]Vögeln in Echtzeit.
- Identifikation auf Art- bis Artgruppen-Ebene über Objektgröße und Flügelschlagfrequenz:
  - ✓ Falke oder Rotmilan,
  - ✗ Mäusebussard oder Rotmilan.
- Ermöglicht art- bzw. artgruppen-spezifische Betriebsregulierung.
- Kosten: 5-10 WEA → 6 Radar-Antennen → zirka 1 Mio. Euro.



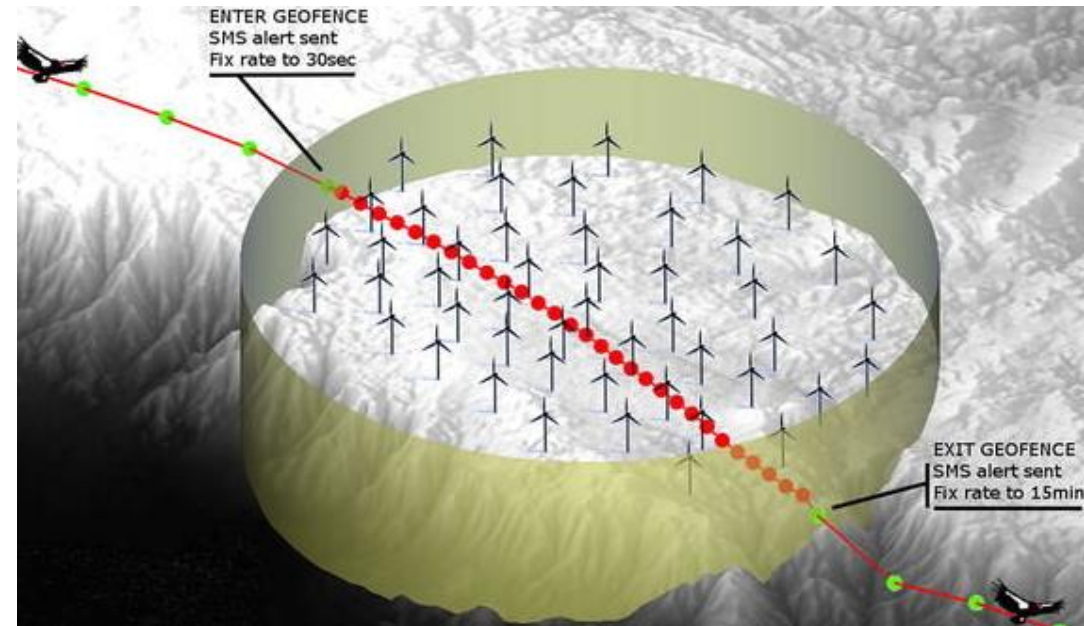
[swiss-birdradar.com](http://swiss-birdradar.com)

# Radar-Systeme – Einschränkungen

- Radarschatten bis 50 Meter um WEA und in stark reliefiertem Gelände.
- Bei starkem Regen Funktion möglicherweise eingeschränkt.
- Einrichtung und Nutzbarmachung von Daten durch Experten.
- Vergleichsweise hohe Kosten für Anschaffung und Wartung (350.000 bis eine Million Euro).

# Geofences (Sheppard et al. 2015) - Funktionsweise

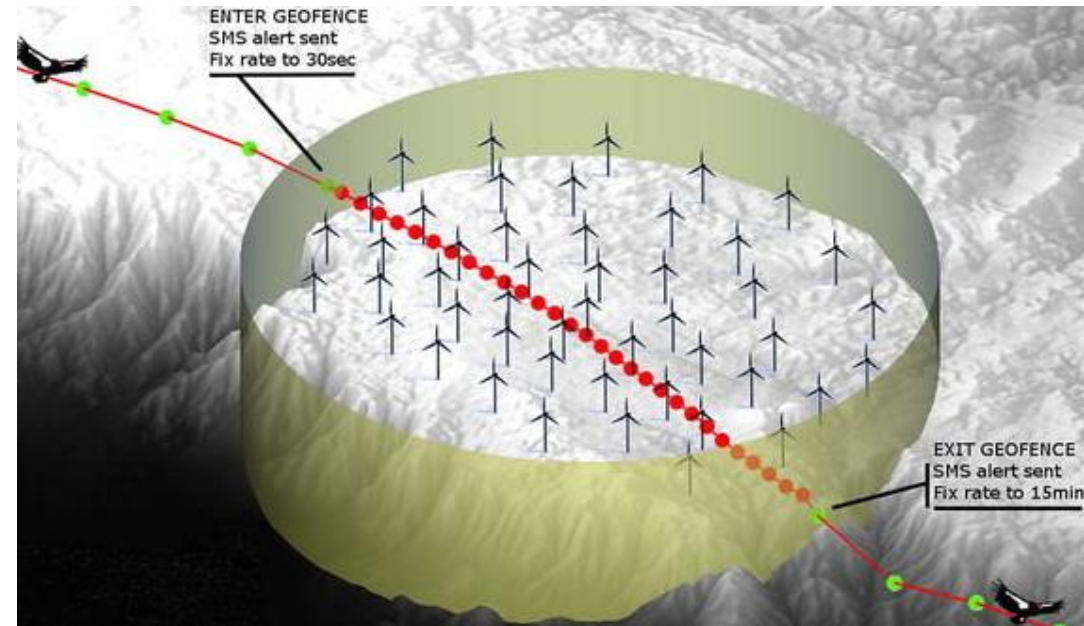
- GPS-Telemetrierung von Einzelvögeln.
- Festlegung von bis zu drei, konzentrisch angelegten virtuellen Grenz-zäunen → Sheppard et al. (2015): 40 km und 20 km.
- Datenübertragung in 15-Min.- bzw. 30-Sek.-Inter-vallen (energiesparend, reduzierte Datenhaltung, Systemeffizienz).



Sheppard et al. (2015, S. 4)

# Geofences (Sheppard et al. 2015) - Leistungsfähigkeit

- Automatische Meldung bei Überfliegen einer Grenze (max. 2 Min.).
- Abschaltung automatisch oder manuell.
- Kontinuierliche Erfassung bei Tageslicht (Erfassungsrate: ~100 %).
- Nahezu punktgenaue Erfassung (horizontal: < 2,5 m, vertikal: < 25 m).



Sheppard et al. (2015, S. 4)



# Geofences (Sheppard et al. 2015)

## - Einschränkungen

- Besenderung jedes Individuums erforderlich.
- Bei Verlust, Beschädigung oder Austausch – erneutes Fangen des Tieres:
  - solarbetriebener Akku: Lebensdauer von etwa 5 Jahren.
- Beeinträchtigungs- und Verletzungsgefahr durch Fang und Besenderung.
- Eignung für Arten mit eher großem Aktionsradius (Meldeentfernung → Reaktionszeit).



Sheppard et al. (2015, S. 3)

# Einordnung

- Technologien können Planungs- und Prognoseunsicherheiten noch während des Betriebs mindern, finden aktuell in Deutschland aber keine Anwendung.
  - „Sorgfältige“ Standortwahl wird dadurch **nicht** ersetzt!
  - Vielzahl an unterschiedlichen Systemen vorhanden, aber keines davon ist ein „Alles-Köner“.
  - Unterschiedliche Entwicklungsstände; Defizite insbesondere bei automatisierter Arterkennung, Erfassungsrate, Reichweite.
  - Unabhängige Studien für zahlreiche Systeme vorhanden.
  - Wirksamkeit noch nicht ausreichend belegt.
- Weitere Überprüfungen der Wirksamkeit vor breiter Anwendung unbedingt erforderlich.

## Quellen und weiterführende Literatur

- Aschwanden, J., Wanner, S., Liechti, F. (2014): Investigation on the effectivity of bat and bird detection at a wind turbine: Final Report Bird Detection. Schweizerische Vogelwarte, Sempach. 34 S.
- BirdLife International (2015): Review and guidance on use of “shutdown-on-demand” for wind turbines to conserve migration soaring birds in the Rift Valley/Red Sea Flyway. Regional Flyway Facility, Amman (JO). 49 S.
- Collier, M.P., Dirksen, S., Krijgsveld, K. L. (2011): A review of methods to monitor collisions or micro-avoidance of birds with offshore wind turbines. Project Report to the Crown Estate SOSS-03A. Bureau Waardenburg. 38 S.
- DTBird (o. J.): Downloads. Internetseite. URL: <http://www.dtbird.com/index.php/downloads-3>.
- Ecocom (o. J.): Pilot-Installation von DTBird in Schweden. Internetseite. URL: <http://ecocom.se/referenser/pilotinstallation-av-dtbird-systemet-sverige/>.
- KNE (2017): Synopse der technischen Ansätze zur Vermeidung und Verminderung von potenziellen Auswirkungen auf Vögel und Fledermäuse durch die Windenergienutzung. Internetseite.
- KNE (2016): Welche unterschiedlichen Technologien gibt es. Fragen und Antworten. Internetseite. Stand: 30.11.2016.

# Quellen und weiterführende Literatur

- May, R., Hamre, Ø., Vang, R., Nygård, T. (2012): Evaluation of the DTBird video-system at the Smøla wind-power plant. Detection capabilities for capturing near-turbine avian behaviour. NINA Report 910. NINA, Trondheim (NO). 27 S.
- Sheppard et al. (2015): An autonomous GPS geofence alert system to curtail avian fatalities at wind farms. In: Animal Biotelemetry (3): 43. 8 S.


Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Die KNE-Präsentation wird nur zur internen Verwendung zur Verfügung gestellt. Für eine Weiterleitung oder Veröffentlichung ist die Zustimmung des Kompetenzzentrums Naturschutz und Energiewende erforderlich.

Kontakt zum Kompetenzzentrum Naturschutz und Energiewende:

**Eva Schuster**

 +49 30 – 7673738-23

 [eva.schuster@naturschutz-energiewende.de](mailto:eva.schuster@naturschutz-energiewende.de)

 [www.naturschutz-energiewende.de](http://www.naturschutz-energiewende.de)