NATURSCHUTZ UND ERNEUERBARE ENERGIEN
Forschung am BfN

Bundesamt für Naturschutz

NATURSCHUTZBEGLEITFORSCHUNG DER ENERGIEWENDE

NATURVERTRÄGLICHE WINDENERGIENUTZUNG DURCH SMARTE TECHNOLOGIEN IM ARTENSCHUTZ

Dokumentation zum Online-Kolloquium

03.–04. November 2020: Tagungsband I – Präsentationen 03.11.2020

RESEARCH ON NATURE CONSERVATION AND ENERGY SYSTEM TRANSFORMATION

SMART TECHNOLOGIES FOR WILDLIFE CONSERVATION AND WIND ENERGY – ONLINE CONFERENCE

Documentation of the online colloquium

03.–04. November 2020: Vol. I – Presentations 03.11.2020

On behalf of the German Federal Agency for Nature Conservation (BfN)

PROGRAMM / PROGRAMME

3. NOVEMBER 2020

- Dr. Christiane Paulus, Leiterin der Abteilung Naturschutz und nachhaltige Entwicklung im Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit: „Herausforderungen an eine naturverträgliche Energiewende (aus Sicht des BMU)“ // Director of Nature Conservation and Sustainable Use of Natural Resources, German Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety (BMU): „Challenges for a nature friendly energy transition (out of the Perspective of the Ministry for the Environment)“

- Dr. Alfred Herberg, Leiter des Fachbereiches Schutz, Entwicklung und nachhaltige Nutzung von Natur und Landschaft im Bundesamt für Naturschutz: „Smarte Technologien als Chance für den naturverträglichen Ausbau der Windenergie“ // Head of the Section Conservation, Development and Sustainable Use of Nature of the German Federal Agency for Nature Conservation (BfN): "The potential of smart technologies for the environmentally friendly expansion of wind energy“

- Dr. Rafael Wüest Karpati, Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL), Abteilung Biodiversität und Naturschutzbiologie: „Big Data im Naturschutz – Daten grösser denken!“ // Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research (WSL), Department Biodiversity and Conservation Biology: „Big Data and nature conservation: thinking data in a larger context“

- Dr. Elke Bruns, Kompetenzzentrum Naturschutz und Energiewende (KNE): „Technische Systeme aus Sicht der Planungs- und Genehmigungsverfahren für Windenergieanlagen“ // Competence Centre for Nature Conservation and Energy Transition (KNE) (Germany): “Wildlife detection systems on wind turbines viewed from the perspective of the planning and permitting process”

- Roelof Frans May, Norwegian Institute for Nature Research, Senior Research Scientist: “Wind energy and birds on Smøla (Norway)” // „Windenergie und Vögel auf der Insel Smøla (Westküste Norwegen)“

- Hein Prinsen, Bureau Waardenburg (The Netherlands / Niederlande): “Application of full 3D bird radar to monitor nocturnal migration in an onshore windfarm“ // „Einsatz eines 3D-Radars zur Erfassung von nächtlichen Vogelzügen an einem niederländischen onshore Windpark“

- Dr. Janine Aschwanden, Schweizerische Vogelwarte Sempach: „IdentiFlight – ein automatisiertes Erkennungssystem für Großvögel zur bedarfsgerechten Abschaltung von Windenergieanlagen – Testergebnisse am Standort des Windenergietestfelds Donzdorf/Geislingen“ // Swiss Ornithological Institute: „IdentiFlight – an automated detection system for large birds for the on-demand shutdown of wind turbines – trial results at the wind energy testing site Donzdorf/Geislingen in Southern Germany

- Kurzfazit durch Kathrin Ammermann, Leiterin FG II 4.3 Naturschutz und erneuerbare Energien, Bundesamt für Naturschutz // Short summary by Kathrin Ammermann, Head of FG II 4.3 “Nature conservation and renewable energies”, Federal Agency for Nature Conservation

Video-Dokumentation // Video-Documentation

Die am 03.11.2020 gehaltenen Präsentationen stehen als Video je in deutscher und englischer Sprache auf YoutTube zur Verfügung:
https://www.youtube.com/channel/UCDVkozbRYNXWFAYDnn_4pZA

The presentations held on 03.11.2020 are available as video in German and English on YoutTube: https://www.youtube.com/channel/UCDVkozbRYNXWFAYDnn_4pZA

IMPRESSIONEN

PRÄSENTATIONEN / PRESENTATIONS

Eine Zukunftsaufgabe in guten Händen

Smarte Technologien als Chance für den naturverträglichen Ausbau der Windenergie

Dr. Alfred Herberg
Bundesamt für Naturschutz
Leiter des Fachbereiches
„Schutz, Entwicklung und nachhaltige Nutzung von Natur und Landschaft“

Online-Kolloquium Naturschutz und erneuerbare Energien, 03.11.2020

Artenschutz und den Ausbau von Windenergie zusammenbringen

Spannungsfeld

- klimapolitische Zielsetzung: Umbau des Energiesystems mit einem deutlichen Ausbau erneuerbarer Energien
- Windenergie bietet ein sehr großes und unabdingbares Potenzial unter den erneuerbaren Energien zur Erreichung der Klimaziele
- Biodiversitätsziel: Erhalt und Sicherung der biologischen Vielfalt
- Wie schaffen wir es, den Ausbau der Windenergie naturverträglich zu gestalten?

Bild: U. Hauke, BMU

Naturverträglicher Ausbau der Windenergie

- Ziel der Nationalen Biodiversitätsstrategie ist unter anderem: „Die Erzeugung und Nutzung erneuerbarer Energien gehen nicht zu Lasten der biologischen Vielfalt.“ (C8 der Strategie)
- Vermeidung von Zielkonflikten eines umfassend verstandenen Schutzes der Biologischen Vielfalt beginnt mit der Auswahl naturverträglicher Standorte für Windenergienutzung
- Konfliktreduktion am Standort durch weitere Vermeidungsmaßnahmen

Naturverträgliche Standortauswahl
- Räumliche Steuerung
- Szenarienforschung

→ **Konfliktminderung am Standort**

Smarte Technologien zur Umsetzung von Naturschutzzielen

Naturverträgliche Standortauswahl → Konfliktminderung am Standort

UNTERSTÜTZUNG

Smarte Technologien

- Smarte Technologien als eine Vermeidungsoption am Standort
  - Aggregation und Auswertung von Echtzeitdaten und Analysemöglichkeiten von Zusammenhängen, z.B. zwischen Wetter und Vogelaufkommen
  - Optimierung des Anlagenbetriebs durch zielgenaue Lösungen möglich
- Perspektivisch: Erkenntnisgewinn zu Artverhalten und Auswirkungen, der wieder in Standortwahl / Risikobewertung einfließen kann

Die aktuellen BfN F&E Themen bei smarten Technologien

- Aktuelle Forschungs-und Entwicklungsvorhaben (F&E) zu smarten Technologien beschäftigen sich mit folgenden Ansätzen

Akustik

Optik

Radar

Software

Telemetrie

Vom BfN geförderte F&E-Vorhaben zu smarten Technologien für den Artenschutz

Projektleitung

OekoFor
Ökologische Datenerfassung und Forschung GbR

Rekorder zur automatischen Ruferkennung

F&E-Vorhaben: Optimierung des Planungs- und Genehmigungsprozesses von Windenergieanlagen im Wald hinsichtlich Berücksichtigung von Artenschutzbelangen

Schwerpunkt:

- Erfassung rufender Arten im Wald (insb. Spechte) und Untersuchung der Störungsempfindlichkeit gegenüber Windenergieanlagen
- automatisierte akustische Erfassung über eigens entwickelte Rekorder
- automatische Ruferkennung mit einem künstlichen neuronalen Netzwerk zur automatisierte Identifizierung der Rufe aus den erhobenen Daten der Rekorder

Bild: OekoFor GbR

Forschung — Entwicklung — Erprobung

NATURSCHUTZ UND ERNEUERBARE ENERGIEN
Forschung am BfN

Vom BfN geförderte F&E-Vorhaben zu smarten Technologien für den Artenschutz

Projektleitung

Institut für Vogelforschung Vogelwarte Helgoland

Radargestützte Erfassung von Vogelzügen

F&E-Vorhaben: Radargestützte Vermeidungsmaßnahmen von Vogelschlag bei Zugereignissen an Windenergieanlagen (RADBIRD)

Schwerpunkt:

- Anhand archivierter und aktueller Daten von Wetterradarstationen wird das Vogelzuggeschehen über Deutschland mithilfe von Algorithmen in seiner zeitlich-räumlichen Dynamik dargestellt und analysiert.
- Ziel: Nutzung von Wetterradaren zur Erfassung von Vorhersage des Vogelzuges zur „Echtzeitabschaltung“ auf Grundlage einer Darstellung ähnlich „des Regenradars“

Bild: O. Hüppop

Forschung — **Entwicklung** — Erprobung

Vom BfN geförderte F&E-Vorhaben zu smarten Technologien für den Artenschutz

Projektleitung

Naturstiftung DAVID

Projektpartner

OekoFor

oikostat.ch

PROBAT - Abschaltsoftware

F&E-Vorhaben: Weiterentwicklung der Praxis zu Abschaltvorgaben zum Schutz von Fledermäusen beim Betrieb von Windkraftanlagen auf Grundlage bereits entwickelter Methoden sowie Ermittlung von Trägermodellen zur langfristigen Sicherstellung artenschutzrechtlicher Auflagen

Schwerpunkt:

- Entwicklung und Test der ProBat-Version 7.0
- begleitender Erfahrungsaustausch mit den unterschiedlichen Nutzergruppen
- Entwicklung eines Konzepts für die langfristige Absicherung der Weiterentwicklung von ProBat.

ProBat
Tool zur Berechnung fledermausfreundlicher Betriebsalgorithmen

Bild: R. Simon

Forschung — **Entwicklung** — Erprobung

Vom BfN geförderte F&E-Vorhaben zu smarten Technologien für den Artenschutz

Projektleitung

Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg

Projektpartner

vogelwarte.ch

Fachbüro für ökologische Planungen

Naturschutzforschung im Windtestfeld BW

F&E-Vorhaben: Umsetzung der Naturschutzforschung am Windtestfeld an Land

Schwerpunkt:

- Entwicklung eines optischen Erfassungssystems für Vögel sowie Fledermäuse, das auf optischen Sensoren und deren Verknüpfung mit maschinellen Lernen beruht.
- Erweiterung des Erkennungssystem durch Radar und GPS-basierte Erfassung und Auswertung (Telemetrie) von Vogelbewegungen
- Erste Tests von optischen Erkennungssystemen Abgleich mit anderen Erfassungssystemen

Bild : ZSW (angepasst)

Forschung — Entwicklung — Erprobung

Herausforderungen beim Einsatz von smarten Technologien

➢ zum Beispiel wenn die Anlagen im Zuge einer Genehmigung beauflagt werden sollen

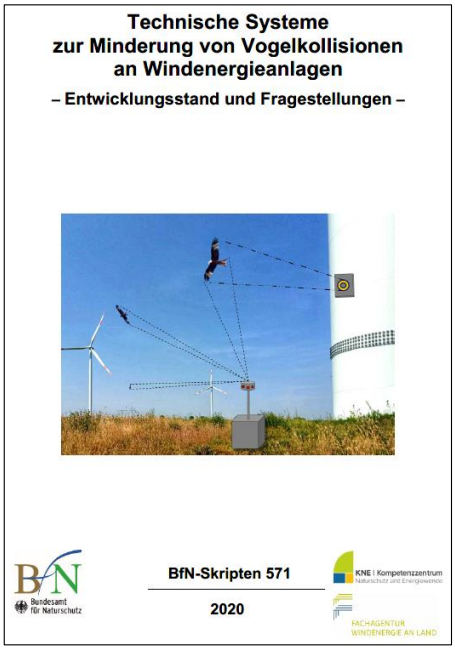
Regeln als Voraussetzung

- Nachweis der Funktionsfähigkeit
- Zu Einsatzbereichen – in welchen Fällen?
- Abschaltung - in welchem Umfang/ bei welchen Arten?
- Überprüfbarkeit etc.

Erfassung

- Umgang mit erhobenen Daten (Datenschutz der Bevölkerung/ der Betreiberdaten)

Aktuelle Bestrebungen des BfN zur Entwicklung von Regeln



Aktuelle Themen

- Workshops im Auftrag des BfN (von KNE durchgeführt) zur Diskussion von Anforderungen an die Wirksamkeitsprüfung technischer Systeme
- Diskussion von Möglichkeiten zur Entwicklung von Leitplanken für die Abschaltung von Windenergieanlagen

Zu finden unter „www.natur-und-erneuerbare.de“

Fazit und Ausblick

- Einsatz von smarten Technologien bietet Möglichkeit Naturschutzbelange im Sinne der Vermeidung zu stärken
- Einsatz setzt eine Rechtsnormauslegung z. B. Signifikanzfrage voraus – ersetzt diese aber nicht
- Smarte Technologien können zu Erkenntnisgewinn hinsichtlich Aktivitätsmustern der Arten führen
- Erkenntnisgewinn kann in Standortauswahl einfließen
- Steigerung der Akzeptanz in Bevölkerung durch smarte Technologien
  - Die Umsetzung von Naturschutzbelangen ist für die Akzeptanz entscheidend (Hübler et al.)
  - Kameragestützte Erfassung, z.B. bei Todfunden kann zur Versachlichung beitragen
- Einsatz digitaler Systeme als zusätzliche Option nutzen und die Rahmensetzung dafür voranbringen

Eine Zukunftsaufgabe in guten Händen

Vielen Dank!

Dr. Alfred Herberg
Bundesamt für Naturschutz
Leiter des Fachbereiches
„Schutz, Entwicklung und nachhaltige Nutzung von Natur und Landschaft“

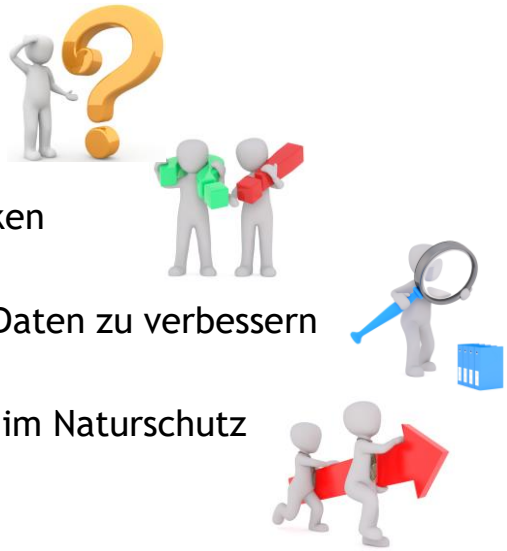
Vorbereitet durch: Kathrin Ammermann, Sarah Böttner

Big Data im Naturschutz - Daten grösser denken!

Rafael Wüest Karpati
Koordinator Biodiversitätszentrum
Eidg. Forschungsanstalt für Wald Schnee und Landschaft WSL
Birmensdorf, Schweiz

Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL

Übersicht



- Was ist Big Data?
- Daten anders denken
- Daten nutzen um Daten zu verbessern
- Vision zu Big Data im Naturschutz

Illyrischer Hahnenfuß

Pompe et al. (2011), BfN Skripten 304

Was ist big data?

- "The five **V**s"
  - Heterogenität (variety)
    - Wetterstationen, Satellitendaten, Social Media, …
  - Geschwindigkeit (velocity)
    - Minuten, stündlich, 6000 tweets pro Sekunde, …
  - Menge (volume)
  - Unsicherheit (veracity)
    - ±0.5 K, …, "warm"/"wärmer"/"kälter"/etc.
  - Wertschöpfung (value)
    - Schutz/Förderung von und Wissen um *Ranunculus illyricus* L.

Übersicht

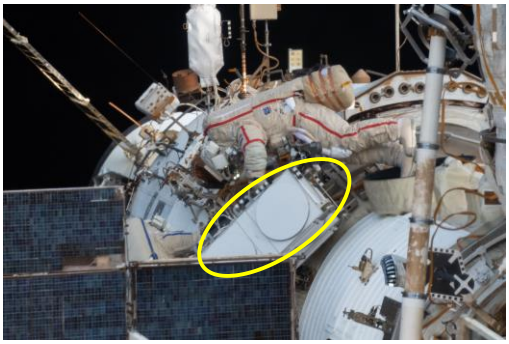
- Was ist Big Data?
- Daten anders denken
- Daten nutzen um Daten zu verbessern
- Vision zu Big Data im Naturschutz

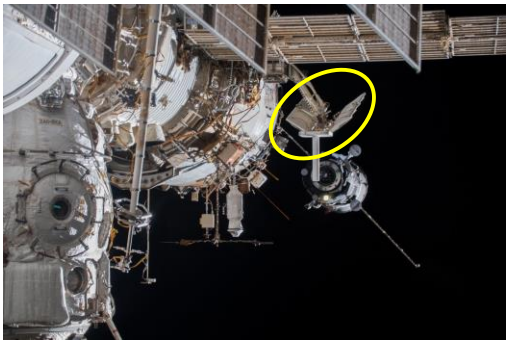
Daten anders denken

ICARUS
Erdbeobachtung mit Tieren

https://www.icarus.mpg.de/de
https://www.ab.mpg.de/wikelski

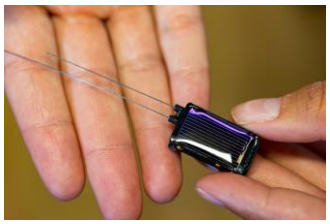
- über den vorgesehenen Nutzen hinaus
  - Icarus-Antenne auf ISS





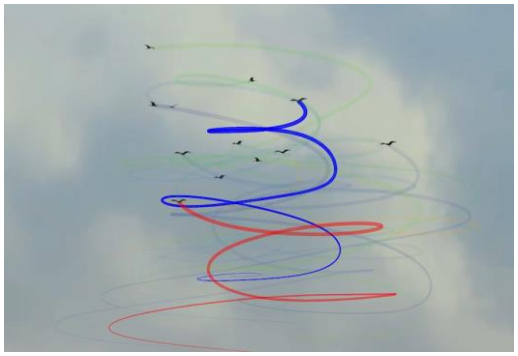
Daten anders denken

- über den vorgesehenen Nutzen hinaus
  - Icarus-Antenne auf ISS



© MPI f. Verhaltensbiologie/ MaxCine

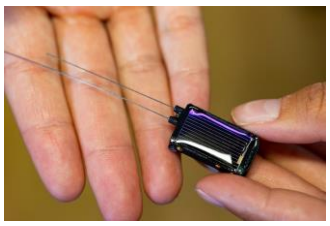
https://www.movebank.org



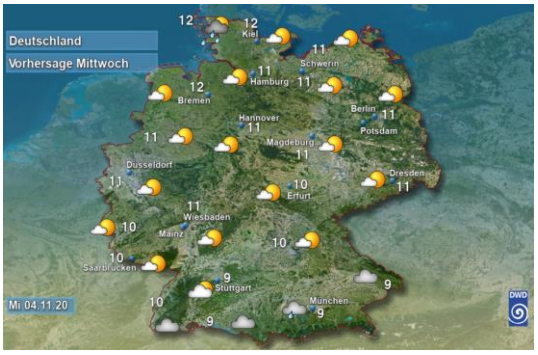
https://www.mpg.de/12038788/stoerche-thermik

Daten anders denken

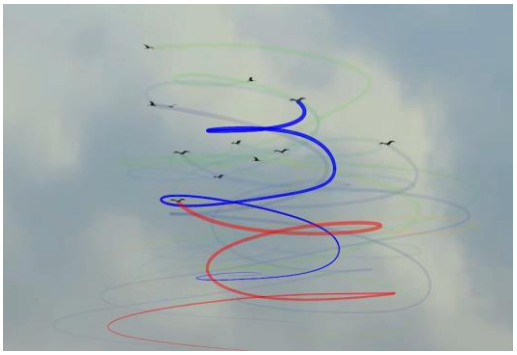
- über den vorgesehenen Nutzen hinaus
  - Icarus-Antenne auf ISS



© MPI f. Verhaltensbiologie/ MaxCine



https://www.dwd.de



https://www.mpg.de/12038788/stoerche-thermik

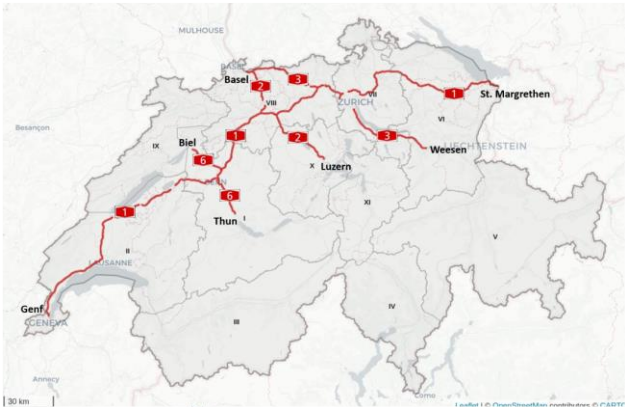
Daten anders denken

- "home-made" StreetView
  - Neophyt: *Senecio inaequidens* Schmalblättrige Greiskraut
  - ~690km Autobahn (Hälfte des CH-Netzes)
  - 3 Befahrungen (über Saison 3x3d)

https://www.wsl.ch/en/projects/automatisierte-erfassung-invasiver-neophyten-an-autobahnen.html
Kontakt: Michael Nobis (michael.nobis@wsl.ch)

Daten anders denken

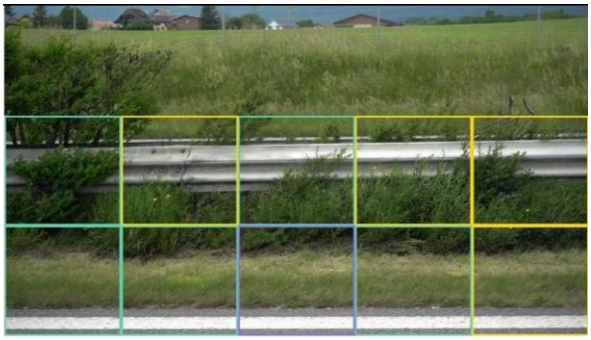
- “home-made” StreetView
  - Neophyt: *Senecio inaequidens* Schmalblättrige Greiskraut
  - ~690km Autobahn (Hälfte des CH-Netzes)
  - 3 Befahrungen (über Saison 3x3d)



https://www.wsl.ch/en/projects/automatisierte-erfassung-invasiver-neophyten-an-autobahnen.html
Kontakt: Michael Nobis (michael.nobis@wsl.ch)

Daten anders denken

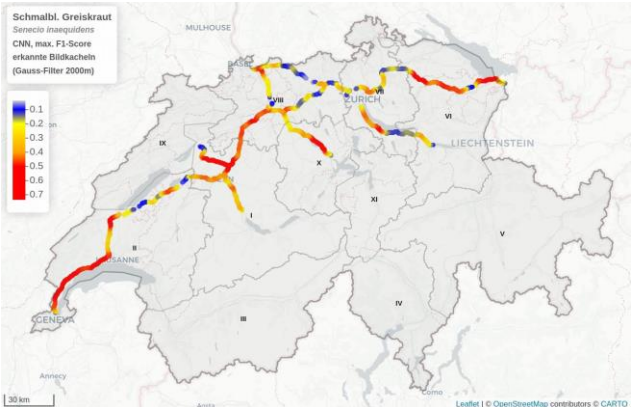
- “home-made” StreetView
  - Neophyt: *Senecio inaequidens* Schmalblättrige Greiskraut
  - ~690km Autobahn (Hälfte des CH-Netzes)
  - 3 Befahrungen (über Saison 3x3d)
  - Klassifizierungs-Software: deep learning (CNN)



https://www.wsl.ch/en/projects/automatisierte-erfassung-invasiver-neophyten-an-autobahnen.html
Kontakt: Michael Nobis (michael.nobis@wsl.ch)

Daten anders denken

- “home-made” StreetView
  - Neophyt: *Senecio inaequidens* Schmalblättrige Greiskraut
  - ~690km Autobahn (Hälfte des CH-Netzes)
  - 3 Befahrungen (über Saison 3x3d)
  - Klassifizierungs-Software: deep learning (CNN)



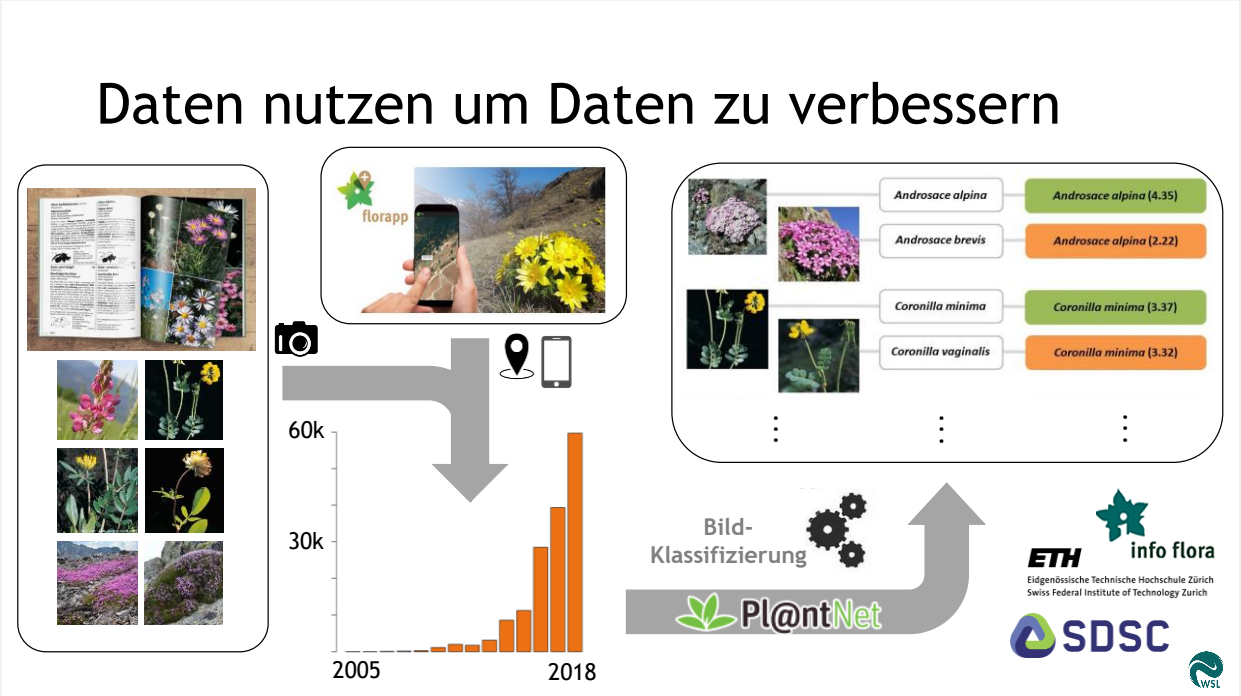
https://www.wsl.ch/en/projects/automatisierte-erfassung-invasiver-neophyten-an-autobahnen.html
Kontakt: Michael Nobis (michael.nobis@wsl.ch)

Übersicht

- Was ist Big Data?

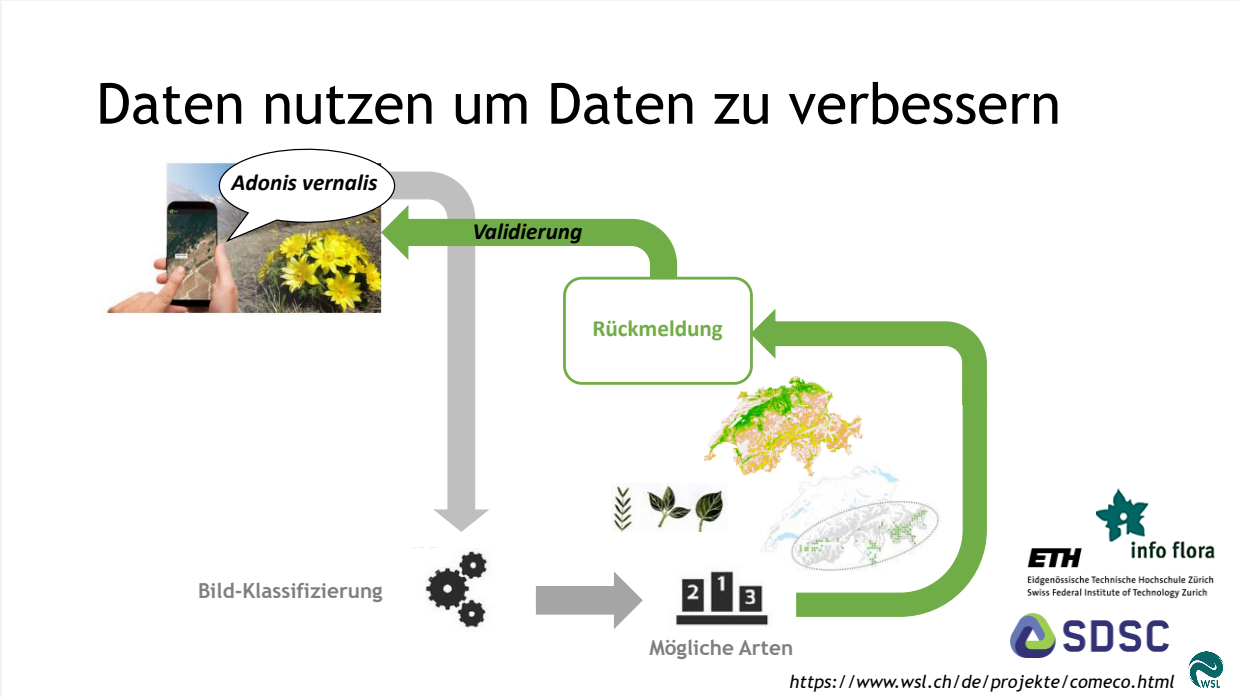
- Daten anders denken
- Daten nutzen um Daten zu verbessern

- Vision zu Big Data im Naturschutz

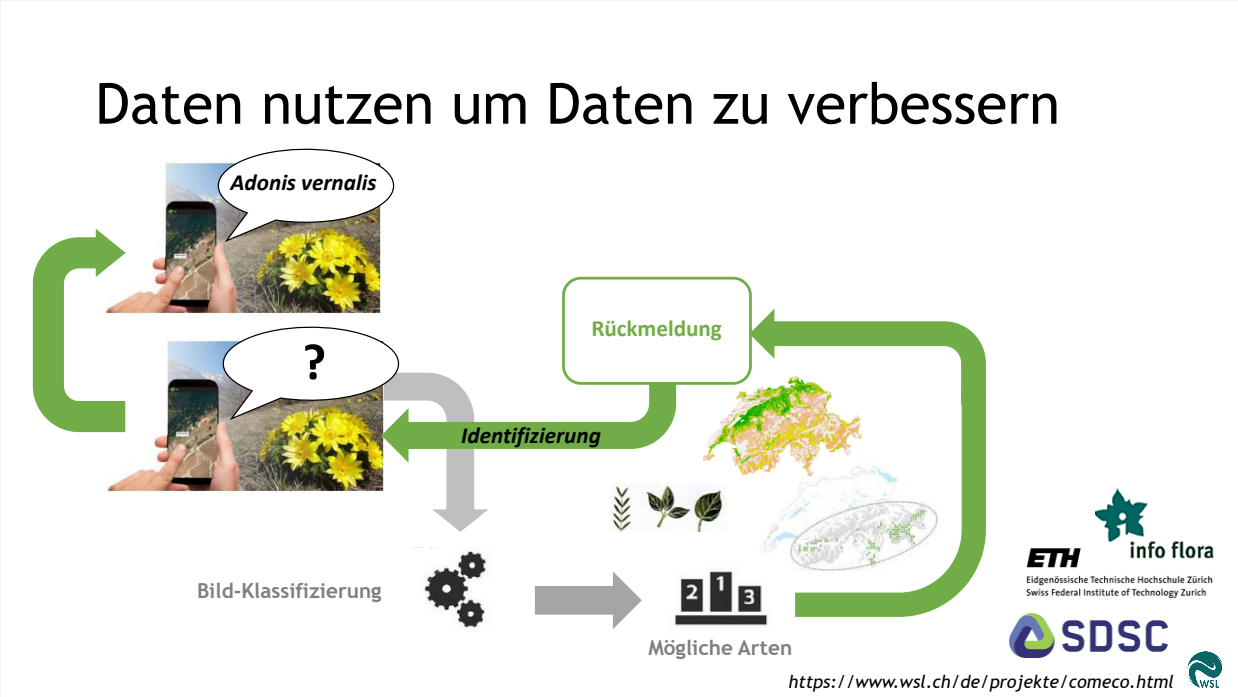

Daten nutzen um Daten zu verbessern
florapp
60k
30k
2005
2018
Androsace alpina
Androsace alpina (4.35)
Androsace brevis
Androsace alpina (2.22)
Coronilla minima
Coronilla minima (3.37)
Coronilla vaginalis
Coronilla minima (3.32)
Bild-
Klassifizierung
Pl@ntNet
ETH
info flora
Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Swiss Federal Institute of Technology Zurich
SDSC
WSL

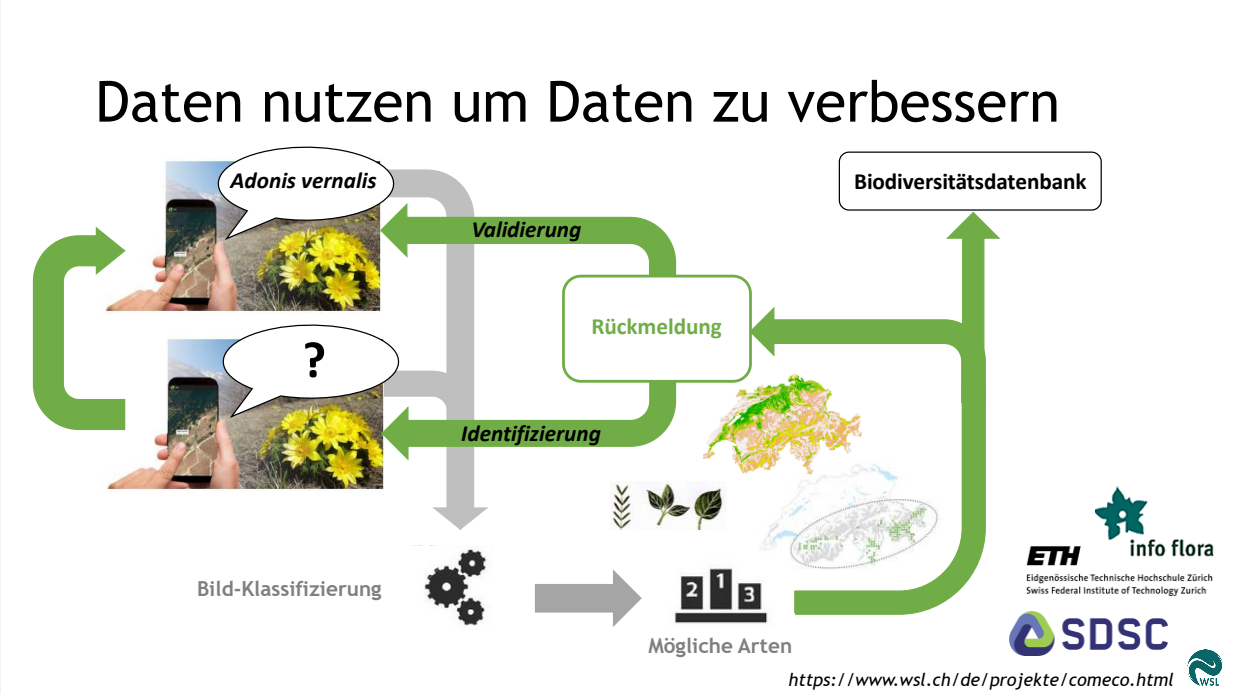
Daten nutzen um Daten zu verbessern
Pulmonaria montana
Pulmonaria australis
ETH
info flora
Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Swiss Federal Institute of Technology Zurich
SDSC
WSL

Daten nutzen um Daten zu verbessern
Pulmonaria montana
Pulmonaria australis
ETH
info flora
Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Swiss Federal Institute of Technology Zurich
SDSC
WSL

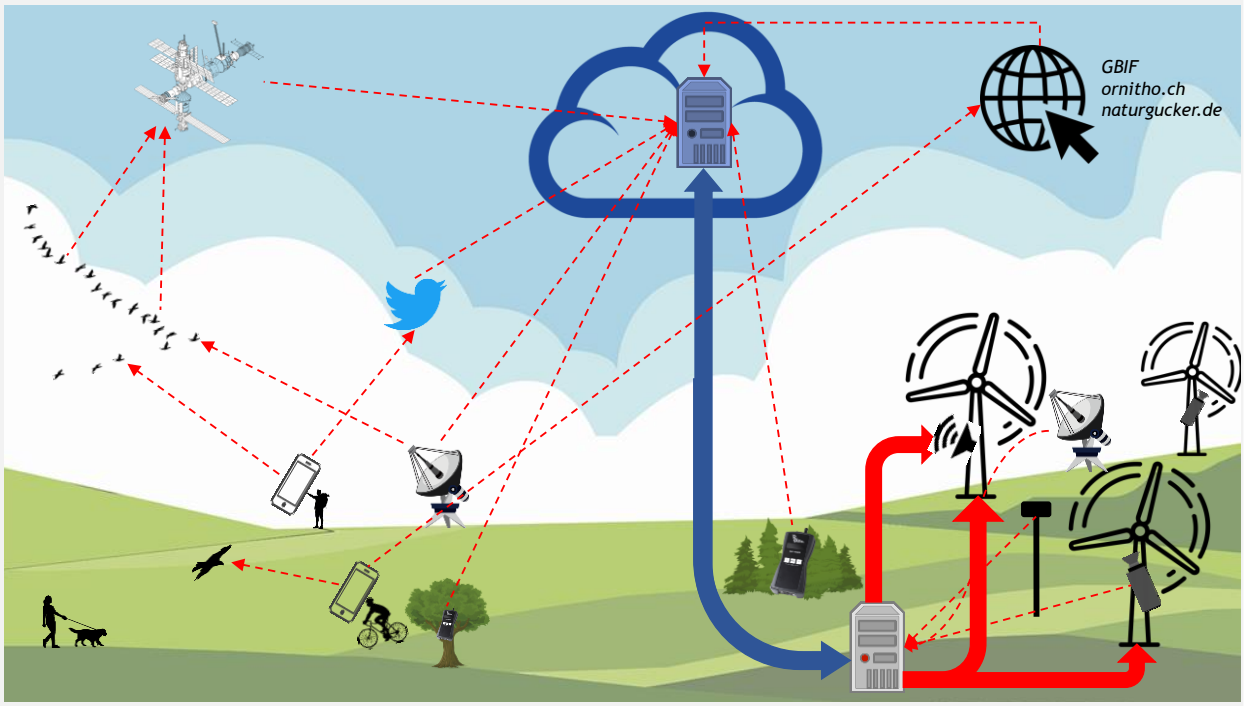

Daten nutzen um Daten zu verbessern
Adonis vernalis
Validierung
Rückmeldung
Bild-Klassifizierung
2 1 3
Mögliche Arten
ETH
info flora
Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Swiss Federal Institute of Technology Zurich
SDSC
WSL
https://www.wsl.ch/de/projekte/comeco.html

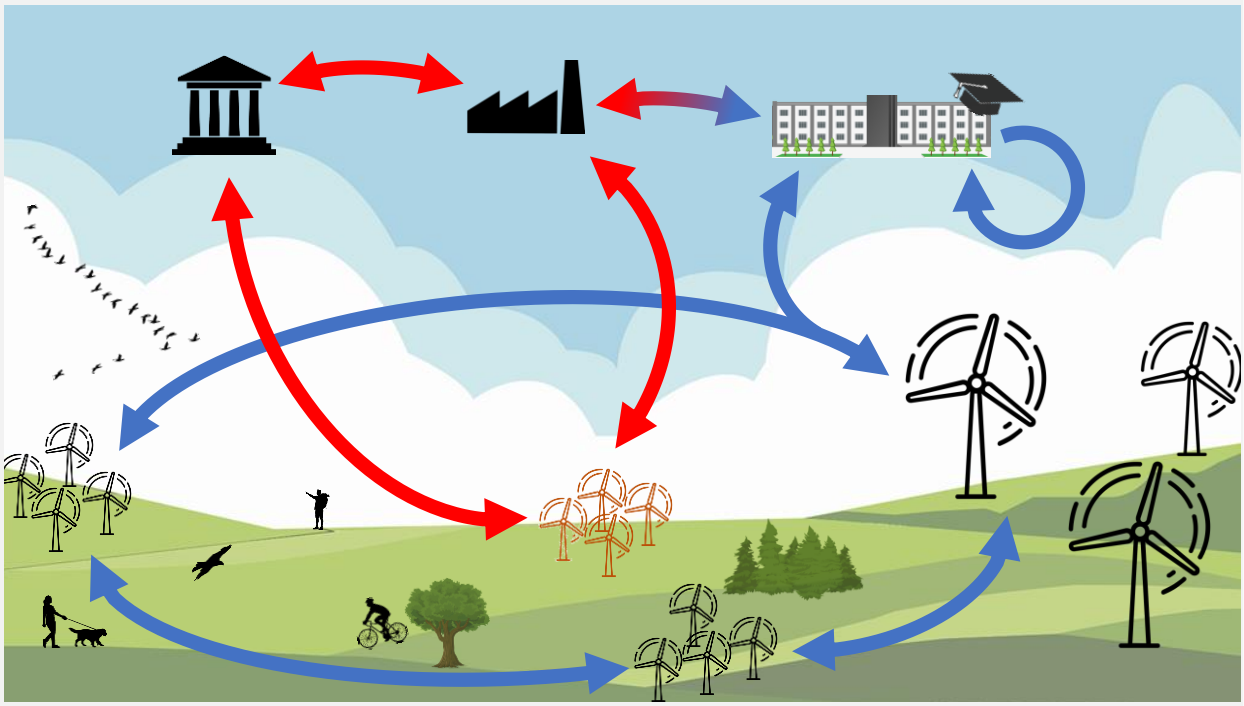
Daten nutzen um Daten zu verbessern
Rückmeldung
?
Identifizierung
Bild-Klassifizierung
Mögliche Arten
ETH
info flora
Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Swiss Federal Institute of Technology Zurich
SDSC
https://www.wsl.ch/de/projekte/comeco.html

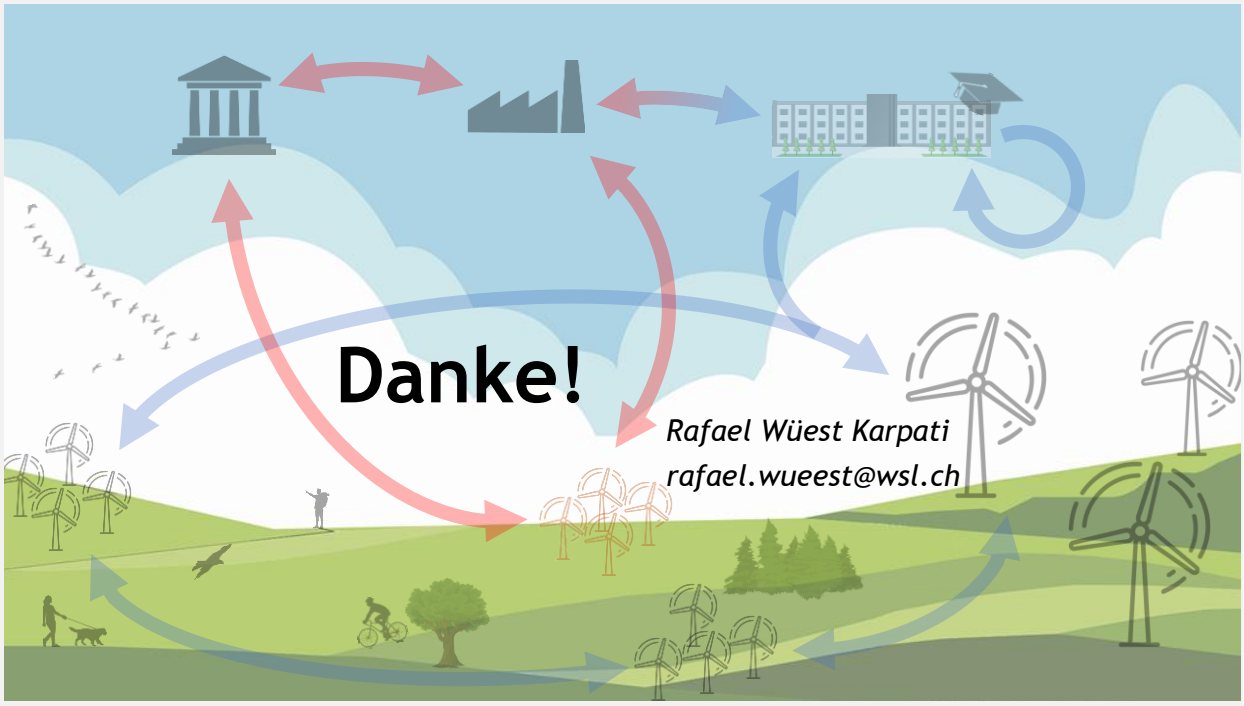

Daten nutzen um Daten zu verbessern
Adonis vernalis
Rückmeldung
?
Identifizierung
Bild-Klassifizierung
Mögliche Arten
ETH
info flora
Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Swiss Federal Institute of Technology Zurich
SDSC
https://www.wsl.ch/de/projekte/comeco.html


Daten nutzen um Daten zu verbessern
Adonis vernalis
?
Validierung
Identifizierung
Rückmeldung
Biodiversitätsdatenbank
Bild-Klassifizierung
Mögliche Arten
ETH
Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Swiss Federal Institute of Technology Zurich
info flora
SDSC
https://www.wsl.ch/de/projekte/comeco.html

Übersicht
• Was ist Big Data?
• Daten anders denken
• Daten nutzen um Daten zu verbessern
• Vision zu Big Data im Naturschutz


GBIF
ornitho.ch
naturgucker.de




Danke!
Rafael Wüest Karpati
rafael.wueest@wsl.ch

Dr. Elke Bruns

Technische Systeme aus Sicht der Planungs- und Genehmigungsverfahren für Windenergieanlagen

BfN-Kolloquium „Naturverträgliche Windenergie-nutzung durch smarte Technologien im Artenschutz“, 03. – 04.11.2020.

KNE | Kompetenzzentrum Naturschutz und Energiewende

Bundesamt für Naturschutz

1

Ausgangspunkte

Ansatzpunkt

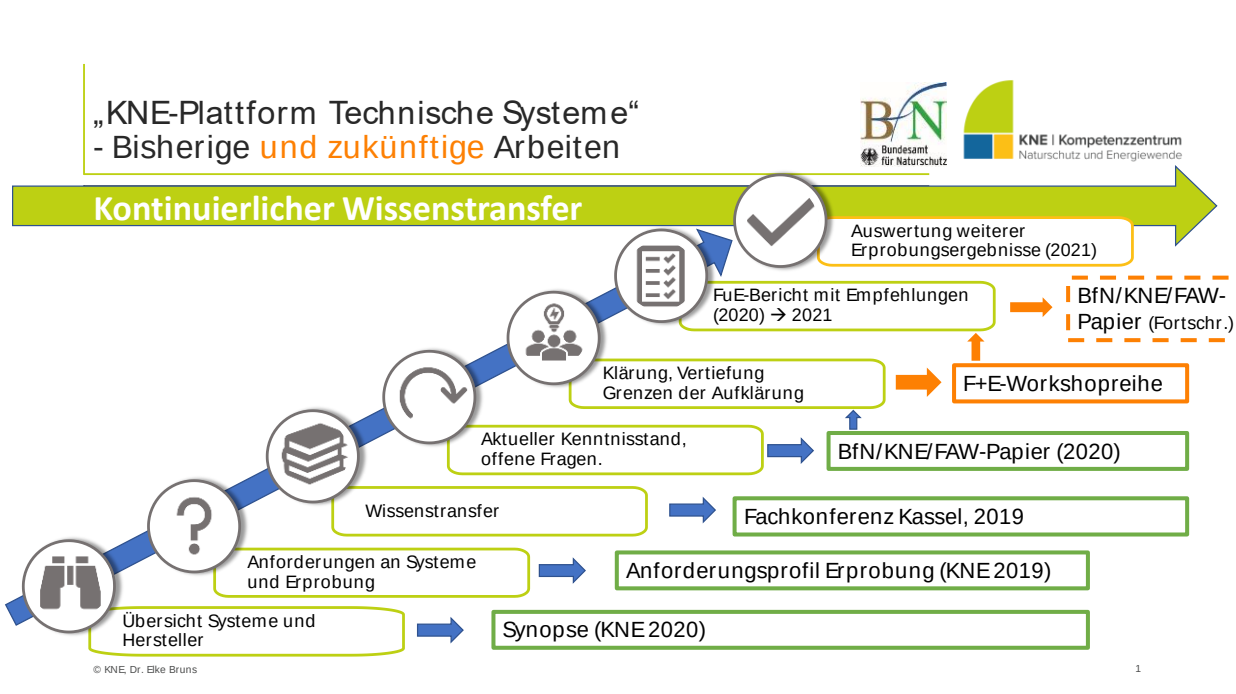
- Verträglichen Ausbau der Windenergie ermöglichen.
- Schutzniveau in horstnahen Bereichen erhalten.
- Anlageneffizienz: pauschale Abschaltungen auf das notwendige Maß reduzieren.

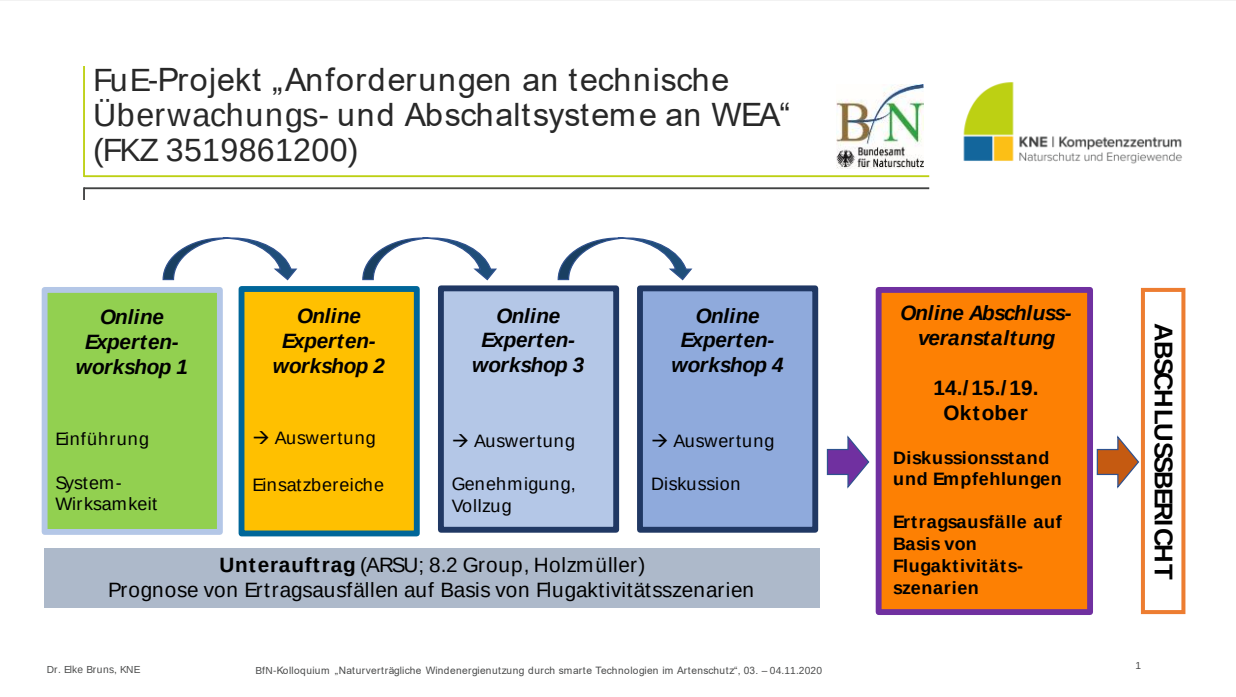
Voraussetzungen

- Leistungsfähige und zuverlässige Systeme.
- Systematische Erprobung.
- Kriterien und Maßstäbe für Eignungs- und Wirksamkeitsbeurteilung.

Quelle: Seaq68/pixabay

© KNE, Dr. Elke Bruns, Julia Streiffeler


„KNE-Plattform Technische Systeme“
- Bisherige und zukünftige Arbeiten
Bundesamt für Naturschutz
KNE | Kompetenzzentrum Naturschutz und Energiewende
Kontinuierlicher Wissenstransfer
Auswertung weiterer Erprobungsergebnisse (2021)
FuE-Bericht mit Empfehlungen (2020) → 2021
BfN/KNE/FAW-Papier (Fortschr.)
Klärung, Vertiefung Grenzen der Aufklärung
F+E-Workshopreihe
Aktueller Kenntnisstand, offene Fragen.
BfN/KNE/FAW-Papier (2020)
Wissenstransfer
Fachkonferenz Kassel, 2019
Anforderungen an Systeme und Erprobung
Anforderungsprofil Erprobung (KNE 2019)
Übersicht Systeme und Hersteller
Synopse (KNE 2020)
© KNE, Dr. Elke Bruns
1


FuE-Projekt „Anforderungen an technische Überwachungs- und Abschaltsysteme an WEA“ (FKZ 3519861200)
Bundesamt für Naturschutz
KNE | Kompetenzzentrum Naturschutz und Energiewende
Online Experten-workshop 1
Einführung
System-Wirksamkeit
Online Experten-workshop 2
→ Auswertung
Einsatzbereiche
Online Experten-workshop 3
→ Auswertung
Genehmigung, Vollzug
Online Experten-workshop 4
→ Auswertung
Diskussion
Online Abschluss-veranstaltung
14./15./19. Oktober
Diskussionsstand und Empfehlungen
Ertragsausfälle auf Basis von Flugaktivitäts-szenarien
ABSCHLUSSBERICHT
Unterauftrag (ARSU; 8.2 Group, Holzmüller)
Prognose von Ertragsausfällen auf Basis von Flugaktivitätsszenarien
Dr. Elke Bruns, KNE
BfN-Kolloquium „Naturverträgliche Windenergienutzung durch smarte Technologien im Artenschutz“, 03. – 04.11.2020
1

Übersicht

1. **Überblick über Detektionssysteme (Kamera, Radar)**
2. **Funktionsweise und Bereiche**
3. **Zusammenfassung / Fazit**

Dr. Elke Bruns, KNE BfN-Kolloquium „Naturverträgliche Windenergienutzung durch smarte Technologien im Artenschutz", 03. – 04.11.2020 1

1. Übersicht Detektionssysteme (Auswahl)

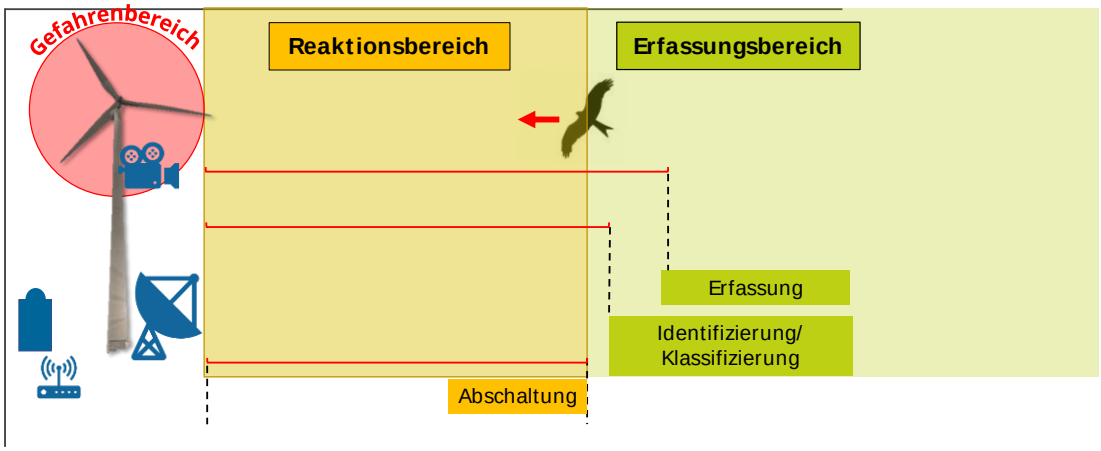
Radarsysteme

Kamerasysteme

Vgl. KNE-Synopse (2020)

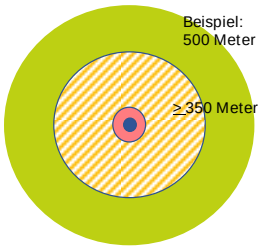
Dr. Elke Bruns, KNE BfN-Kolloquium „Naturverträgliche Windenergienutzung durch smarte Technologien im Artenschutz", 03. – 04.11.2020 1

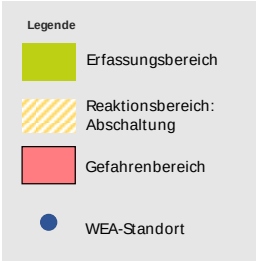
2. Funktionsweise und Bereiche



2. Reaktionsbereich ↔ Erfassungsbereich

Reaktionsbereich (Reaktionsdistanz, artspezifisch)
Nicht maßstäblich





Reaktionsbereich abhängig von

- Zeit bis zum Übergang in Trudelmodus.
- Artspezifische mittlere Fluggeschwindigkeit.
- Wenn dieser 350 Meter beträgt, sollte der Erfassungsbereich darüber hinausgehen (z.B. mind. 500 Meter).

2. Vorläufige Ergebnisse (*Auswahl*)

Bioseco (Kamera)
Erfassungsrate: **97 % bei 200 m, 68 % bei 200 – 300 m** Entfernung (Rotmilan).
(Aschwanden und Liechti 2020; BfN-Projekt NatForWINSENT II)

BirdVision (Kamera)
Erfassungsrate: **95 % und 96 % bei 250 m** (Großvögel).
(Auskunft Systementwickler)

IdentiFlight (Kamera)
Erfassungsrate: **> 90 % bei 750 m** (Rotmilan).
(Reichenbach 2020, mdl.)

ProBird (Kamera)
mögliche Erfassungsreichweite: **272 – 883 m** (Rotmilan).
(Auskunft Systementwickler)

KNE 2020,

KNE 2019

3. Zusammenfassung/Fazit

- Systementwicklungsfortschritt erkennbar.
- Unterschiedliche Leistungsfähigkeit → unterschiedliche Einsatzbereiche.
- Weg in die Praxis geht über die Länderleitfäden.
- Kernparameter für Wirksamkeit: Erfassungsrate in Verbindung mit Erfassungsreichweite. → Durch Erprobungen ermitteln.
- Übertragbarkeit der ermittelten Erfassungsraten: Anzahl Wiederholungen pro System/proArt/pro Landschaftsraum noch festzulegen.
- Technische Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit: → Zertifizierung.

Wichtige nächste Schritte:
→ Integration in Länderleitfäden.
→ Voraussetzungen benennen; Handreichungen für Anwender erstellen.

Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Die KNE-Präsentation wird nur zur internen Verwendung zur Verfügung gestellt. Die Nutzungsrechte der verwendeten Bilder liegen nur zum Teil vor. Eine Weiterleitung oder Veröffentlichung der Präsentation ist nicht vorgesehen.

Kontakt zum Kompetenzzentrum Naturschutz und Energiewende:

Dr. Elke Bruns
+49 30 – 7673738-20
elke.bruns@naturschutz-energiewende.de
www.naturschutz-energiewende.de
@KNE_tweet
Abonnieren Sie unseren YouTube-Kanal

www.nina.no

Cooperation and expertise for a sustainable future

Mitigating impacts of wind energy facilities on birdlife

Roel May

NINA
Norwegian Institute for Nature Research

NINA

Wind energy in Norway

- Installed capacity of 2582 MW
- Annual electricity production of 8.2 TWh
- 42 Operational wind-power plants
- 20 wind-power plants under construction
- 26 with consession

NINA

Smøla wind-power plant

- Wind-power plant with 68 2-2.3 MW wind turbines (2002-2005)
- 150 MW installed capacity, 356 GWh annual production
- Smøla is an archipelago with one main island (274 km^2) and over 5000 islets and skerries (~2000 inhabitants)
- Circa 60 white-tailed eagle territories

NINA

A decade of research on Smøla

- BirdWind (2006-2011)
  - «Improve the information base and develop tools for the energy sector and authorities for optimal siting and conflict reduction of wind-power plants»
- INTACT (2013-2017)
  - «Test the efficacy of mitigation measures and develop tools to reduce the collision risk of birds with wind turbines»

NINA Norwegian Institute for Nature Research · NVE · Statkraft · TrønderEnergi · EnergiNorge · Statoil · The Research Council of Norway · VATTENFALL · rspb · Conference on Wind energy and Wildlife impacts · CEDREN · INTACT

NINA

Wind energy and white-tailed eagles

Behavioural responses	
Displacement	40% reduced use of the wind-power plant area relative to habitat preferences outside
Avoidance	No change in flight behaviour, but they escaped collision (95-97%)
Collision risk	Seasonal and site-specific risk: • Spring and late summer • Distance to and density of nests • End-of-row turbines • Terrain conditions

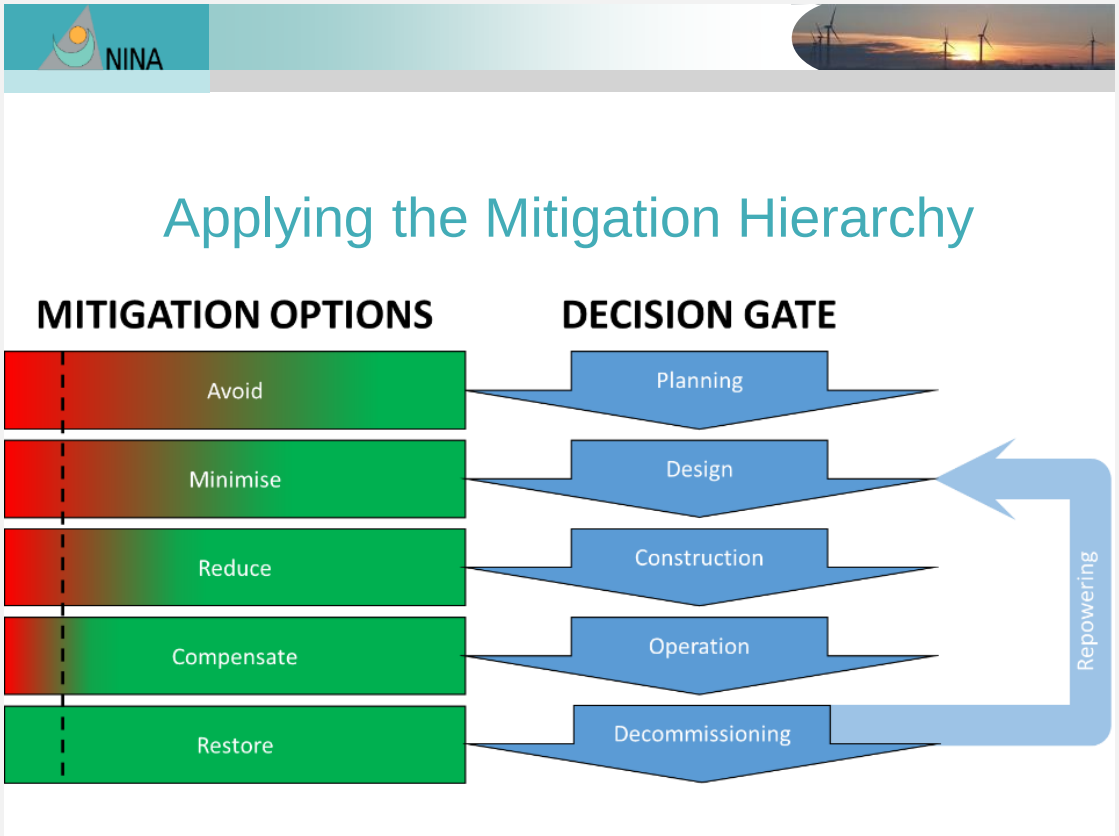
May et al. 2010. NINA report 639
May et al. 2011. NINA report 692
May et al. 2013. Wildl Soc Bull 7: 75-83
Dahl et al. 2015. NINA report 1135

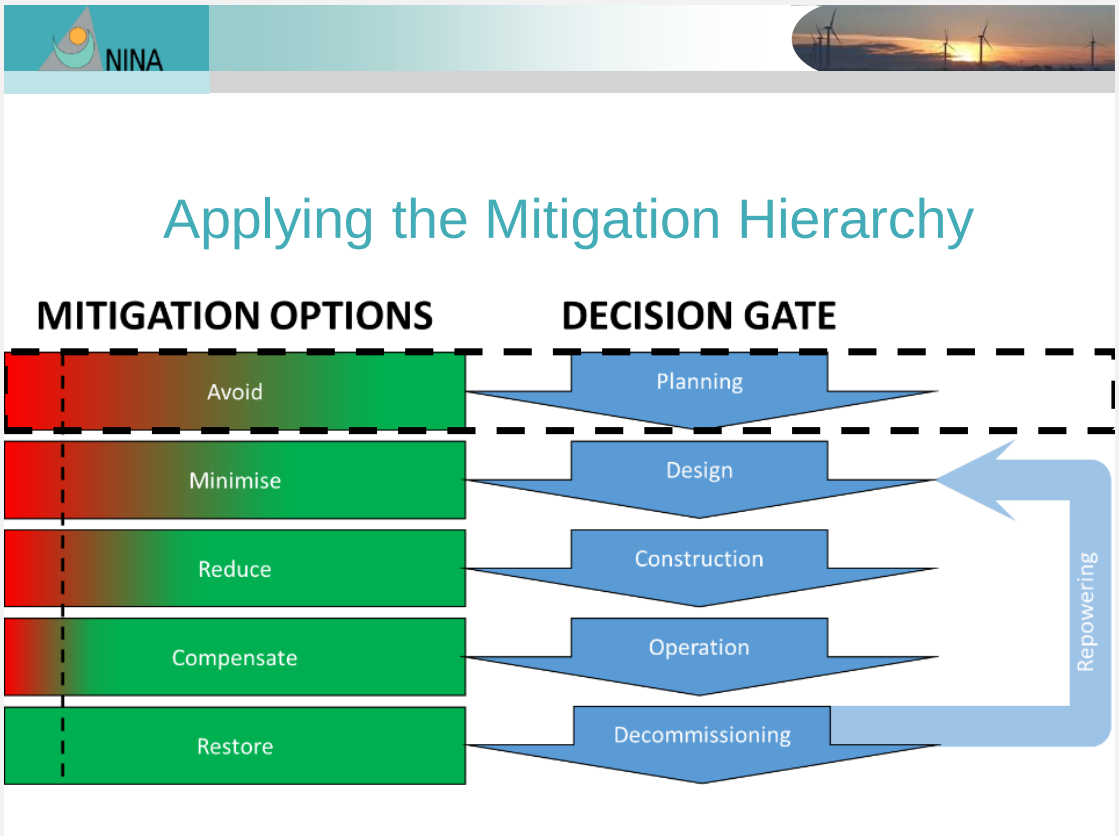
NINA

Wind energy and white-tailed eagles

Population effects	
Mortality	Both local eagles and 'naive' eagles are killed (ca. 30%); both adults and subadults
Reproduction	Reproductive success was reduced after construction with 26% relative to areas surrounding the wind-power plant
Population	Survival was reduced within 5 km and growth rate was negative within 1 km from the wind-power plant

Dahl et al. 2011. Biol Cons 145: 79-85
Dahl 2014. PhD thesis

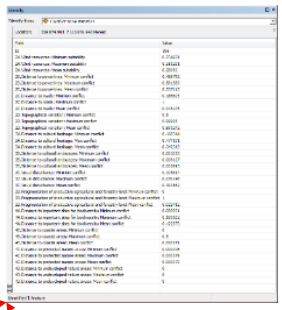

NINA
Applying the Mitigation Hierarchy
MITIGATION OPTIONS
DECISION GATE
Avoid
Minimise
Reduce
Compensate
Restore
Planning
Design
Construction
Operation
Decommissioning
Repowering

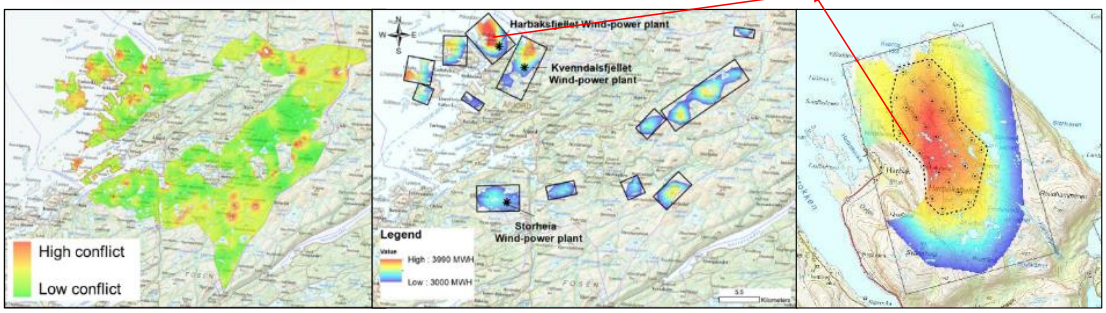

NINA
Applying the Mitigation Hierarchy
MITIGATION OPTIONS
DECISION GATE
Avoid
Minimise
Reduce
Compensate
Restore
Planning
Design
Construction
Operation
Decommissioning
Repowering

NINA

ConSite Wind Toolbox

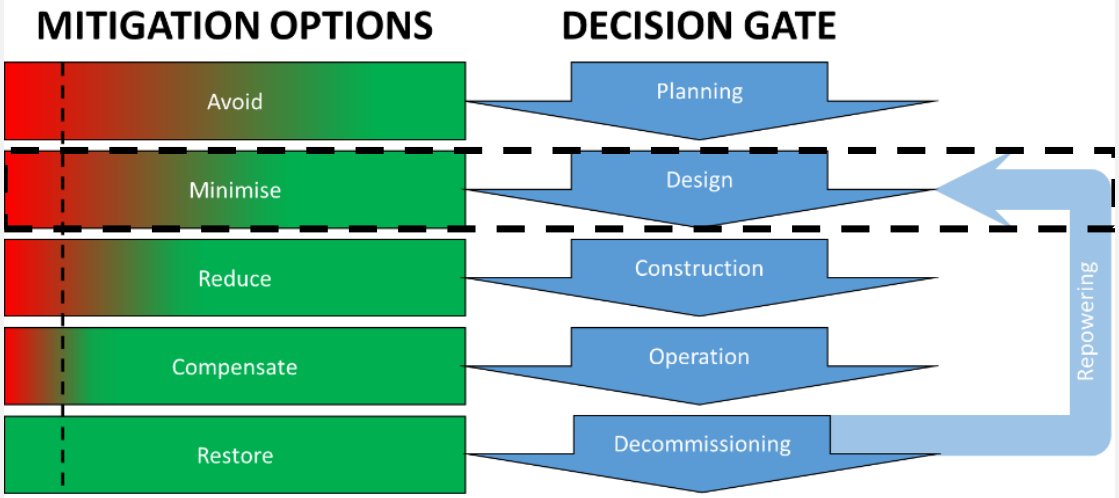
Spatial multi-criteria decision support tool for optimal siting of wind-power plants based on ecological, societal and technological criteria





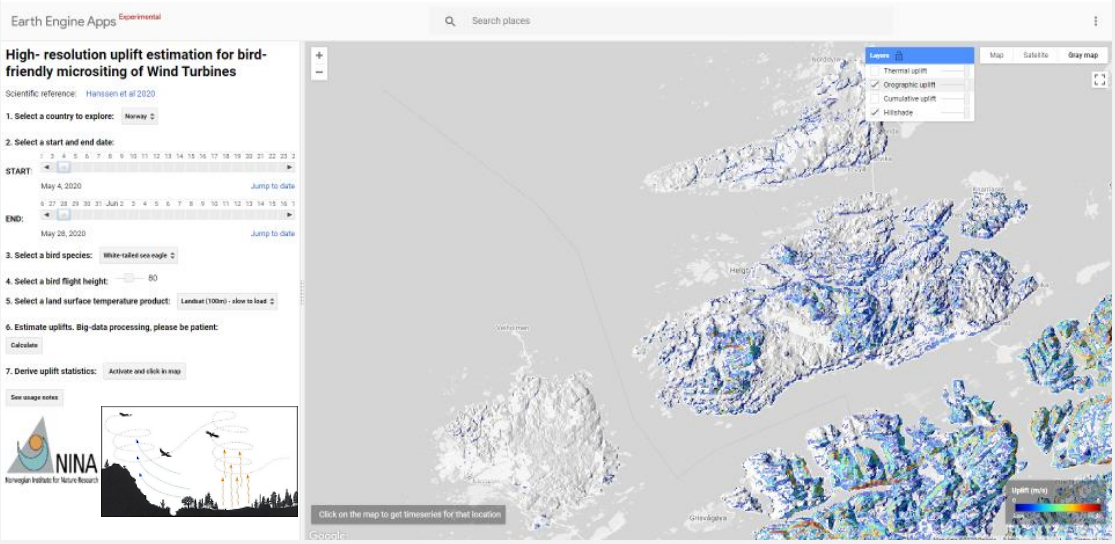
NINA

Applying the Mitigation Hierarchy



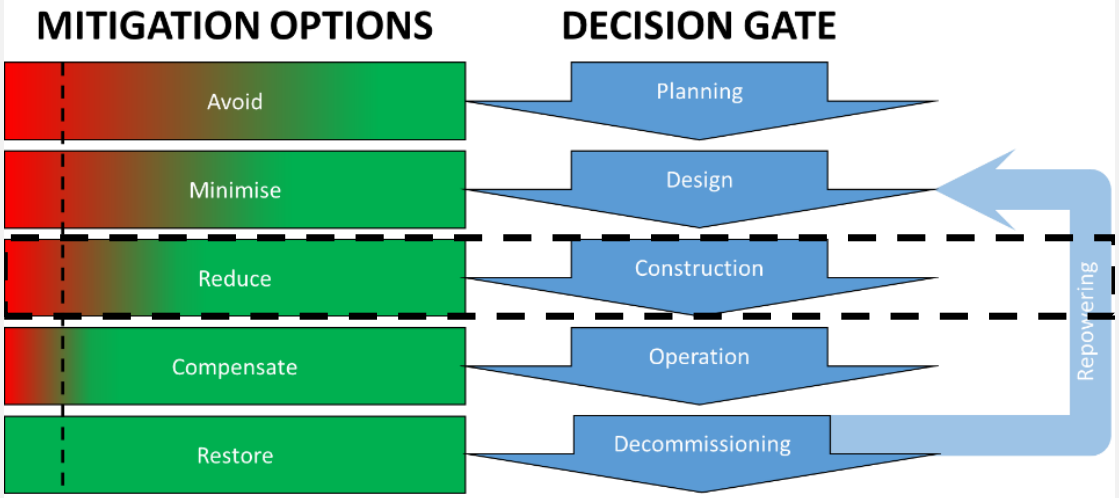
NINA

Updraft tool Google Earth Engine for bird-friendly micro-siting of turbines



NINA

Applying the Mitigation Hierarchy



NINA

Painting of wind turbines

- Rotor blade – one of three was painted black to reduce ‘motion smear’
  - Only minor changes in bird behaviour…
  - …but collision rates decreased by 71%
- Turbine tower – lower 10m was painted black to visually increase the horizon
  - Ptarmigan collision rates decreased by 53%...
  - …with highest effect during spring and autumn

NINA

NINA

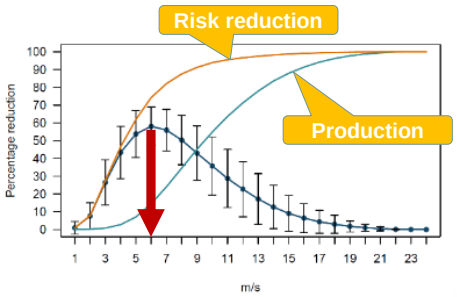
Pilot ultra-violet ‘light fence’

- Test the use of UV-light to deter birds from wind turbines in periods of reduced visual conditions (dusk/dawn, night, fog)
  - 12-27% lower bird activity compared to nights without lighting
  - Birds flew 7 m higher versus 40-50 m long rotor blades

NINA

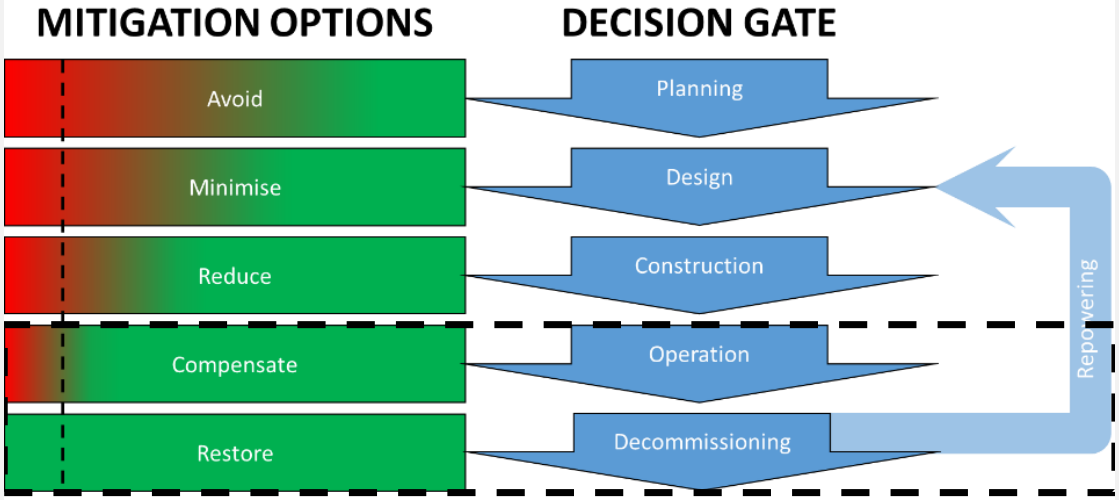
Operational adjustments

- Adjustments of turbine cut-in speed to minimize collision risk per kWh
  - Minor seasonal effects
  - Wind speed large effect



NINA

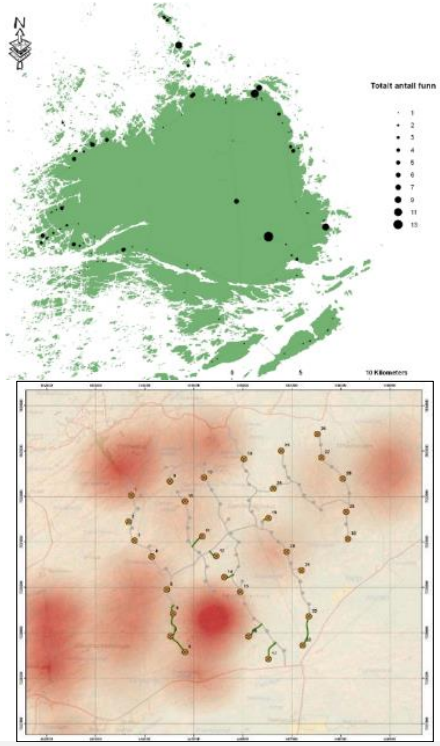
Applying the Mitigation Hierarchy



NINA

Unknown options?

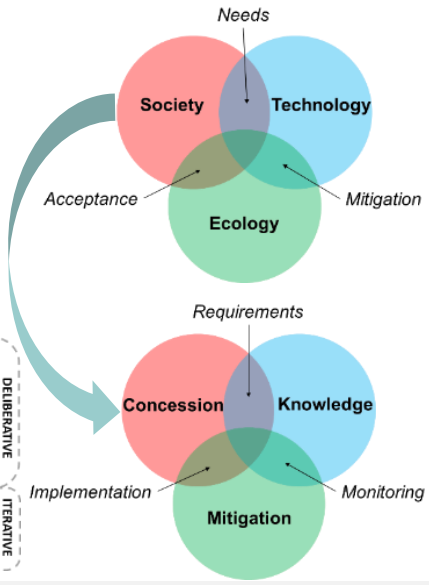
- Potential to compensate for electrocution mortality instead of wind turbine collisions
- Potential for a ‘repowering’ of Smøla wind-power plant (30 5MW turbines)

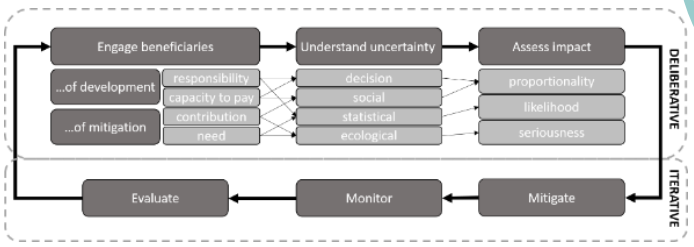


NINA

When is implemention warranted?

- Wind energy with the least environmental impact per kWh requires balancing multiple interests, and acting upon this





Thank you for your attention!

Bureau Waardenburg
Ecology & Landscape
www.buwa.nl
1
Application of full 3D bird radar to monitor nocturnal migration in an onshore windfarm
Hein Prinsen[1]
Jonne Kleyheeg- Hartman[1], Astrid Potiek[1], Willem Bouten[2], Erik Klop[3]
University of Amsterdam 2
Altenburg & Wymenga
ECOLOGICAL CONSULTANTS 3

Bureau Waardenburg
Independent research & consultancy founded in 1979
Over 125 employees
>20 years of expertise in wind & wildlife interactions:
- Radar monitoring
- GPS tracking studies
- Monitoring collision victims
- Collision risk models
- Population viability models
- Cumulative effect studies

Background

The Netherlands / Wadden Sea
important for migrating birds

African-Eurasian flyway

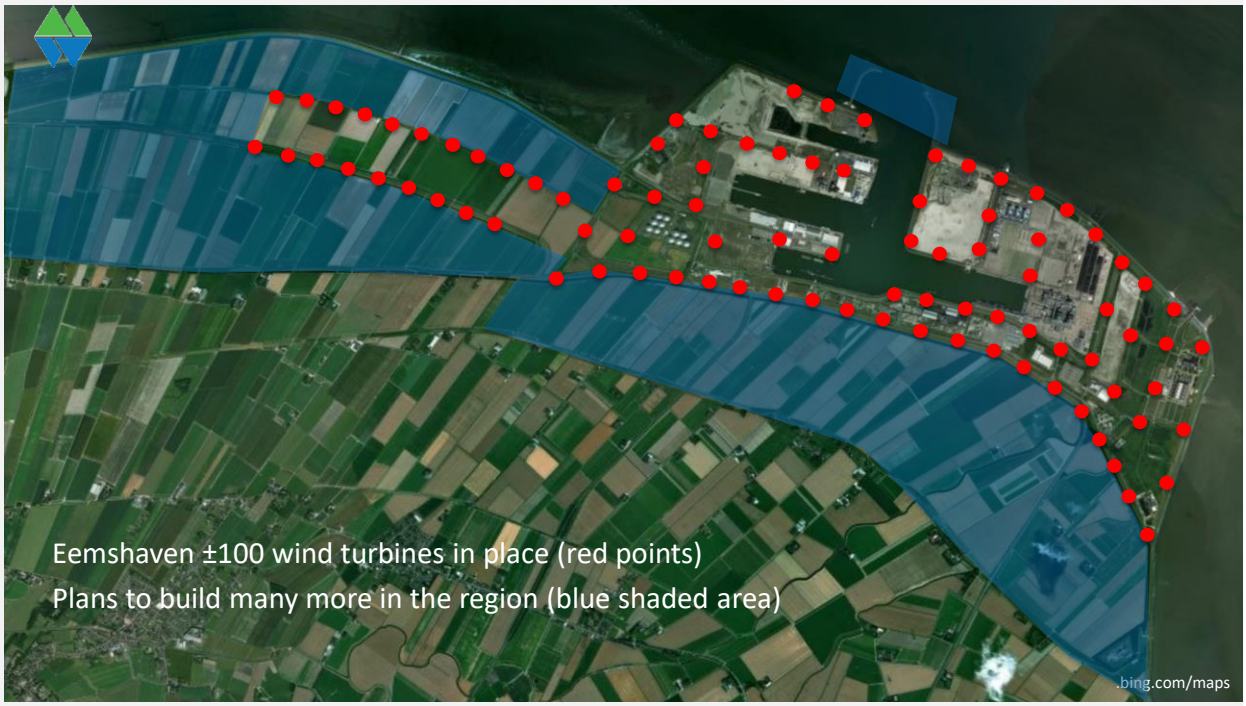
Image: CWSS

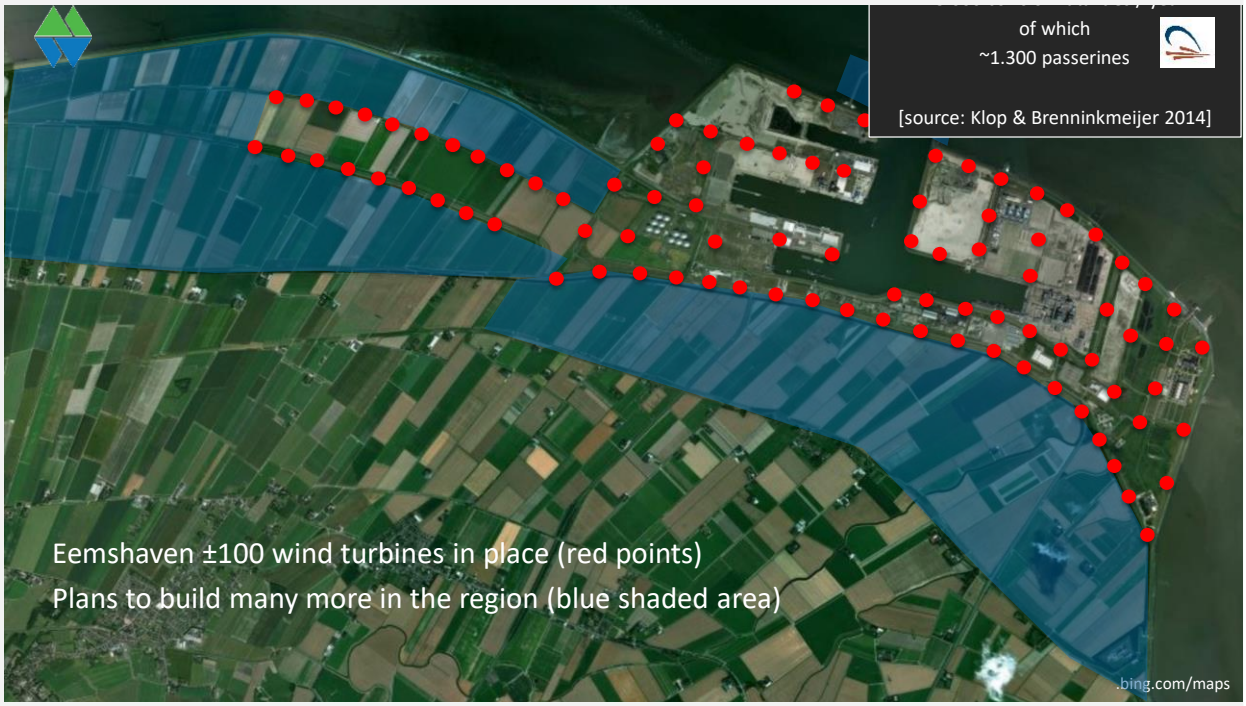
Background

The Netherlands / Wadden Sea
important for migrating birds

African-Eurasian flyway

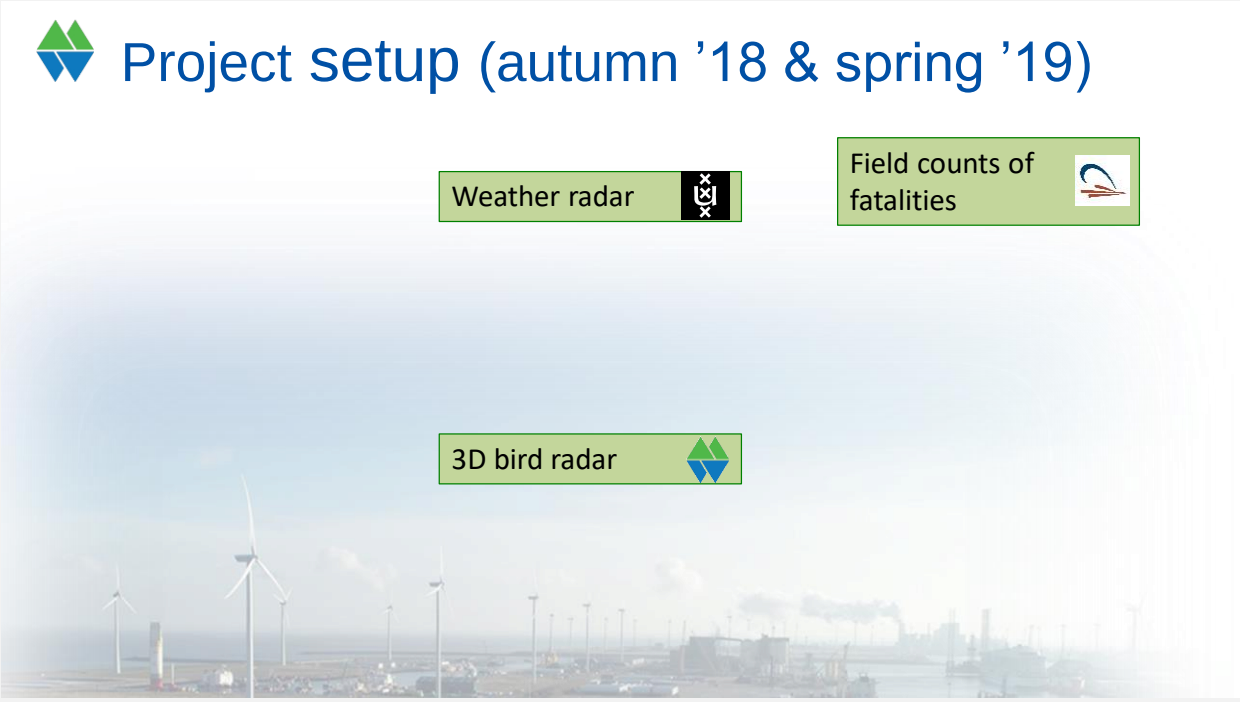
Eemshaven as important hotspot

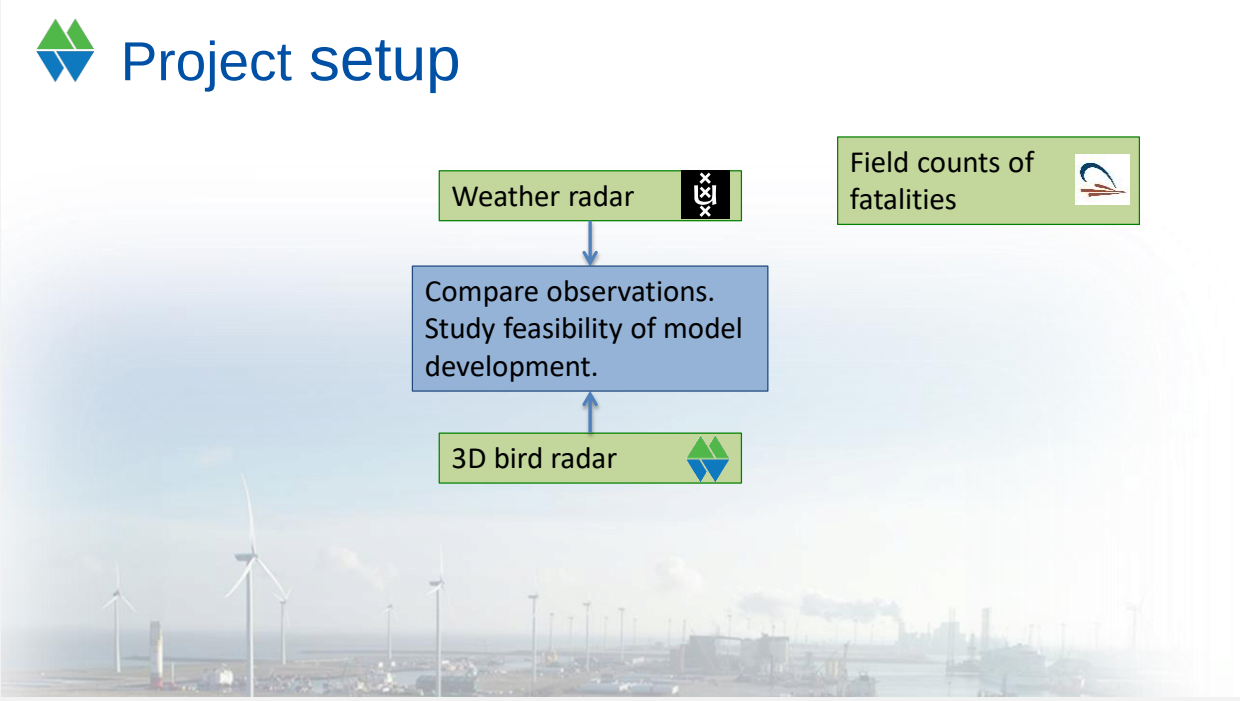

Eemshaven ±100 wind turbines in place (red points)
Plans to build many more in the region (blue shaded area)
bing.com/maps


of which
~1.300 passerines
[source: Klop & Brenninkmeijer 2014]
Eemshaven ±100 wind turbines in place (red points)
Plans to build many more in the region (blue shaded area)
bing.com/maps

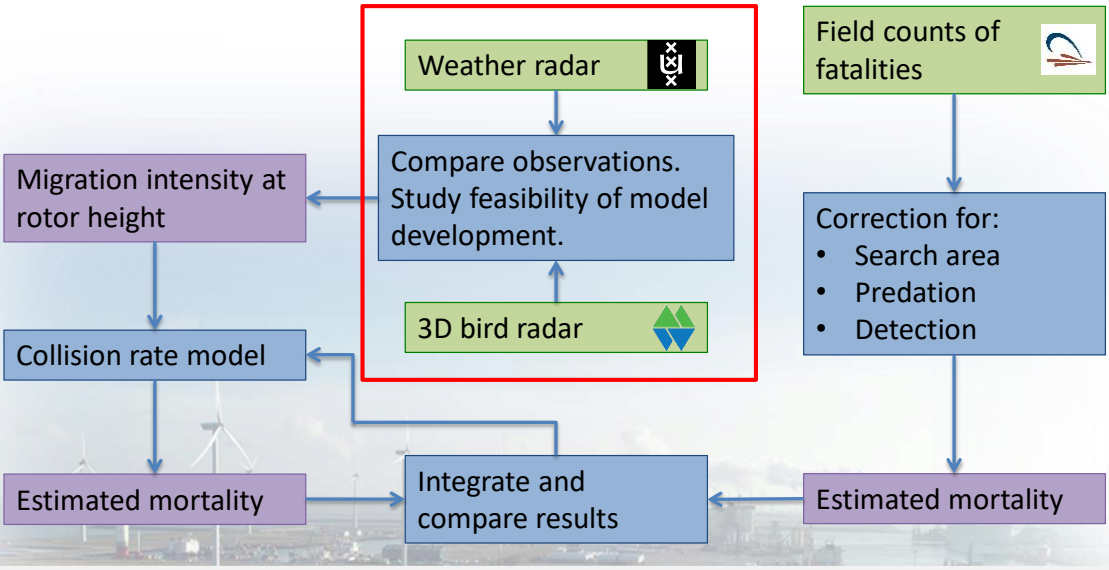
Eemshaven project - goals
Reduce collision mortality
- Migrating birds (passerines)
Shutdown on demand
Predictive model
- 48 hours ahead
Commissioning parties:
provincie groningen
Government of the Netherlands
Rijkswaterstaat
Ministry of Infrastructure and Water Management

Eemshaven project - goals
Reduce collision mortality
- Migrating birds (passerines)
Shutdown on demand
Predictive model
- 48 hours ahead
Consortium members:
University of Amsterdam
Bureau Waardenburg
Ecology & Landscape
Altenburg & Wymenga
ECOLOGICAL CONSULTANTS


Project setup (autumn ’18 & spring ’19)
Weather radar
Field counts of fatalities
3D bird radar


Project setup
Weather radar
Field counts of fatalities
Compare observations. Study feasibility of model development.
3D bird radar

Project setup



Collision fatalities

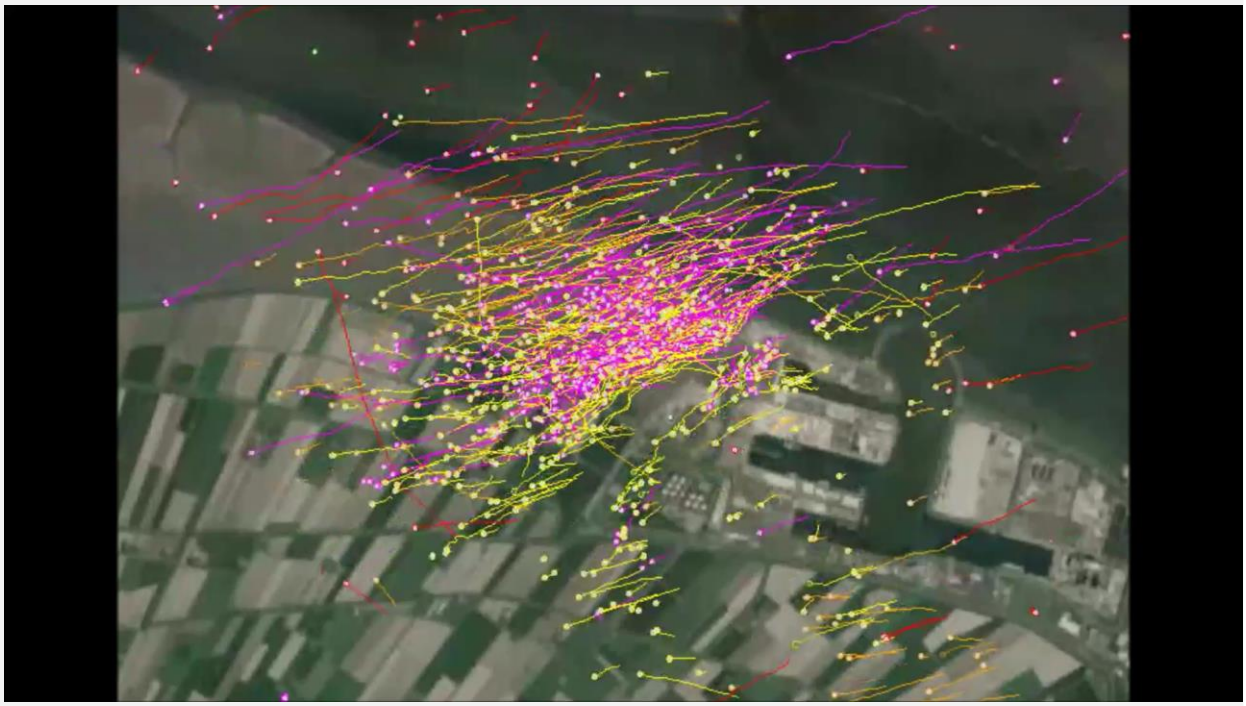
Altenburg & Wymenga ECOLOGICAL CONSULTANTS

Bird collisions	Autumn 2018	Spring 2019
No. turbines monitored	22	33
Fatalities of **nocturnally migrating passerines**	24	15
Fatalities / turbine / night	0.19	0.09
Fatalities / wind farm / season	1,000-1,200	500-600

Most fatalities: Goldcrest

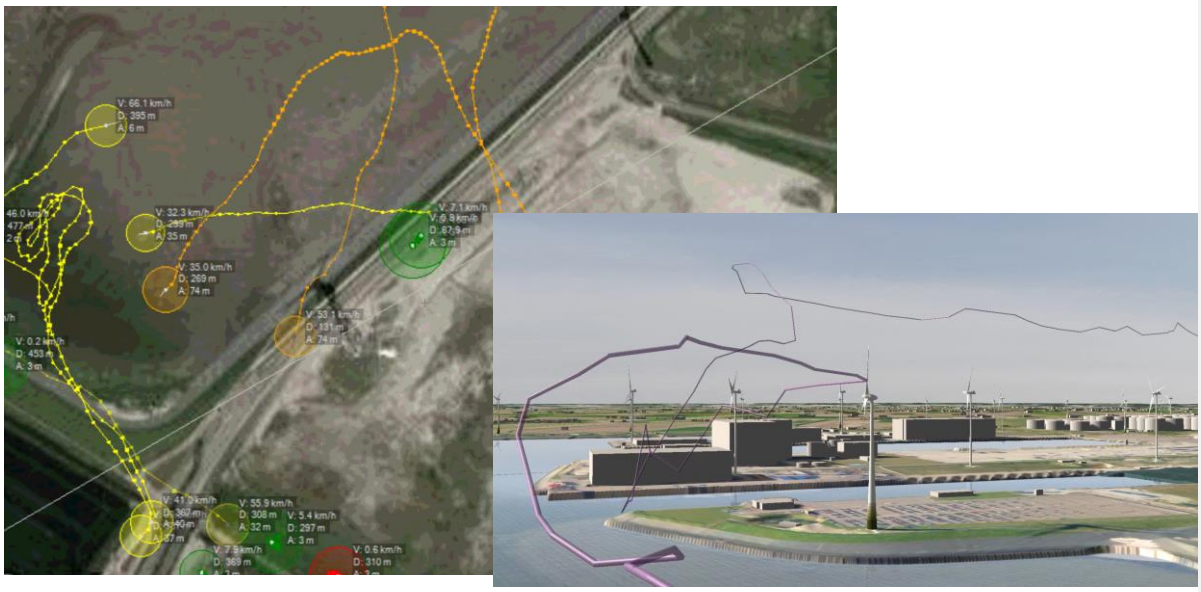
~1.650 collisions of nocturnally migrating passerines in the entire wind farm per year.

3D bird radar Max
Eems

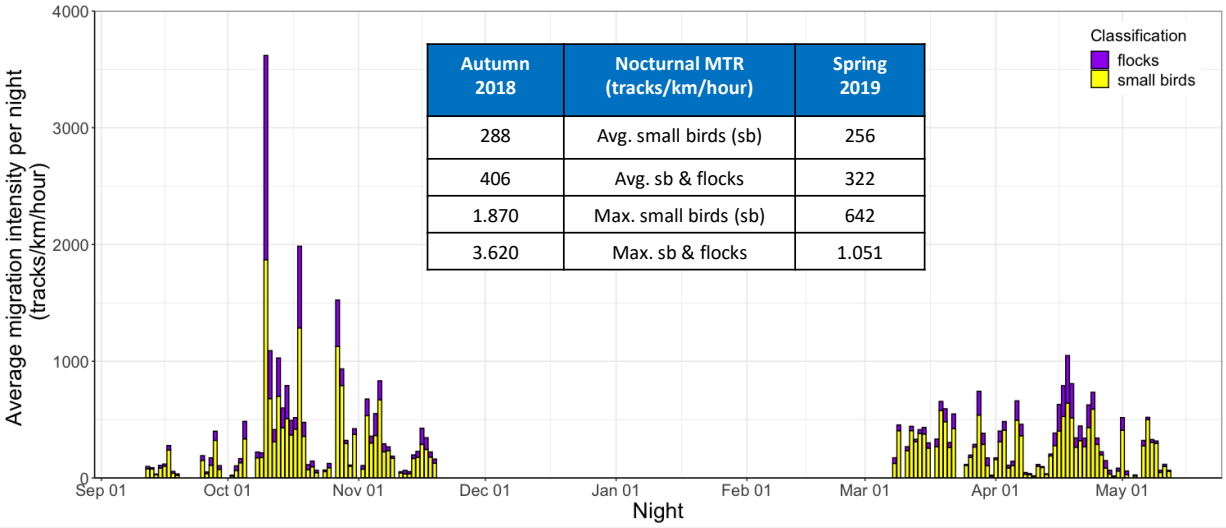


3D bird radar Max

3D bird radar Max

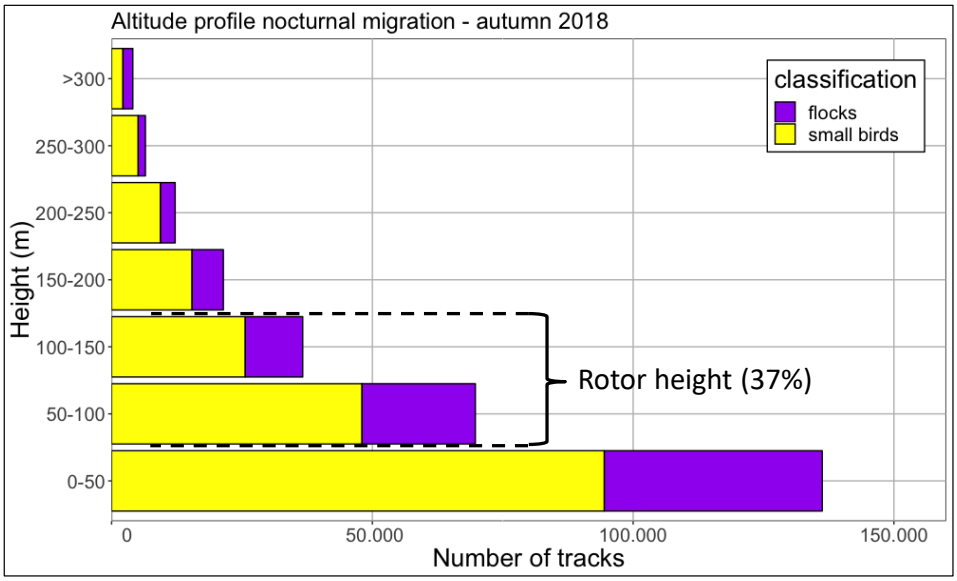


Migration intensity over time



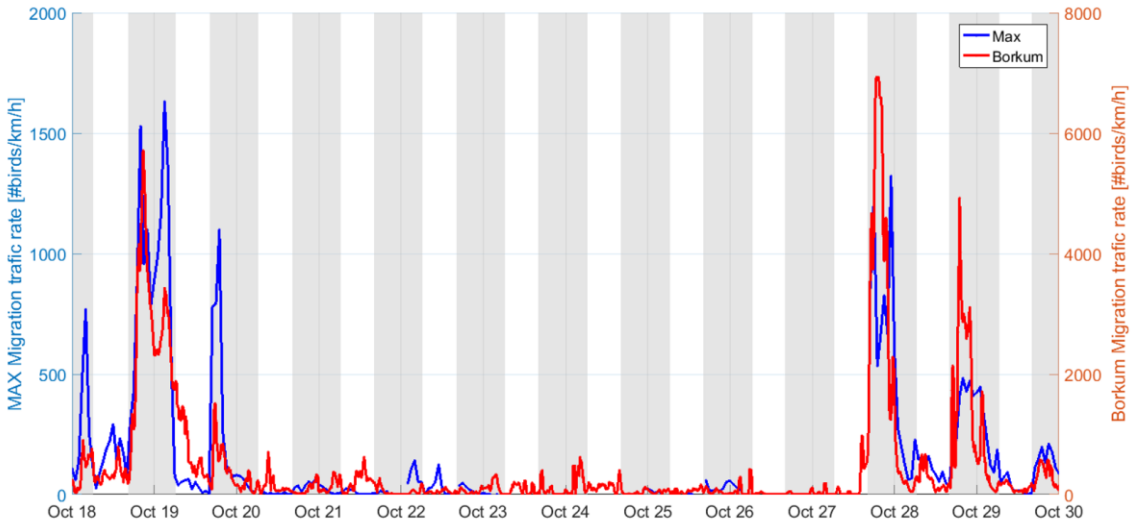
Autumn 2018	Nocturnal MTR (tracks/km/hour)	Spring 2019
288	Avg. small birds (sb)	256
406	Avg. sb & flocks	322
1.870	Max. small birds (sb)	642
3.620	Max. sb & flocks	1.051

Altitude profile



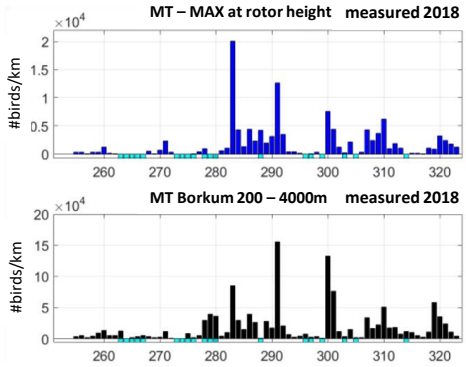
Max versus weather radar

UNIVERSITY OF AMSTERDAM



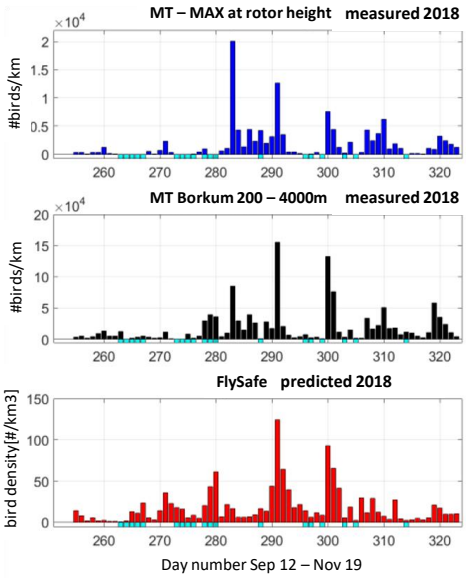
Max versus weather radar

UNIVERSITY OF AMSTERDAM



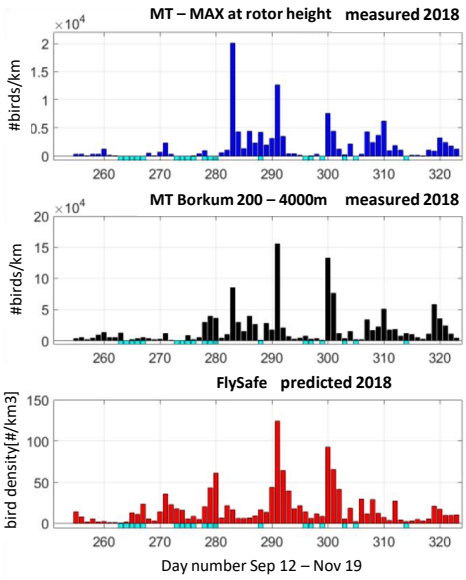
Max versus weather radar

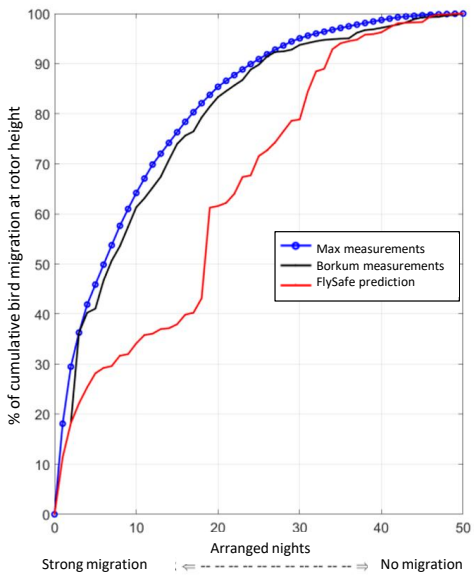
UNIVERSITY OF AMSTERDAM



Shutdown based on flux

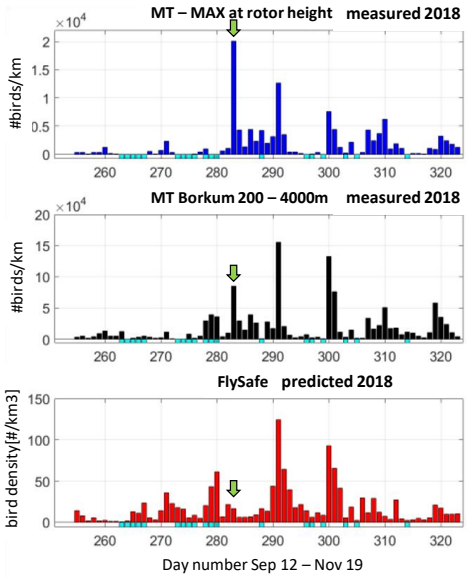
UNIVERSITY OF AMSTERDAM

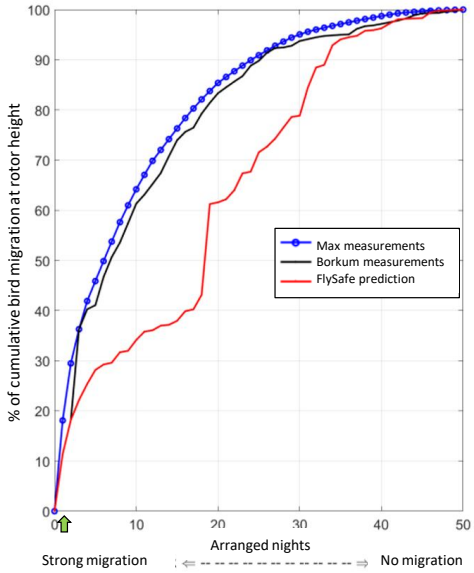




Shutdown based on flux

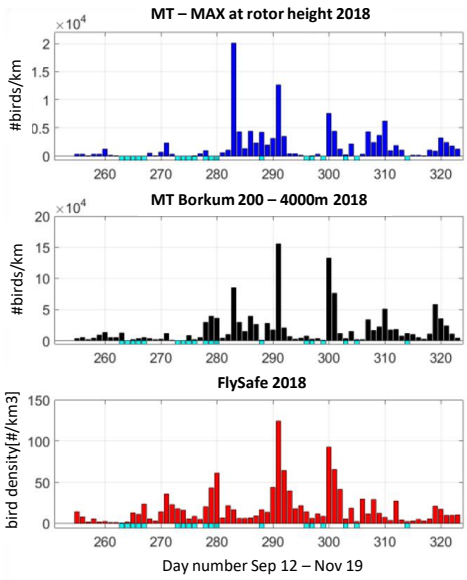
UNIVERSITY OF AMSTERDAM

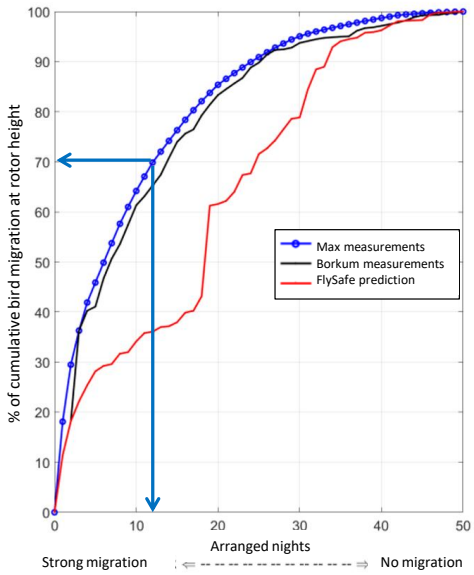


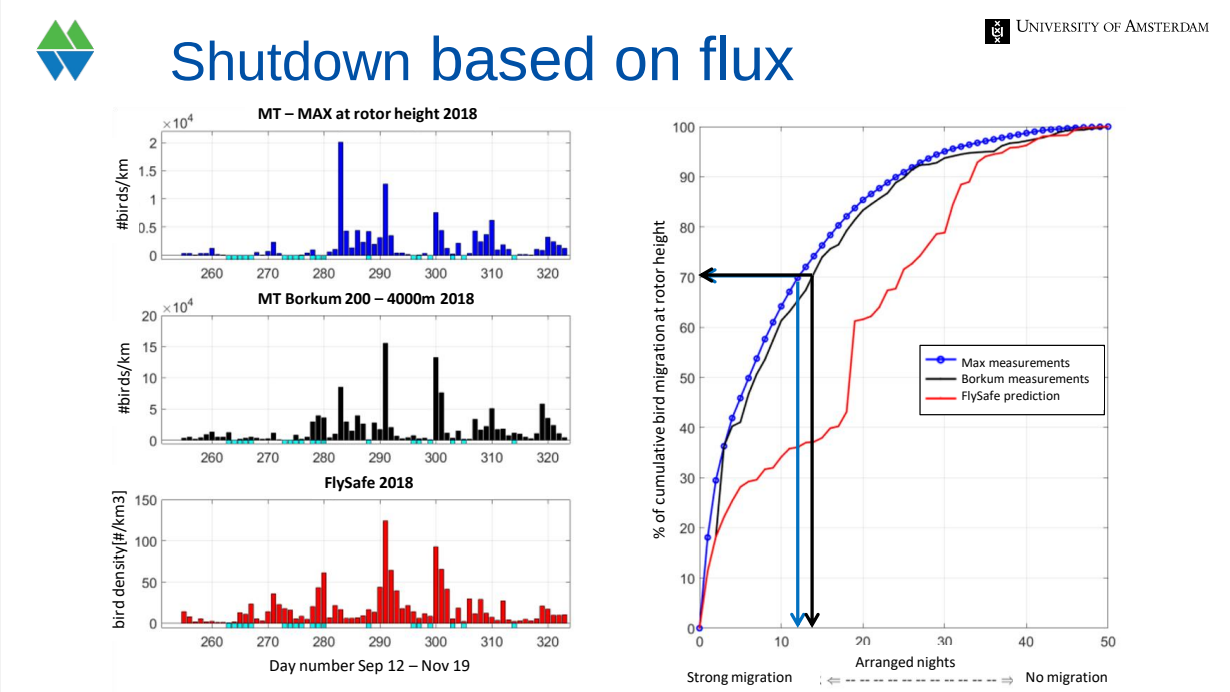


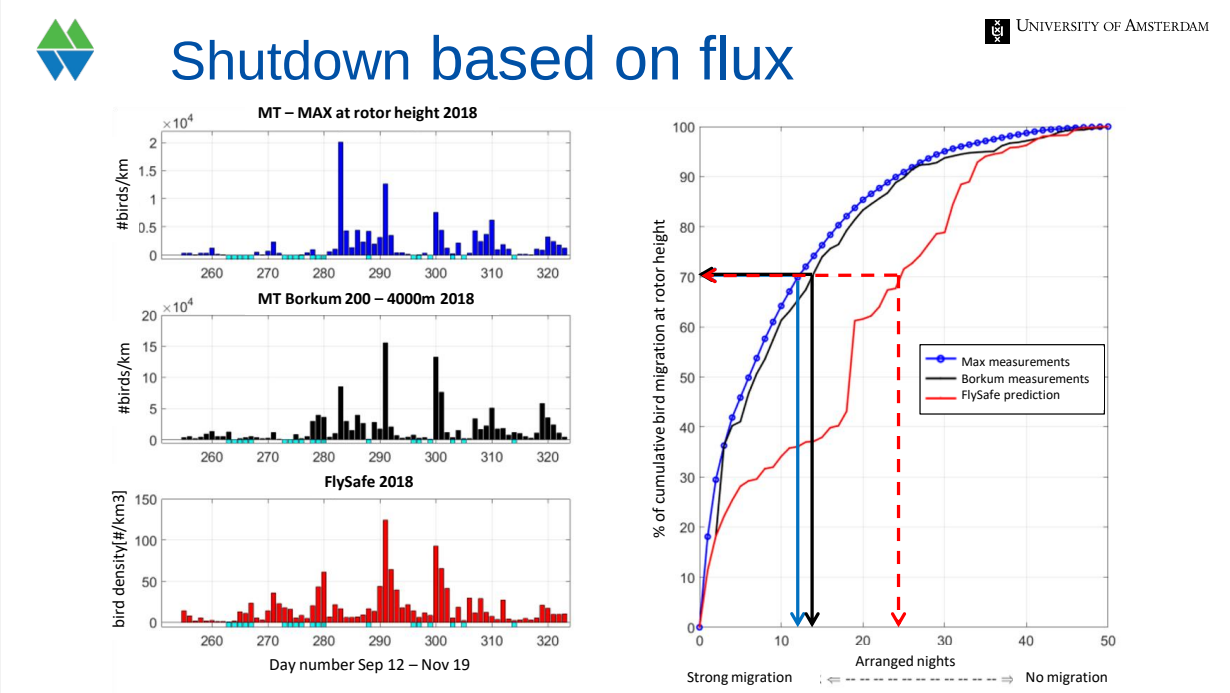
Shutdown based on flux

UNIVERSITY OF AMSTERDAM






Shutdown based on flux
University of Amsterdam
MT – MAX at rotor height 2018
#birds/km
MT Borkum 200 – 4000m 2018
#birds/km
FlySafe 2018
bird density[#/km3]
Day number Sep 12 – Nov 19
% of cumulative bird migration at rotor height
Max measurements
Borkum measurements
FlySafe prediction
Arranged nights
Strong migration
No migration


Shutdown based on flux
University of Amsterdam
MT – MAX at rotor height 2018
#birds/km
MT Borkum 200 – 4000m 2018
#birds/km
FlySafe 2018
bird density[#/km3]
Day number Sep 12 – Nov 19
% of cumulative bird migration at rotor height
Max measurements
Borkum measurements
FlySafe prediction
Arranged nights
Strong migration
No migration

Conclusions

- Each year >1.500 nocturnally migrating passerines killed in Eemshaven wind farm
- Autumn migration is more intense and more peaked than spring migration
- Many nocturnally migrating birds fly at rotor height
- It is possible to develop a predictive model for passerine migration at rotor height based on weather radar data

Further research

- Develop the predictive model for bird migration at rotor height for the Eemshaven region
- Decide on thresholds for shutdown based on the bird migration model
  - Take production loss into account
  - Collision rate model
- Local conditions under which collisions occur
  - Dedicated field counts of fatalities
- Expand the applicability of the model to other regions

https://www.provinciegroningen.nl/projecten/trekvogels-in-eemshaven/

Thank you for your attention!

Contact:
Hein Prinsen
h.prinsen@buwa.nl

https://www.provinciegroningen.nl/projecten/trekvogels-in-eemshaven/

Conference on Wind energy and Wildlife impacts

4 – 8th of April 2022
Egmond-aan-Zee
The Netherlands
www.cww2022.org

IdentiFlight®

IdentiFlight® – ein automatisiertes Erkennungssystem für Großvögel zur bedarfsgerechten Abschaltung von Windenergieanlagen – Testergebnisse am Standort des Windenergietestfelds Donzdorf/Geislingen“

Online-Kolloquium „Naturverträgliche Windenergienutzung durch smarte Technologien im Artenschutz“
03.11.2020

Dr. Janine Aschwanden und Dr. Felix Liechti

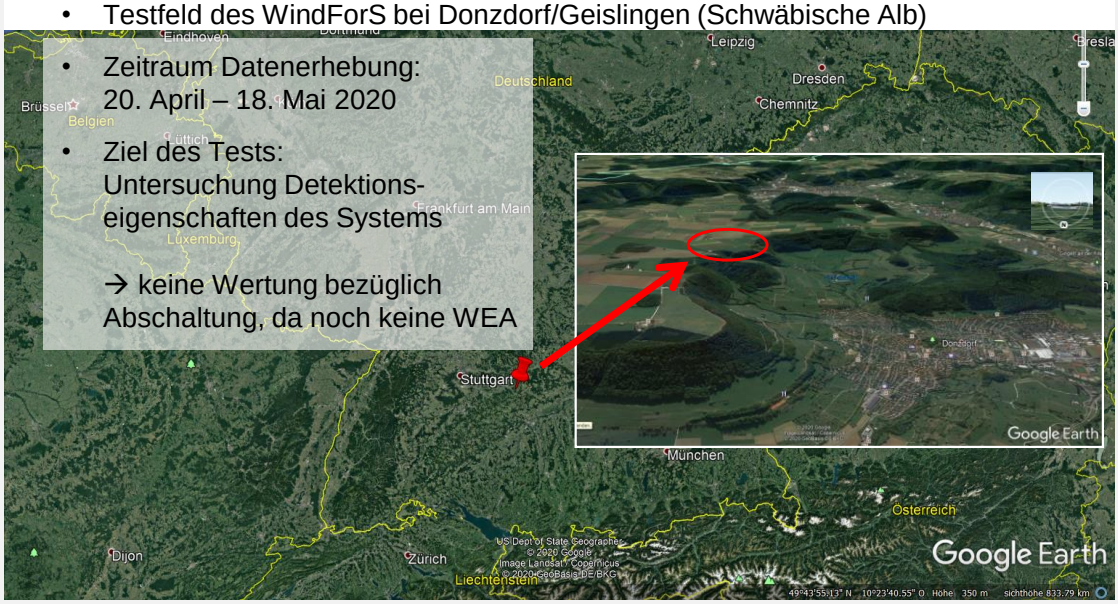
vogelwarte.ch

Foto Rotmilan: Marcel Burkhardt , ornifoto.ch
Foto IdentiFlight System: erneuerbare energien europa e3 GmbH

Einleitung: Studiengebiet und Ziel des Tests

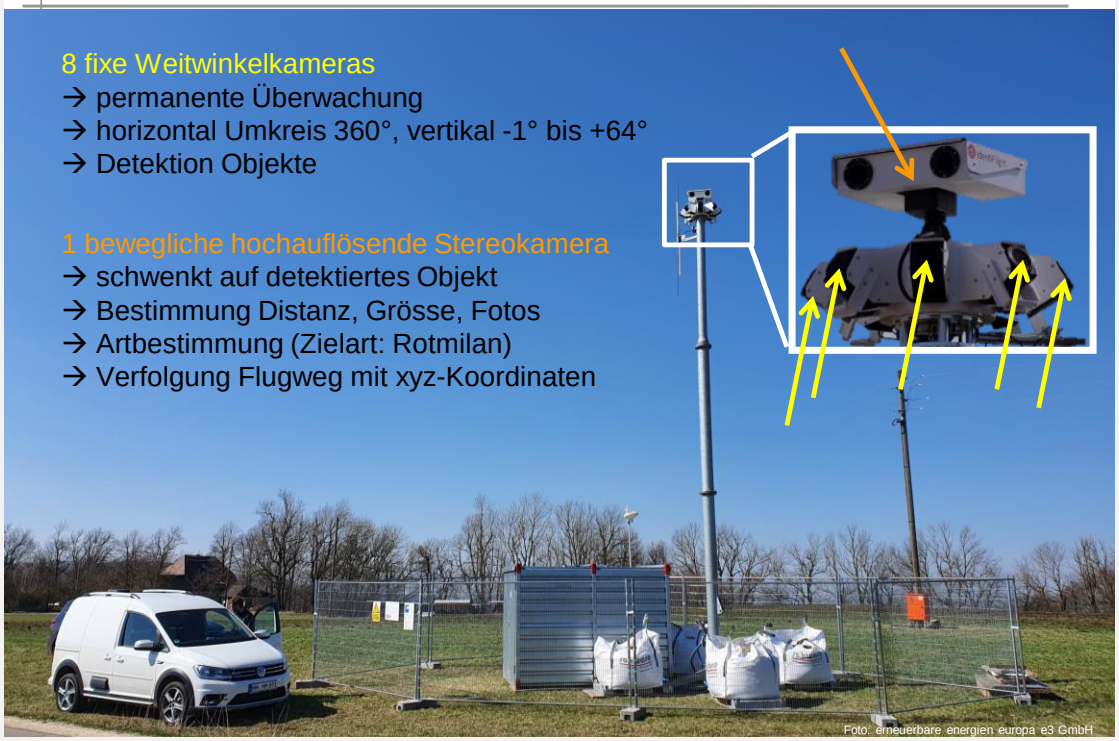
- Test des IdentiFlight® Aerial Detection System (IDF) im Rahmen der Naturschutzbegleitforschung (Projekt NatForWINSENT II, FKZ 3518 86 0100)
- Testfeld des WindForS bei Donzdorf/Geislingen (Schwäbische Alb)
- Zeitraum Datenerhebung: 20. April – 18. Mai 2020
- Ziel des Tests: Untersuchung Detektions-eigenschaften des Systems

  → keine Wertung bezüglich Abschaltung, da noch keine WEA



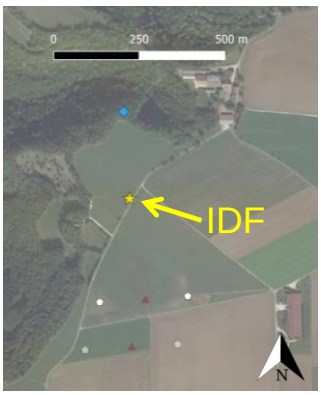
Einleitung: Studiengebiet und Auswahl Artenspektrum Grossvögel

Methode: IdentiFlight® Aerial Detection System

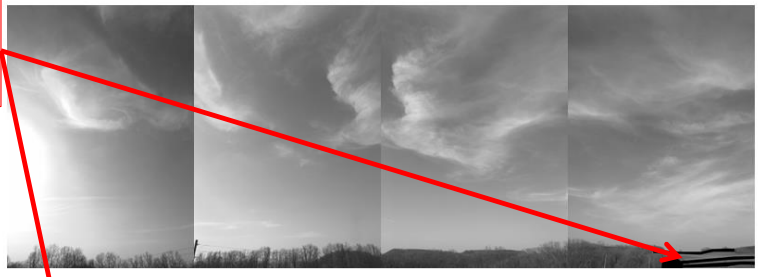


Methode: IdentiFlight® Aerial Detection System

Maskierte Zonen:
Strassen/Gebäude
→ Datenschutz



Blick Weitwinkelkameras in Richtung Nord



Blick Weitwinkelkameras in Richtung Süd

vogelwarte.ch

Methode: IdentiFlight® Aerial Detection System

- Daten liegen in Form von Excel-Tabellen vor, die von der Web-Plattform heruntergeladen werden können

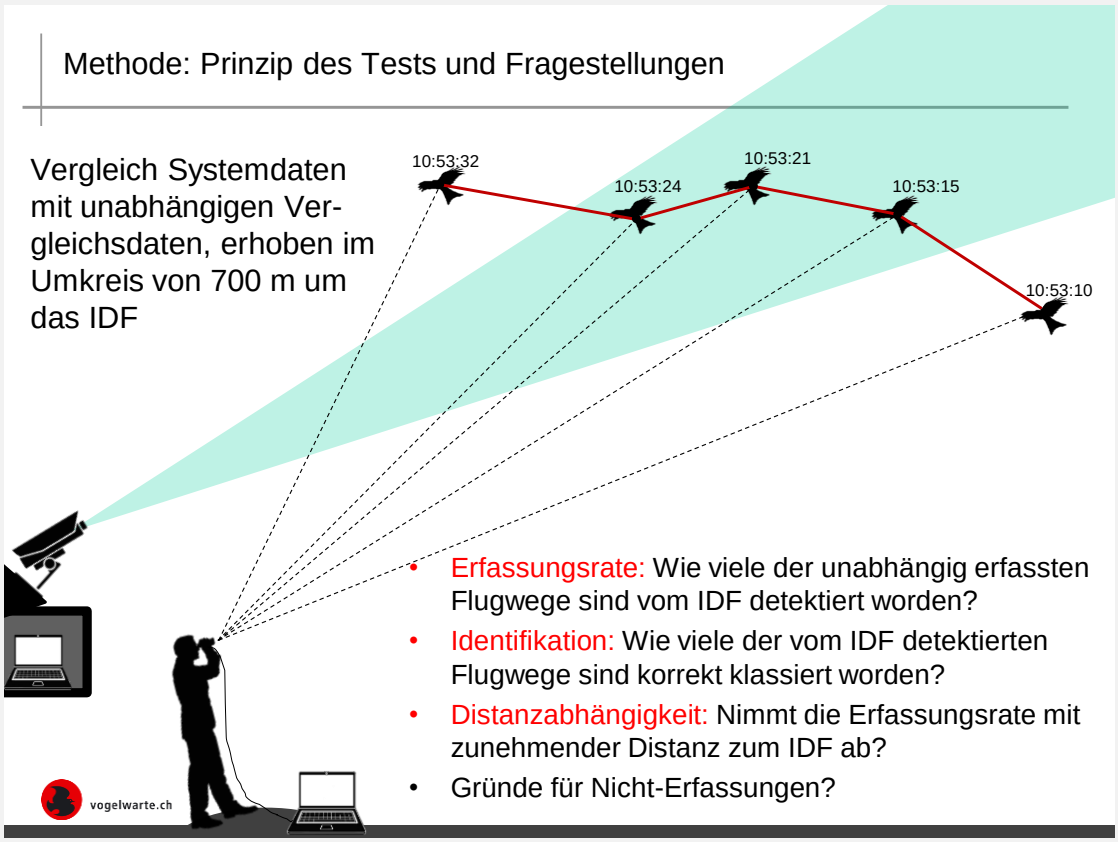
  ➔ Positionsbestimmung mit Fotobelegen

	TrackID	DateTimeStamp	RadialDistance_m	Latitude	Longitude	SpeciesTypeName	HeightAGL_m	TurbineDistance_m	Image
3747	b8f787d7-249f-4df2-8d40-8fec0460b9e1	2020.04.20 15:41:05	436.3372	48.668991	9.8417311	RED-OR-BLACK-KITE	54	565.8895473	
3748	b8f787d7-249f-4df2-8d40-8fec0460b9e1	2020.04.20 15:41:06	430.6562	48.668902	9.8416889	RED-OR-BLACK-KITE	50	556.55307	
3749	b8f787d7-249f-4df2-8d40-8fec0460b9e1	2020.04.20 15:41:07	422.3464	48.668749	9.841632	RED-OR-BLACK-KITE	45	541.5001382	
3750	b8f787d7-249f-4df2-8d40-8fec0460b9e1	2020.04.20 15:41:08	408.5665	48.668633	9.8414943	RED-OR-BLACK-KITE	41	525.3905592	
3751	b8f787d7-249f-4df2-8d40-8fec0460b9e1	2020.04.20 15:41:09	400.5761	48.668499	9.8414241	RED-OR-BLACK-KITE	36	511.3681059	
3752	b8f787d7-249f-4df2-8d40-8fec0460b9e1	2020.04.20 15:41:10	383.6318	48.668302	9.8412307	RED-OR-BLACK-KITE	31	486.3246032	
3753	b8f787d7-249f-4df2-8d40-8fec0460b9e1	2020.04.20 15:41:11	378.3129	48.668177	9.8411879	RED-OR-BLACK-KITE	31	474.2997783	
3754	b8f787d7-249f-4df2-8d40-8fec0460b9e1	2020.04.20 15:41:12	374.0044	48.668033	9.8411447	RED-OR-BLACK-KITE	30	461.1139769	

vogelwarte.ch

Methode: Prinzip des Tests und Fragestellungen

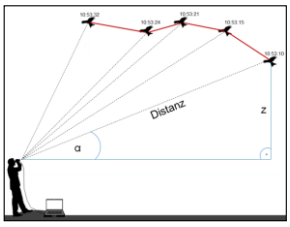
Vergleich Systemdaten mit unabhängigen Vergleichsdaten, erhoben im Umkreis von 700 m um das IDF

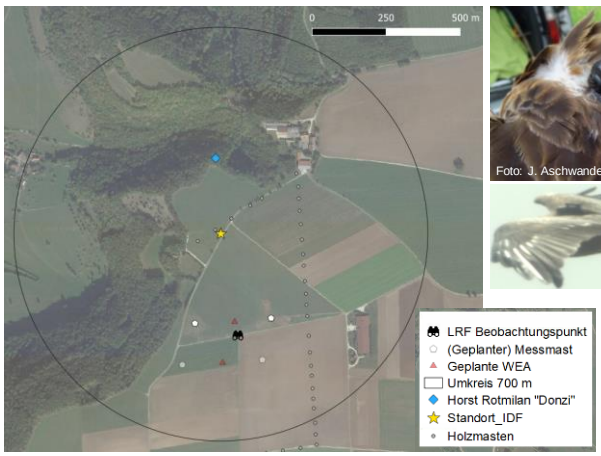


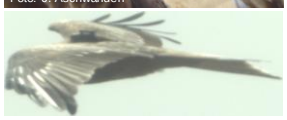
- Erfassungsrate: Wie viele der unabhängig erfassten Flugwege sind vom IDF detektiert worden?
- Identifikation: Wie viele der vom IDF detektierten Flugwege sind korrekt klassiert worden?
- Distanzabhängigkeit: Nimmt die Erfassungsrate mit zunehmender Distanz zum IDF ab?
- Gründe für Nicht-Erfassungen?

Methode: Unabhängige Vergleichsdaten im Umkreis von 700 m

- Laser-Range-Finder (LRF)
  - Diverse Individuen
  - 9 Tage → 32 h
  - ~3'000 Positionen → 146 Flugwege
  - zeitl. Auflösung meist 2-10 s
- Telemetrie Rotmilan (GPS)
  - 1 Individuum
  - 9 + 3 Tage → ~ 168 h
  - ~3'000 Positionen → 162 Flugwege
  - zeitl. Auflösung meist 1-10 s
  - Flughöhe barometrisch korrigiert







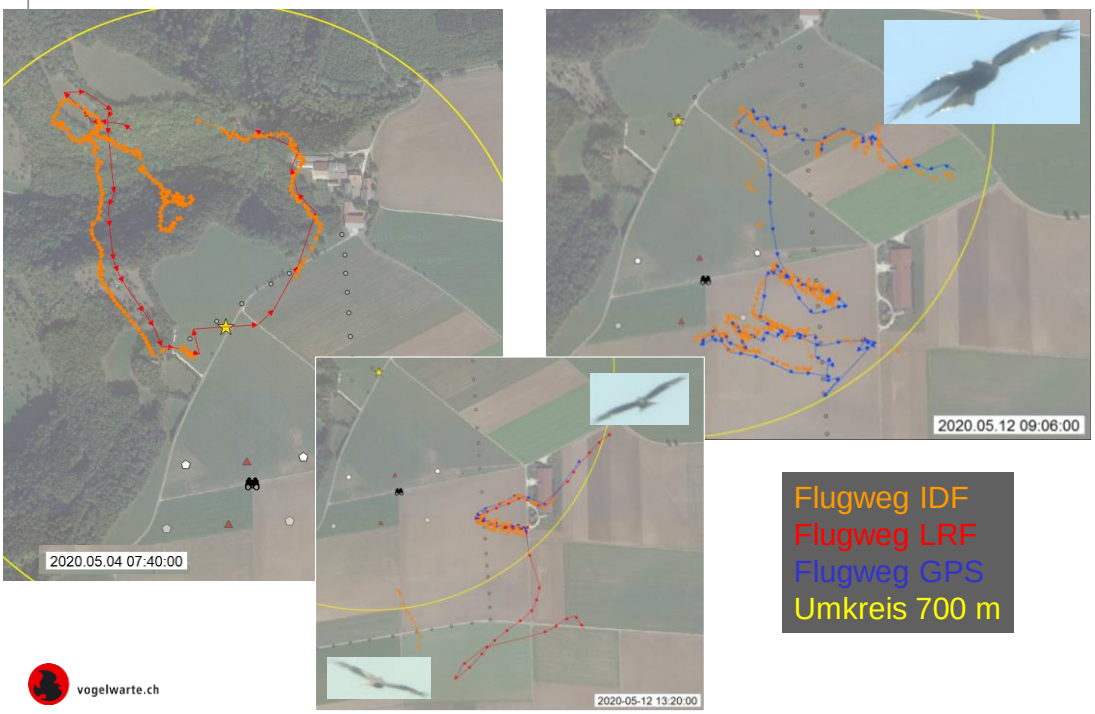
vogelwarte.ch

Methode: Beurteilung Detektion

- Alle Daten eingelesen in QGIS
- Zur Beurteilung, ob ein LRF- oder GPS-Flugweg vom IDF erfasst worden ist, dienten folgende Grundlagen:
  - Zeitstempel
  - Verlauf und Form des Flugwegs
  - Distanz und Flughöhe
  - Fotobeleg des IDF
- Als für das IDF nicht detektierbar oder nicht beurteilbar sind folgende Flugwege ausgeschlossen worden:
  - Flugwege, von welchen alle Punktpositionen innerhalb einer maskierten Zone oder ausserhalb dem Sichtfeld der Kameras waren
  - Flugweg sehr kurz (wenige Punkte räumlich und zeitlich nahe beieinander)
  - Auflösung zu grob (wenige Punkt räumlich und zeitlich weit auseinander)

vogelwarte.ch

Ergebnisse: Beispiele von Detektionen



vogelwarte.ch

Ergebnisse: Erfassungsrate und Klassierung

Kennzahlen	LRF	GPS
Total erfasste Flugwege	146	162
davon als für das IDF detektierbar eingestuft	103	121
davon vom IDF detektiert	91 (= 88.3%)	100 (= 82.6%)
davon vom IDF richtig klassiert	89 (= 97.8%)	99 (= 99%)

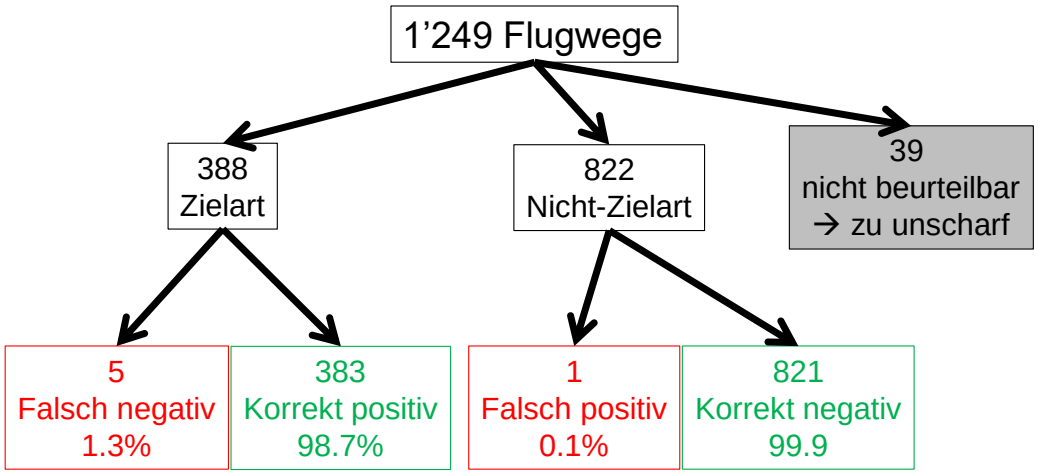
	Distanzklasse (LRF + GPS)							
	0 - 100	100 - 200	200 - 300	300 - 400	400 - 500	500 - 600	600 - 700	Summe
Anzahl Flugwege	50	53	39	26	32	16	8	224
% detektiert	82.0	84.9	82.1	92.3	87.5	87.5	87.5	85.3

➔ Erfassungsrate bleibt bis 700 m auf hohem Niveau

vogelwarte.ch

Ergebnisse: Falsch-Negativ / Falsch-Positiv-Rate (Systemdaten IDF)

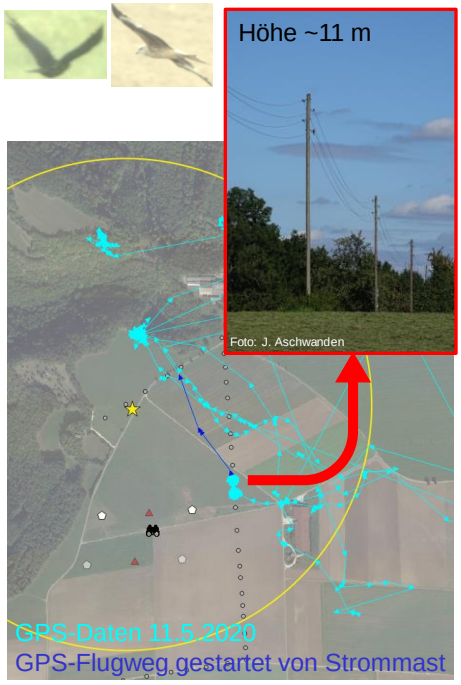
- Stichprobe manuelle Überprüfung Fotobelege drei vollständige Tage aus Systemdaten (24.04./11.05./18.05.)



vogelwarte.ch

Ergebnisse: Gründe für Nicht-Erfassungen

- ~ 50%: Flugwege eher tief über Boden
  - teilweise Gelände als Hintergrund
  - durchkreuzen teilweise maskierte Zonen
  - Flüge von niedrigen Sitzwarten aus
- ~ 33%: gleichzeitig mehrere Vögel unterwegs und System bereits mit Verfolgung eines Vogels beschäftigt
- ~12%: Reflektionen der Sonne
- Faktoren treten teilweise auch in Kombination miteinander auf



vogelwarte.ch

Zusammenfassung und Schlussbetrachtung

- Hinsichtlich Detektionseigenschaften erfüllt das IDF die Empfehlungen aus der Workshopreihe des KNE* (andere Punkte wurden nicht geprüft):
  - System sollte die Bestimmung der Entfernung, der Position und der Flugrichtung erlauben → ist erfüllt!
  - System sollte aus Effizienzgründen eine Arterkennung erlauben → ist erfüllt! → Fehlerrate bei Arterkennung Rotmilan gering
  - Erfassungsreichweite für Rotmilan mind. 700 m → ist erfüllt!
  - Erfassungsrate mind. 75 – 80% → ist erfüllt! (gemitteltes Testergebnis 85%)
- Generelle Anmerkungen:
  - je mehr Flugaktivität in einem Gebiet, umso grösser ist das Risiko, dass ein Detektionssystem einen Fehler macht
  - grosse Erfassungsreichweite nützt nichts, wenn Zielarten oftmals von Positionen starten, die nahe an WEA liegen (z.B. Sitzwarten)

vogelwarte.ch

* Forschungs-und Entwicklungsvorhaben „Anforderungen an technische Überwachungs-und Abschaltsysteme an WEA“ (FKZ 3519861200)

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!!!
vogelwarte.ch

HERAUSGEBER / ED. BY

Projekt „Vernetzung der F+E-Vorhaben zur naturschutzfachlichen Begleitung der Energiewende“
(FKZ 3518 86 0200)
Im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz

löwenholz kommunikation (Projektleitung)
Stefan Leonards und Rüdiger Buchholz GbR
Hufelandstraße 33
10407 Berlin

Bosch & Partner GmbH
Dr. Wolfgang Peters
Kantstraße 63a
10627 Berlin

kokomotion Moderation und Prozessbegleitung
Bettina Schäfer
Schleiermacherstr. 10
10961 Berlin

INHALTLICHE LEITUNG / THEMATIC OVERSIGHT

Bundesamt für Naturschutz, Außenstelle Leipzig
Federal Agency for Nature Conservation, Leipzig Office
Alte Messe 6, 04103 Leipzig
Projekt „Vernetzung der F+E-Vorhaben zur naturschutzfachlichen Begleitung der Energiewende“ // „Nature conservation and renewable energies: linking R&D projects“
(FKZ 3518 86 0200)
Katrin Ammermann, Sarah Böttner

KONTAKT / CONTACT

Team Vernetzung
c/o löwenholz kommunikation, Berlin
Tel: 030 23329603
E-Mail: info@natur-und-erneuerbare.de
www.natur-und-erneuerbare.de