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 II – Präsentationen 04.11.2020

DAS PROGRAMM

TAG 2: 4. NOVEMBER 2020

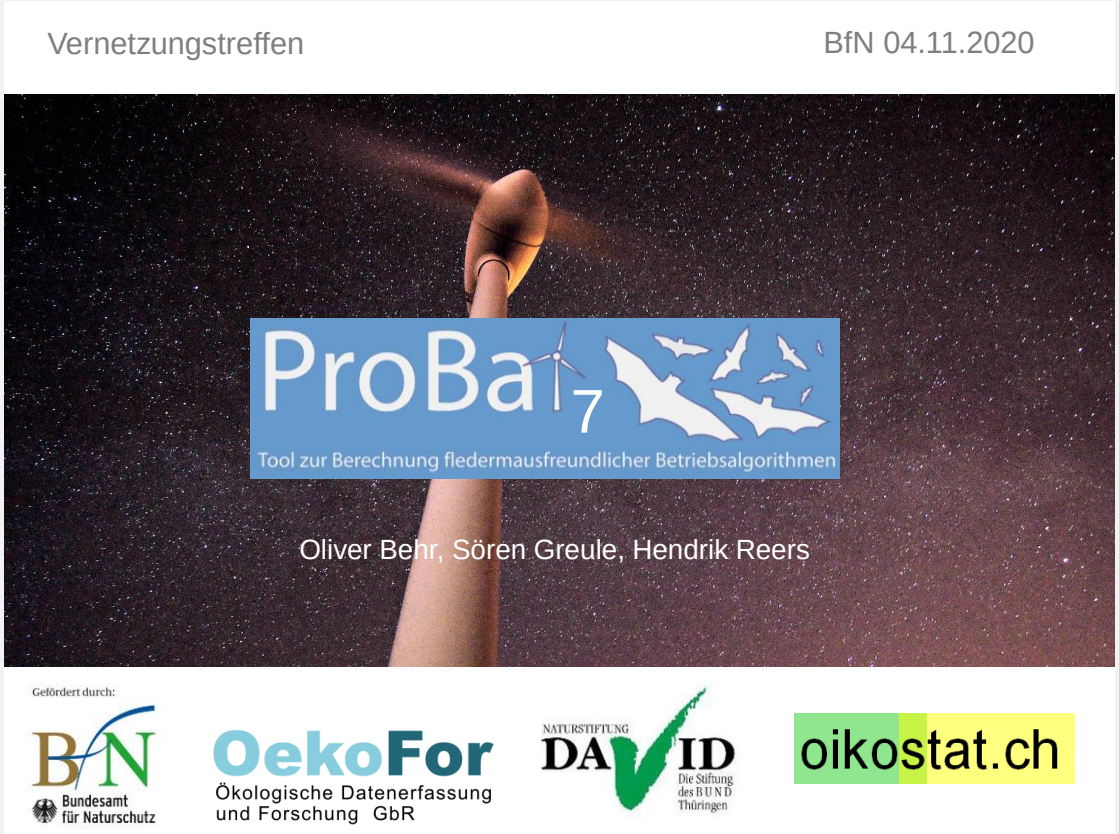
Vorträge

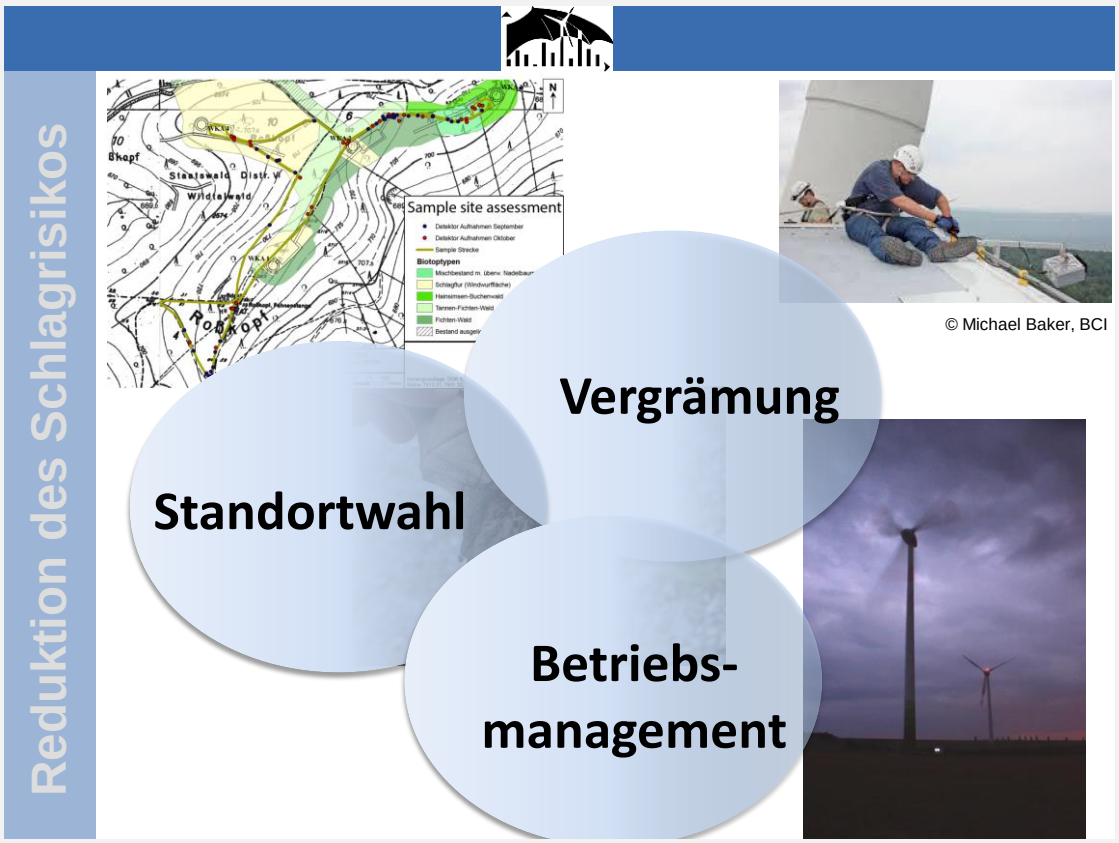
- Dr. Oliver Behr, Oekofor GbR: „Probat 7.0 – Intelligentes WEA-Betriebsmanagement zum Schutz der Fledermäuse an Windenergieanlagen“
- Dr. Frank Musiol, Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW), „NatForWINSENT-II: Naturschutzforschung im Windenergietestfeld – Arbeitsprogramm und erste Ergebnisse“
- Dr. Ommo Hüppop, Institut für Vogelforschung / Vogelwarte Helgoland, Wilhelmshaven: „Was das Wetterradar zum Arten- und Vogelschutz beitragen kann“
- Dr.-Ing. Jochen Moll, Goethe-Universität Frankfurt, Physikalisches Institut: „Smarte Sensorsysteme für den naturverträglichen Betrieb von Windenergieanlagen“
- Dipl. Geo. Philip Tafarte, Universität Leipzig, Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät / UFZ – Zentrum für Umweltforschung Leipzig: „GIS-gestützte Modellierung von Artenschutzbelangen bei der räumlichen Verteilung des Windenergieausbaus“

Breakout-Sessions / Arbeitsgruppen:

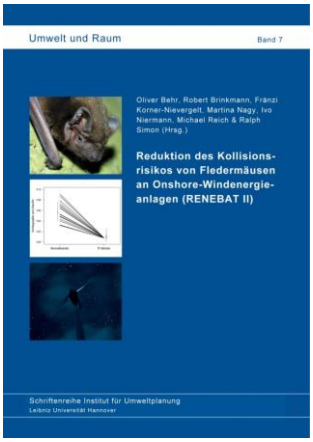
- GIS-gestützte Modellierung von Naturschutzbelangen und EE-Nutzungen im Raum – Aktuelle Forschungsaktivitäten und Bedarfe der Praxis: Datengrundlagen, Maßstabsebenen, Anwendungsfelder
- Monitoring von Vogelzug und Vogelschlag – Aktuelle Forschungsaktivitäten und Bedarfe der Praxis: Technologien, Erfahrungen, Rechtsrahmen
- Datenhaltung und -bereitstellung – Aufbau einer Forschungsdateninfrastruktur: Zuständigkeiten, Organisation, rechtliche Rahmenbedingungen;
- Technische Maßnahmen und artenschutzrechtlich Verbotstatbestände: Schritte zum Artenschutz 4.0;

PRÄSENTATIONEN


Vernetzungstreffen
BfN 04.11.2020
ProBat 7
Tool zur Berechnung fledermausfreundlicher Betriebsalgorithmen
Oliver Behr, Sören Greule, Hendrik Reers
Gefördert durch:
Bundesamt für Naturschutz
OekoFor
Ökologische Datenerfassung und Forschung GbR
NATURSTIFTUNG DAVID
Die Stiftung des BUND Thüringen
oikostat.ch

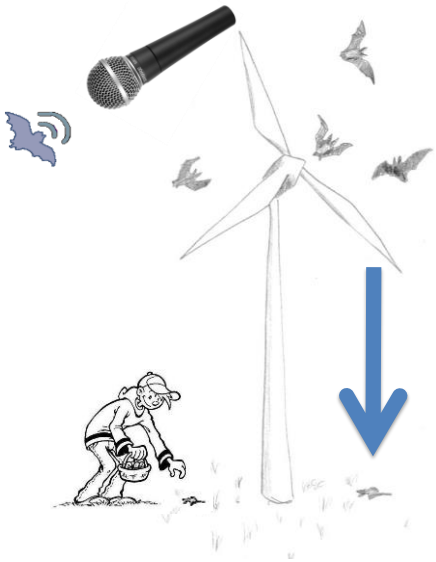

Reduktion des Schlagrisikos
Sample site assessment
© Michael Baker, BCI
Vergrämung
Standortwahl
Betriebs-
management

RENEBAT I - III



Methoden

- Schlagopfersuche
- Aktivitätserfassung (akustisch)



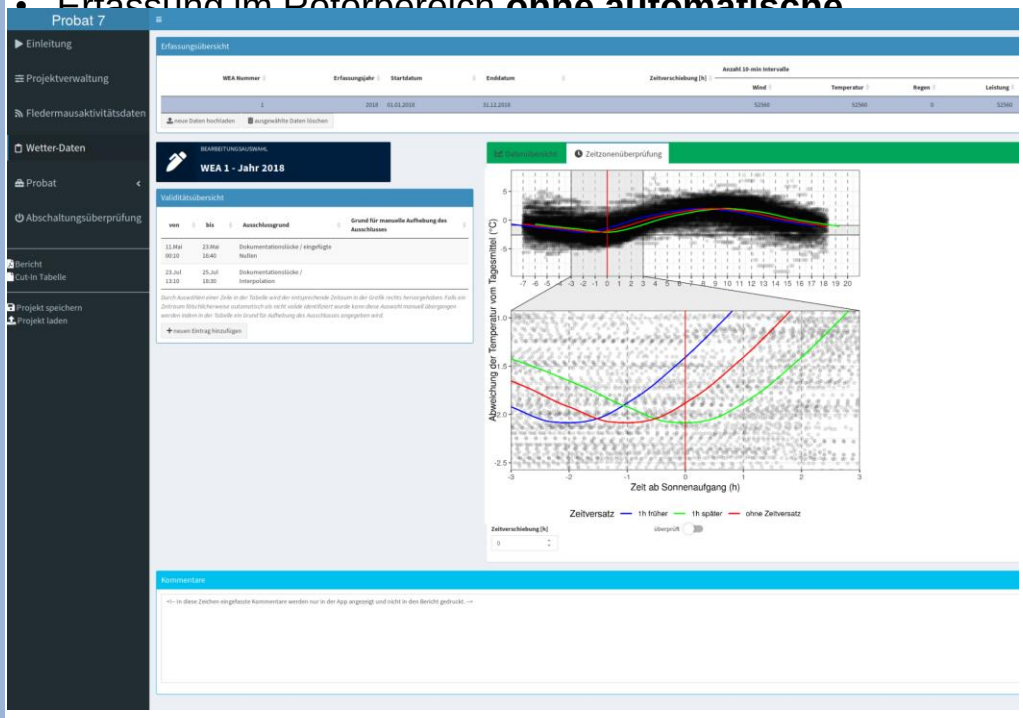
Totfundnachsuchen

- Totfundnachsuchen sind sehr **zeitaufwändig**
- **Suchfehler** müssen quantifiziert werden
- vielen
- Erfassu

→ **Akustische E** ivität im Gondelbereich

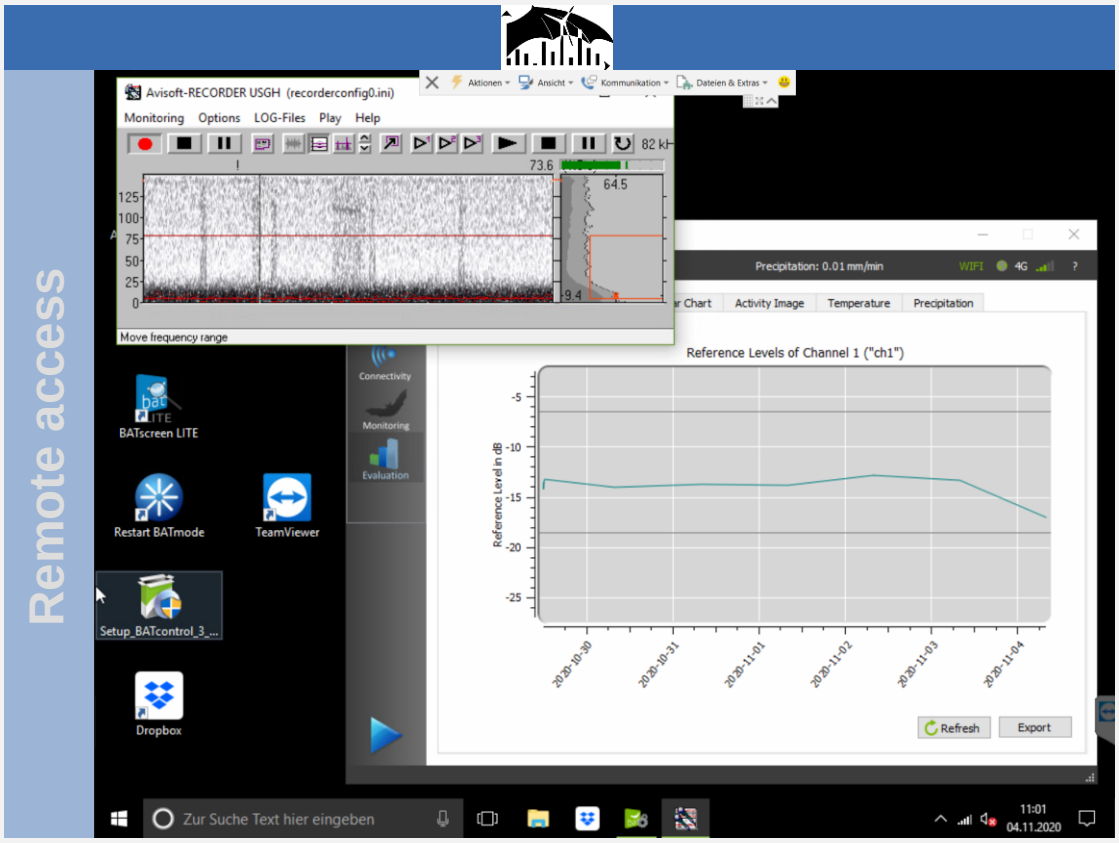
Automatisierte Erfassungen

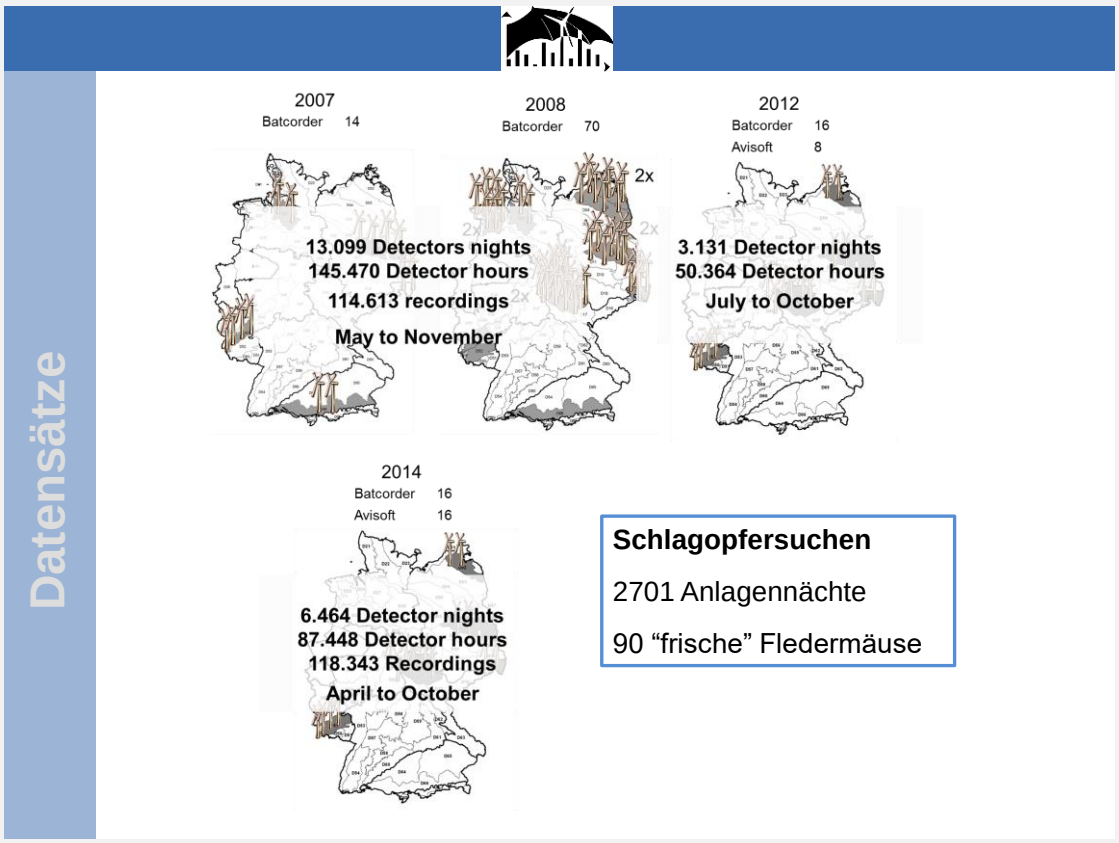
- Erfassung im Rotorbereich **ohne automatische**



Akustische Aktivitätsdaten

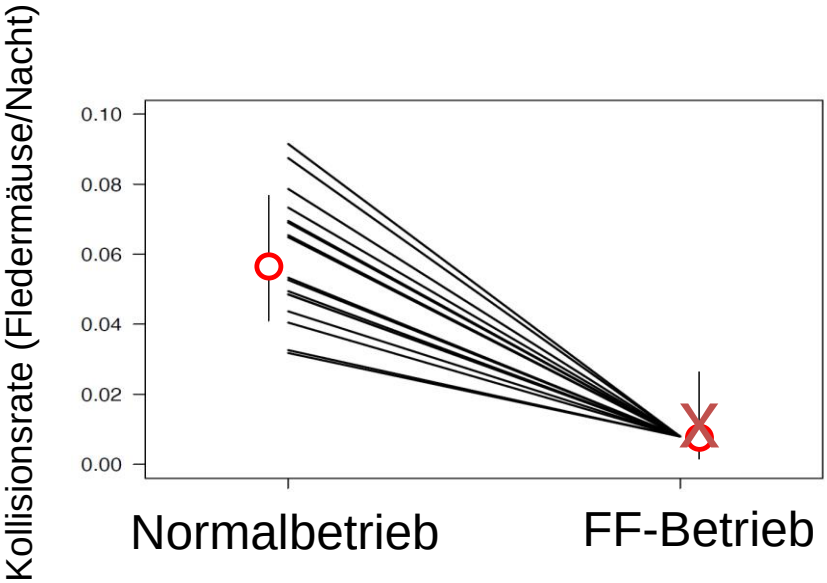
Fledermausdetektoren


Remote access
Avisoft-RECORDER USGH (recorderconfig0.ini)
Monitoring Options LOG-Files Play Help
Move frequency range
Precipitation: 0.01 mm/min
Activity Image
Temperature
Precipitation
Reference Levels of Channel 1 ("ch1")
Reference Level in dB
Connectivity
Monitoring
Evaluation
BATscreen LITE
Restart BATmode
TeamViewer
Setup_BATcontrol_3_...
Dropbox
Refresh
Export
Zur Suche Text hier eingeben
11:01
04.11.2020


Datensätze
2007
Batcorder 14
13.099 Detectors nights
145.470 Detector hours
114.613 recordings
May to November
2008
Batcorder 70
2x
2012
Batcorder 16
Avisoft 8
3.131 Detector nights
50.364 Detector hours
July to October
2014
Batcorder 16
Avisoft 16
6.464 Detector nights
87.448 Detector hours
118.343 Recordings
April to October
Schlagopfersuchen
2701 Anlagennächte
90 “frische” Fledermäuse

Wieviele tote Fledermäuse & wann?

Reduktion der Schlagopferzahl



Pro WEA
und Jahr 11.4
1.9

ProBat

ProBat

Tool zur Berechnung fledermausfreundlicher Betriebsalgorithmen

- Access basiertes Software Tool
- Seit Mai 2014
- Auf der Projektseite: windbat.techfak.fau.de

ProBat 7

ProBat 7

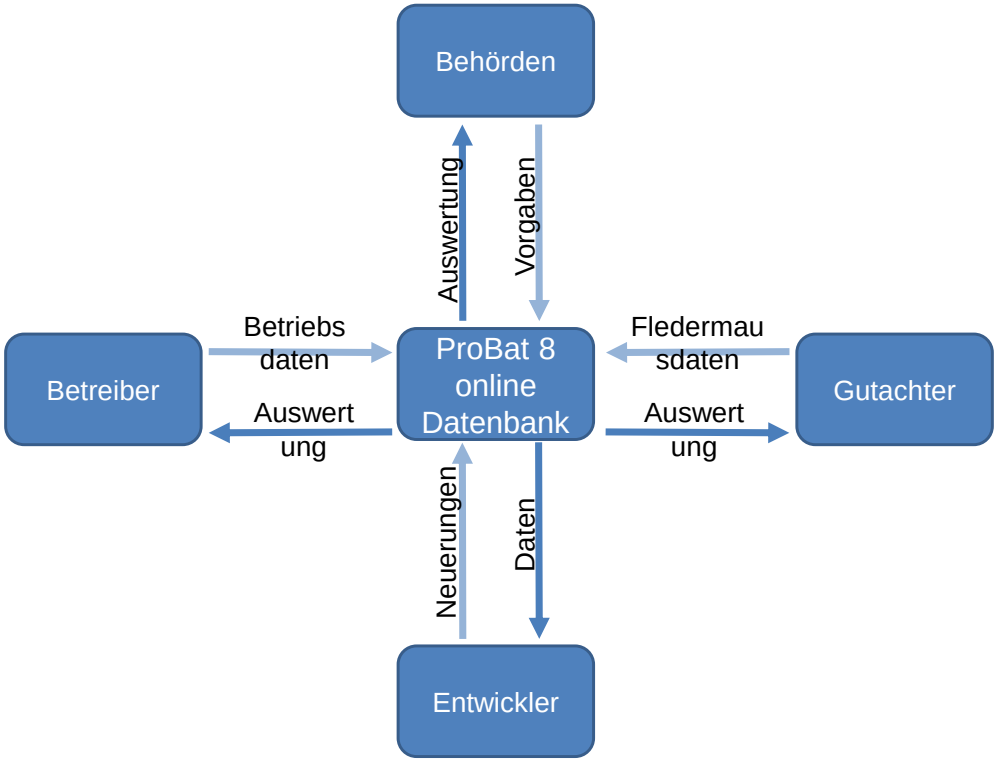
- Online und R-basiert
- Einfachere Nutzung und Bedienung
- Kontrollfunktionen für Rohdaten und Anlagenbetrieb
- Standardisierung der Datenbearbeitung und Berichte
- Langfristige Perspektive

Online-basiert

Weshalb online?

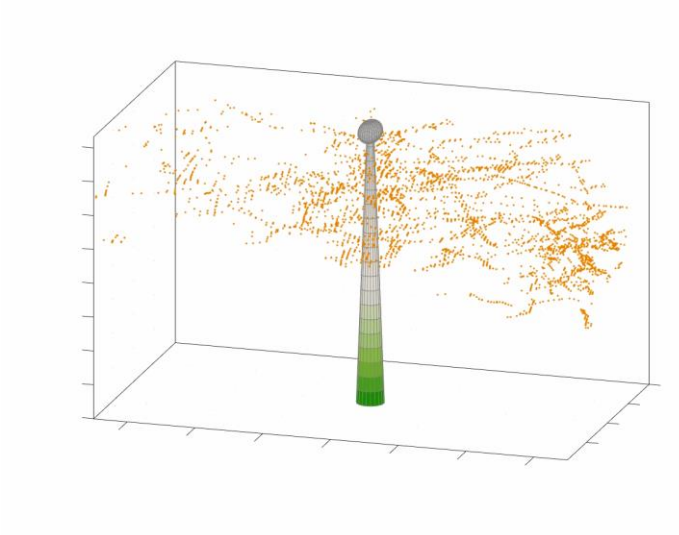
- Plattform unabhängig
- Keine Installation oder Software notwendig
- Intuitive und informative Bedienoberfläche
- Stets aktuell und Neuerungen schnell zu integrieren
- Stets neueste Version wird genutzt
- Zugriff mit unterschiedlichen Zugriffs-rechten, z.B. für Behörden

ProBat 8



Große Datensätze

Was bringen uns die großen Datenmengen?

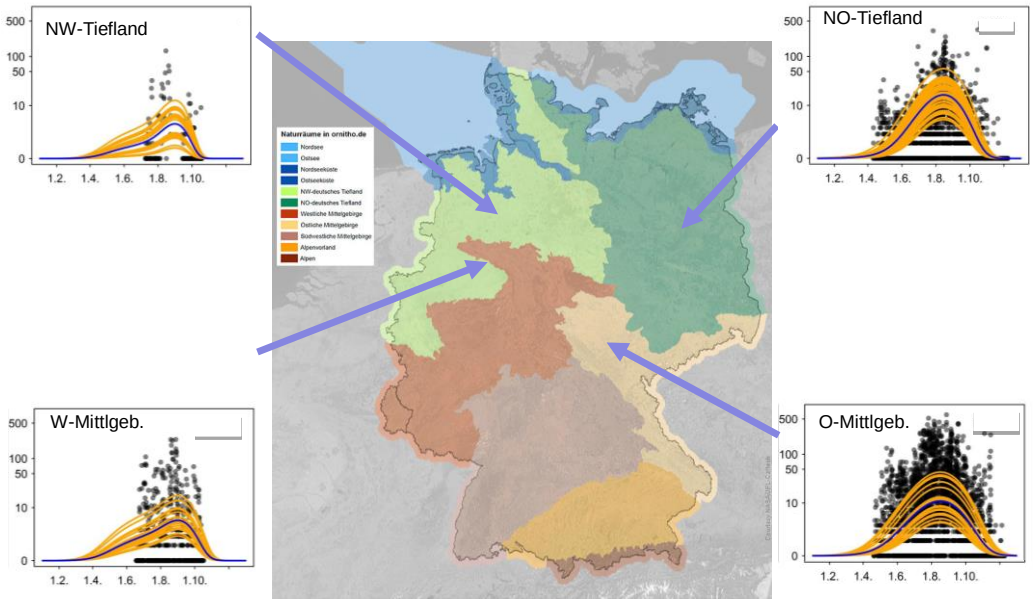


Große Datensätze

- Drastische Verringerung der statistischen Unsicherheit

  → Datenbasierte Entscheidungen werden überhaupt erst möglich

Regionalisierung der Phänologien aller Arten

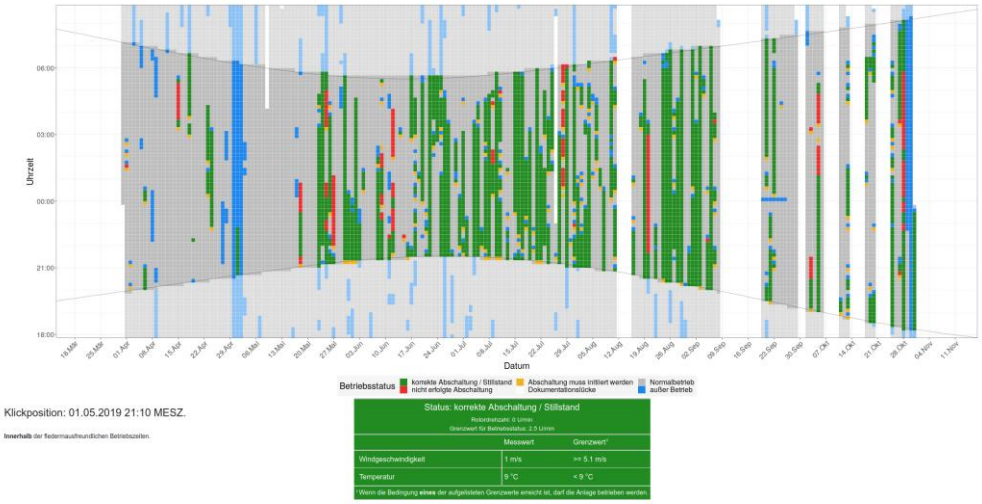


ornitho.de

Große Datensätze

- Drastische Verringerung der statistischen Unsicherheit
- → Datenbasierte Entscheidungen werden überhaupt erst möglich
- Sehr detaillierte Auswertungen

Kontrolle der Abschaltungen



Klickposition: 01.05.2019 21:10 MESZ.

Innerhalb der fledermausfreundlichen Betriebszeiten.

Große Datensätze

- Drastische Verringerung der statistischen Unsicherheit
- → Datenbasierte Entscheidungen werden überhaupt erst möglich
- Sehr detaillierte Auswertungen
- Abgleich von Messungen mit großen Referenzdatensätzen

Große Datensätze

- Drastische Verringerung der statistischen Unsicherheit
- → Datenbasierte Entscheidungen werden überhaupt erst möglich
- Sehr detaillierte Auswertungen
- Abgleich von Messungen mit großen Referenzdatensätzen
- Großer Schritt innerhalb der letzten Jahre
- → Es geht noch wesentlich mehr!

Große Datensätze - Herausforderungen

- Daten müssen bearbeitet und geprüft werden!
  - → ProBat bietet standardisierte Erfassung und Datenprüfung (jedoch natürlich nach wie vor durch verschiedene Personen)
- Manuelle Artbestimmung für große Datensätze kaum möglich
- Automatische Artbestimmung funktioniert für die meisten Arten noch nicht sehr gut
  - → Maschinenlernen und Bilderkennung
- Neue Kompetenzen sind nötig: Programmierung und Statistik

NATURSCHUTZ UND ERNEUERBARE ENERGIEN
Forschung am BfN

Nächste Schritte

- Uneinheitliche Erfassung führt zum Verlust der Aussageschärfe (Mastmikrofon)

  → ProBat setzt Standards zu Detektoren, Erfassungseinstellungen und Auswertung

- Kontinuierliche Erfassung von Referenzdaten

- Datensätze müssen gesammelt und zusammengeführt werden (Mastmikrofon)

  → Forschungsaufträge

- Akzeptanzprobleme: Vorwurf der „Black Box“

  → Wissenschaftskommunikation!

Vielen Dank!

vogelwarte.ch

NatForWINSENT II:

Naturschutzforschung im Windenergietestfeld

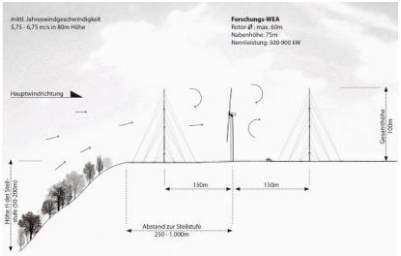
Arbeitsprogramm und erste Ergebnisse

Dr. Frank Musiol

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

3. + 4. November 2020

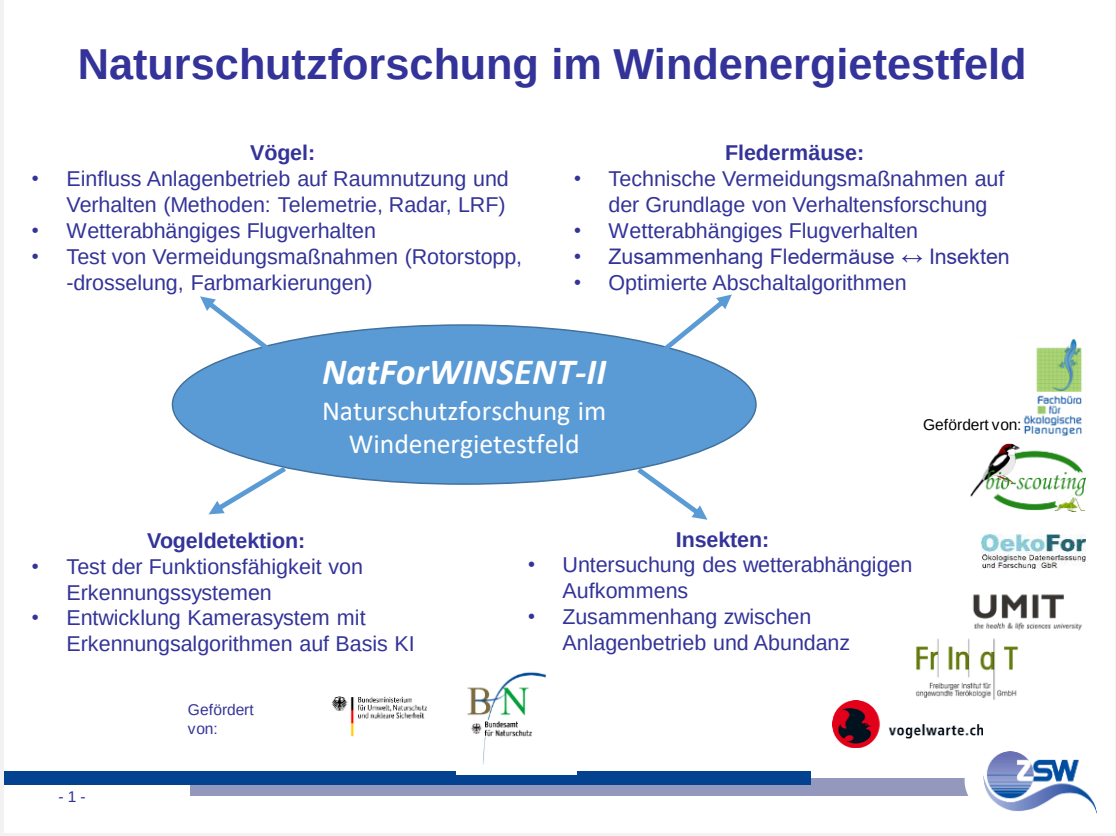
Das Windenergietestfeld WINSENT

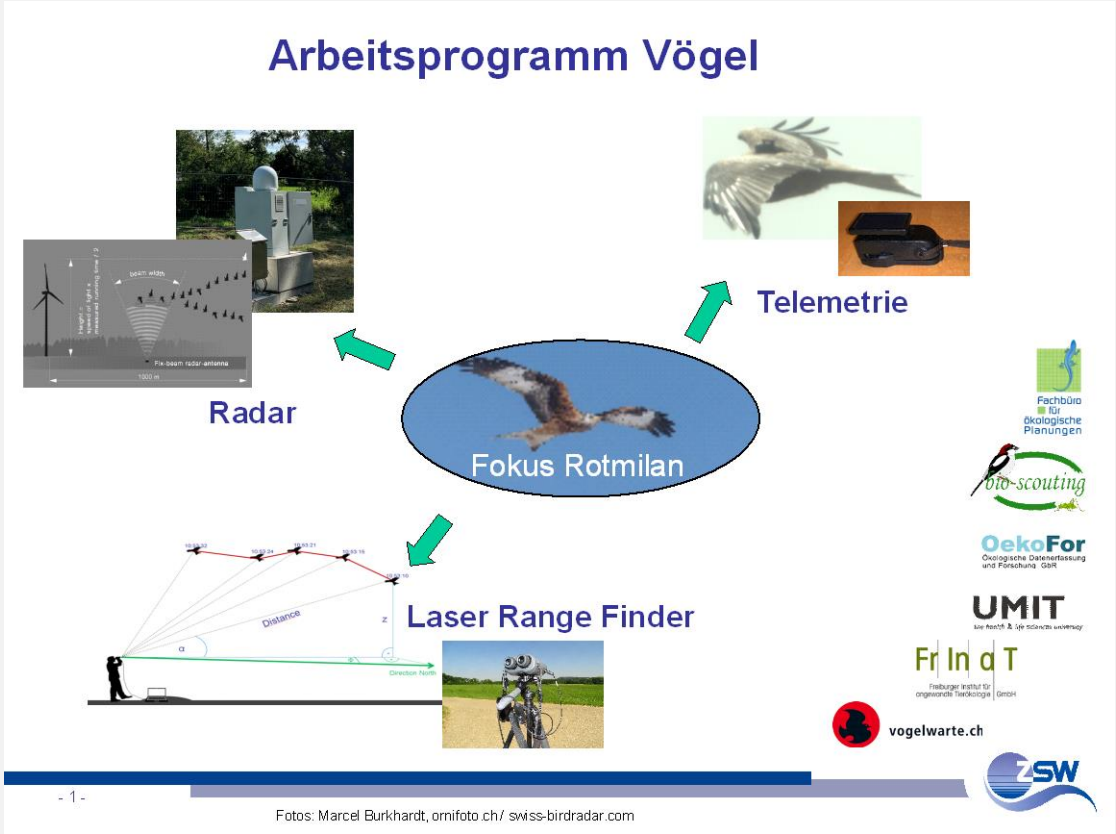


Status Quo:

- 2 Windmessmasten seit 2018 bzw. 2019 in Betrieb
- Vollständige Inbetriebnahme im Sommer 2021
- Experimentelle Untersuchungen ab 2022

vogelwarte.ch


Naturschutzforschung im Windenergietestfeld
Vögel:
• Einfluss Anlagenbetrieb auf Raumnutzung und Verhalten (Methoden: Telemetrie, Radar, LRF)
• Wetterabhängiges Flugverhalten
• Test von Vermeidungsmaßnahmen (Rotorstopp, -drosselung, Farbmarkierungen)
Fledermäuse:
• Technische Vermeidungsmaßnahmen auf der Grundlage von Verhaltensforschung
• Wetterabhängiges Flugverhalten
• Zusammenhang Fledermäuse ↔ Insekten
• Optimierte Abschaltalgorithmen
NatForWINSENT-II
Naturschutzforschung im Windenergietestfeld
Vogeldetektion:
• Test der Funktionsfähigkeit von Erkennungssystemen
• Entwicklung Kamerasystem mit Erkennungsalgorithmen auf Basis KI
Insekten:
• Untersuchung des wetterabhängigen Aufkommens
• Zusammenhang zwischen Anlagenbetrieb und Abundanz
Gefördert von:
Gefördert von:
vogelwarte.ch
- 1 -

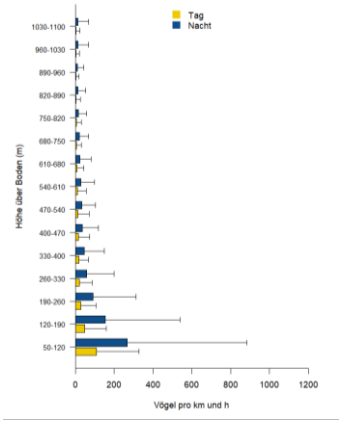

Arbeitsprogramm Vögel
Radar
Telemetrie
Fokus Rotmilan
Laser Range Finder
Distance
vogelwarte.ch
- 1 -
Fotos: Marcel Burkhardt, ornifoto.ch/ swiss-birdradar.com

Radar: Vogelzugdichte

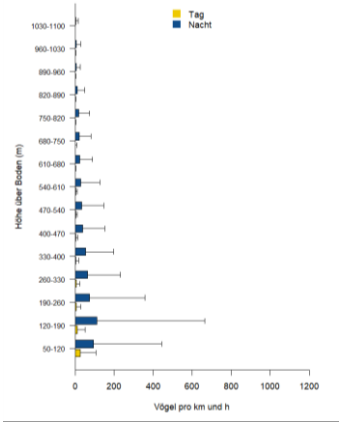
Verschneidung mit Wetterdaten zeigt, dass die Vogelzugdichte in Bodennähe bei eingeschränkter Sicht abnimmt

12.09.2019 – 31.12.2019

Klare Sicht

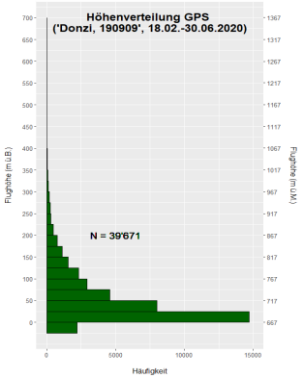


Eingeschränkte Sicht

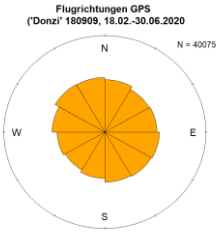


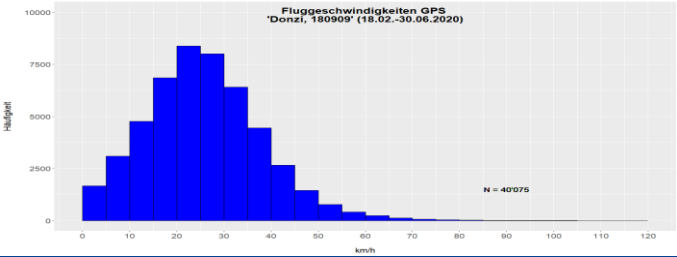
vogelwarte.ch

Telemetrie: Flugbewegungen Rotmilan



- 63 % der Bewegungen in Höhen < 50 m, 82 % < 100 m
- 75% der Bewegungen langsamer als 34 km/h
- Durchschnitt bei 29 km/h

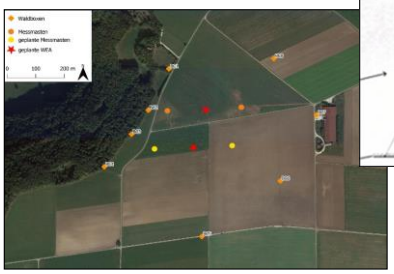


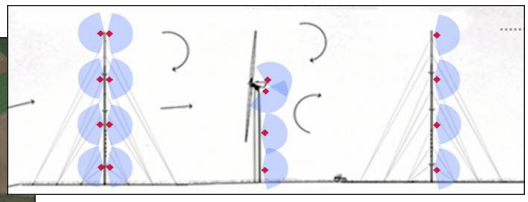


vogelwarte.ch

Arbeitsprogramm Fledermäuse

- Umfassende akustische Erfassung von Fledermäusen an den WEA, Messmasten und in der Testfeldumgebung
- Beschränkung auf Zeitraum März bis November
- Wintermessungen ergaben um Größenordnungen geringere Fledermausaktivität ↔ Kosten/Nutzen





- 1 -

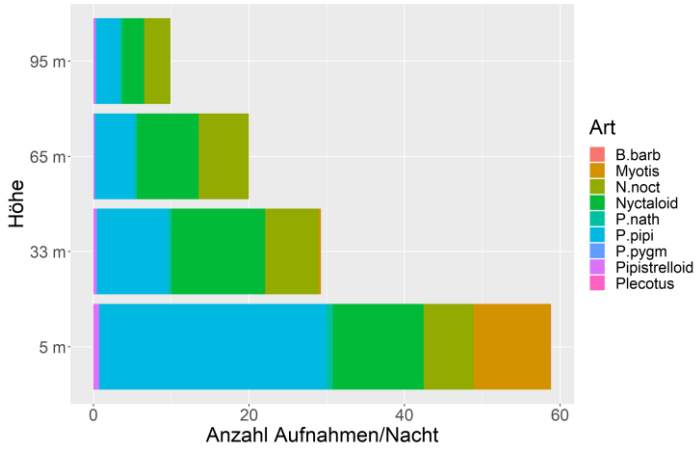
Artenspektrum

	5 m	33 m	65 m	95 m	Gesamt	Anteil (%)
Mopsfledermaus (*B.barb*)	8	0	0	0	8	**0,04**
***Myotis*-Gruppe**	1719	53	5	0	1777	**8,72**
Abendsegler (*N.noct*)	1126	1186	1121	558	3991	**19,58**
Nyctaloid-Gruppe	2031	2065	1379	468	5943	**29,15**
Rauhautfledermaus (*P.nath*)	151	73	44	54	322	**1,58**
Zwergfledermaus (*P.pipi*)	5071	1583	891	502	8047	**39,47**
Mückenfledermaus (*P.pygm*)	10	0	0	0	10	**0,05**
Pipistrelloid-Gruppe	112	73	38	54	277	**1,36**
***Plecotus*-Gruppe**	12	1	0	0	13	**0,06**
Gesamt	**10240**	**5034**	**3478**	**1636**	**20388**	

- breites Artenspektrum am Standort vorhanden
- häufigste Art Zwergfledermaus

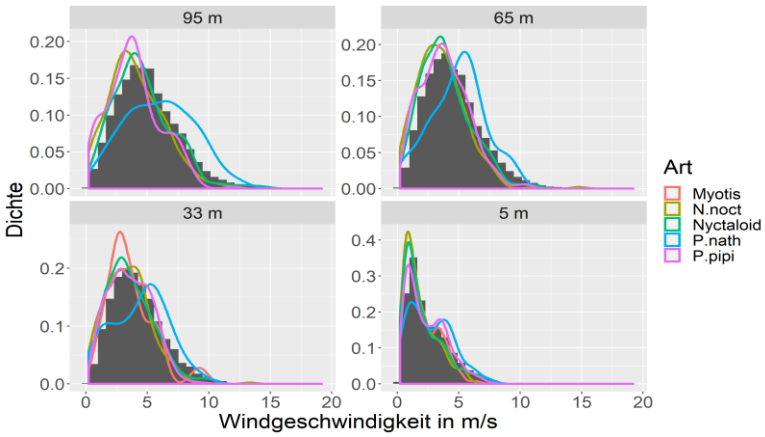
- 1 -

Höhenverteilung der Aktivität



- Aktivität nimmt mit steigender Höhe ab
- Unterschiede zwischen den Arten
- In 95 m nur etwa 1/5 der Aktivität in Bodennähe

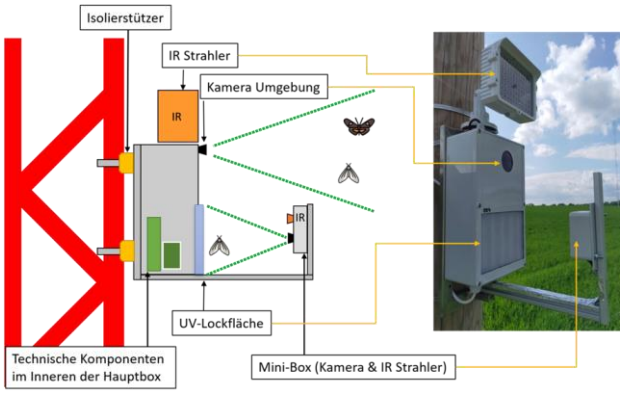
Aktivität und Windgeschwindigkeit



- Aktivität sinkt > ~ 5 m/s deutlich ab
- weniger ausgeprägt als bei Gondelmessungen
- Einfluss der WEA zu untersuchen!

Arbeitsprogramm Insekten

Erfassung der Abundanz (parallel zu Fledermäusen)



Forschungsfragen:

- Korrelation Insektenabundanz ↔ Fledermausaktivität
- Einfluss der WEA auf die Insektenabundanz

Fazit und Ausblick

- Standort bietet sehr gute Voraussetzungen für Forschung:
  - Hohe Flugbewegungsdichte Rotmilane
  - Breites Artenspektrum Fledermäuse
- Erste Ergebnisse zeigen bereits, dass die Konstellation des Testfelds mit seiner umfassenden Messtechnik neue Erkenntnisse ermöglicht
- Umfassende Datengrundlage für vorher/nacher-Vergleiche erarbeitet
- Perspektive: Nach Inbetriebnahme der WEA Phasen experimenteller Untersuchungen mit Eingriff in Betriebsführung

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Kontakt: frank.musiol@zsw-bw.de

- 10 -

Gefördert durch:
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Gefördert durch:
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Jochen Moll

Smarte Sensorsysteme für den naturverträglichen Betrieb von Windenergieanlagen

Tagung: Naturverträgliche Windenergienutzung durch smarte Technologien im Artenschutz

22. November 2020

MultiRadar-Projekt: Schutzzonen für Fledermäuse und Vögel im Nahbereich von Windenergieanlagen

PRIA-WIND-Projekt: Plattform zur Sicherstellung des Artenschutzes bei Windkraftvorhaben

Projektsteckbrief auf der Homepage des Projektträgers:

https://www.z-u-g.org/aufgaben/ki-leuchttuerme/projektuebersicht/pria-wind/

22. November 2020 2

MultiRadar-Projekt: Schutzzonen für Fledermäuse und Vögel im Nahbereich von Windenergieanlagen

Projektpartner:

- HF Systems Engineering GmbH
- Kaminsky Naturschutzplanung GmbH
- Wölfel Engineering GmbH & Co KG

Kooperationspartner:

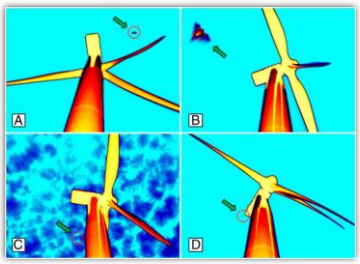
- Windsfeld GmbH (Österreich)

Gefördert durch:
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

FKZ: 0324323C

Monitoringansätze (Überblick)

Quelle: http://www.ecoobs.com/cnt-wka.html



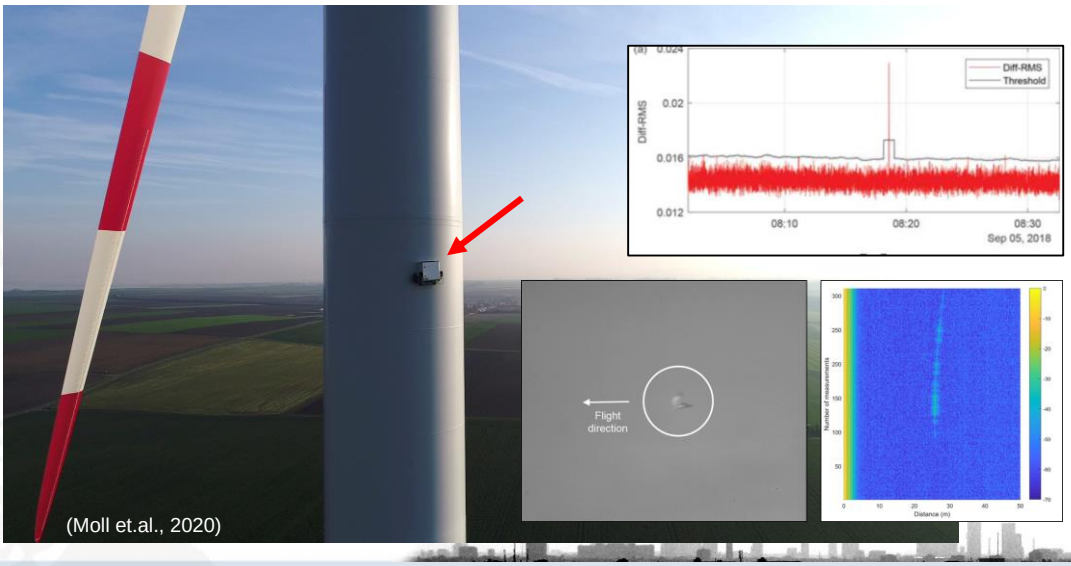
(Cryan et.al., 2014)

MultiRadar-Technologie:

- Höhere Frequenzen (33.4-36.0GHz)
- kompakt
- kein mechanisches Scanning
- Tag- und Nachtbetrieb
- Einsetzbar bei Nebel
- Genehmigung durch BNetzA erhalten

(Hill et.al., 2014)

Installation an Windenergieanlage



Installation am Windmessmasten (Nähe Salzburg)

Zusammenarbeit mit Windsfeld GmbH

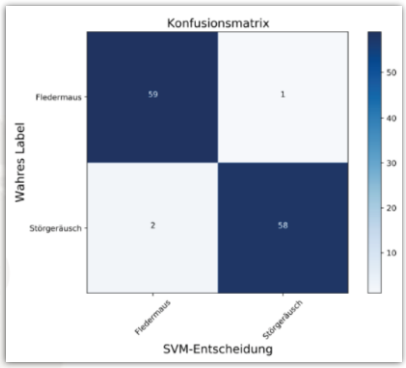
- 35GHz-Radar, 24GHz Radar
- Ultraschallsystem
- 3x Fischaugenkamera

Installation am Windmessmasten (Nähe Salzburg)

Zusammenarbeit mit Windsfeld GmbH

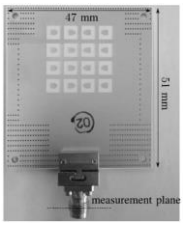
Verschiedenes

Klassifikationsverfahren für Fledermausrufe

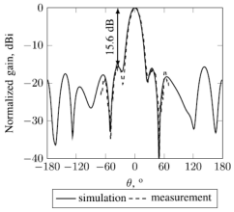


(Y. Paumen, Zusammenarbeit mit Projektpartnern NatForWINSENT II)

Antennenentwicklung



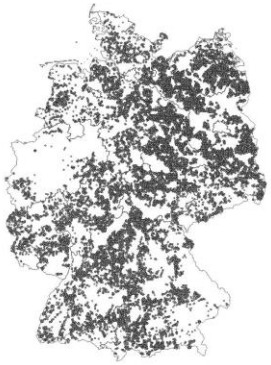
(Nguyen et.al., IEEE TAP, 2020)



UNIVERSITÄT LEIPZIG

MultiplEE
Multiple Umweltwirkungen Erneuerbarer Energien

GIS-gestützte Modellierung von Artenschutzbelangen bei der räumlichen Verteilung des Windenergieausbaus



04.11.2020
Philip Tafarte

Online-Kolloquium
Naturverträgliche Windenergie-
nutzung durch smarte Technologien im Artenschutz

NACHWUCHSFORSCHUNGSGRUPPE MULTIPLEE

Nachwuchsforschungsgruppe
„Nachhaltiger Ausbau erneuerbarer Energien mit multiplen Umweltwirkungen – Politikstrategien zur Bewältigung ökologischer Zielkonflikte bei der Energiewende (MultiplEE)“

MultiplEE
Multiple Umweltwirkungen Erneuerbarer Energien

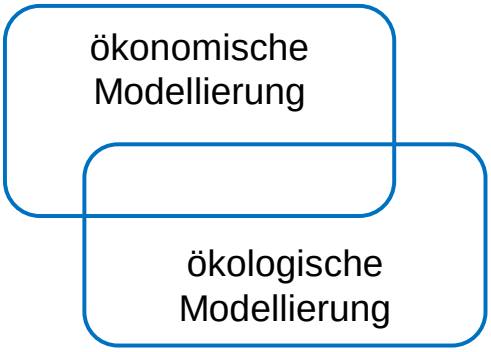
- Wissenschaftliche Partner: UNIVERSITÄT LEIPZIG, HELMHOLTZ ZENTRUM FÜR UMWELTFORSCHUNG UFZ, TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN, CoKnow Consulting
- Praxispartner: Umwelt Bundesamt, BfN Bundesamt für Naturschutz, LEIPZIG–WESTSACHSEN Regionaler Planungsverband, HESSEN, FACHAGENTUR WINDENERGIE AN LAND, BUND FRIENDS OF THE EARTH GERMANY, juwi

MultiplEE Multiple Umweltwirkungen Erneuerbarer Energien

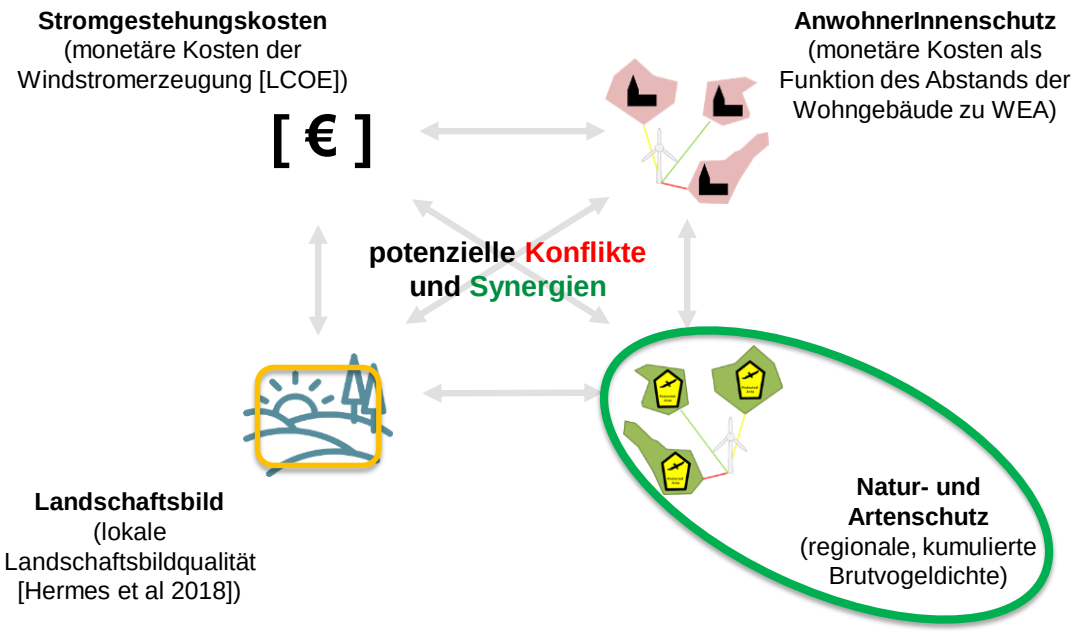
1

ZENTRALE FRAGESTELLUNGEN IN DER NACHWUCHSFORSCHUNGSGRUPPE MULTIPLEE

- **Welche räumlichen Konflikte und Synergien zwischen Nachhaltigkeitskriterien sind für den EE-Ausbau in Deutschland besonders relevant?**
- **Wie beeinflusst die räumliche Verteilung des EE-Ausbaus diese Nachhaltigkeitskonflikte und -synergien?**



VIER ZIELE BZW. NACHHALTIGKEITSKRITERIEN BEIM AUSBAU DER ONSHORE-WINDENERGIE



MODELLIERUNG DES INDIKATORS FÜR DAS KRITERIUM NATUR- UND ARTENSCHUTZ

INDIKATOR FÜR DAS KRITERIUM NATUR- UND ARTENSCHUTZ

aus Mindestabständen abgeleitete, aggregierte Brutpaardichten von 18 Vogelarten je topographischem Kartenausschnitt des ADEBAR Atlas deutscher Brutvogelarten

Berechnung des Indikators:

$$Indikator_{r}^{nat} = \sum_{i=1}^{n} \left(Abundanz_{i,r} * norm.Fläche_{i} \right)$$

mit der Abundanz windkraftsensibler, standorttreuer Brutpaare der Vogelart *i* der ADEBAR Atlas Daten in der Region *r* und der aus den artspezifischen Mindestabständen des „Helgoländer Papiers“* abgeleitete Abstandskreisfläche *norm. Fläche*

Liste der berücksichtigten Vogelarten

Vogelart i	Mindestabstand [m]	Abstandsfläche [km²]	norm Fläche [-]
Baumfalke	500	0,785	0,007
Fischadler	1000	3,142	0,028
Grosstrappe	3000	28,274	0,250
Kornweihe	1000	3,142	0,028
Kranich	500	0,785	0,007
Rohrweihe	1000	3,142	0,028
Rotmilan	1500	7,069	0,063
Schreiadler	6000	113,097	1,000
Schwarzmilan	1000	3,142	0,028
Schwarzstorch	3000	28,274	0,250
Seeadler	3000	28,274	0,250
Steinadler	3000	28,274	0,250
Sumpfohreule	1000	3,142	0,028
Uhu	1000	3,142	0,028
Wanderfalke	1000	3,142	0,028
Weissstorch	1000	3,142	0,028
Wespenbussard	1000	3,142	0,028
Wiesenweihe	1000	3,142	0,028

* Schlacke, S. and D. Schnittker (2015). Abstandsempfehlungen für Windenergieanlagen zu bedeutsamen Vogellebensräumen sowie Brutplätzen ausgewählter Vogelarten - Gutachterliche Stellungnahme zur rechtlichen Bedeutung des Helgoländer Papiers der Länderarbeitsgemeinschaft der Staatlichen Vogelschutzwarten (LAG VSW 2015). Berlin.

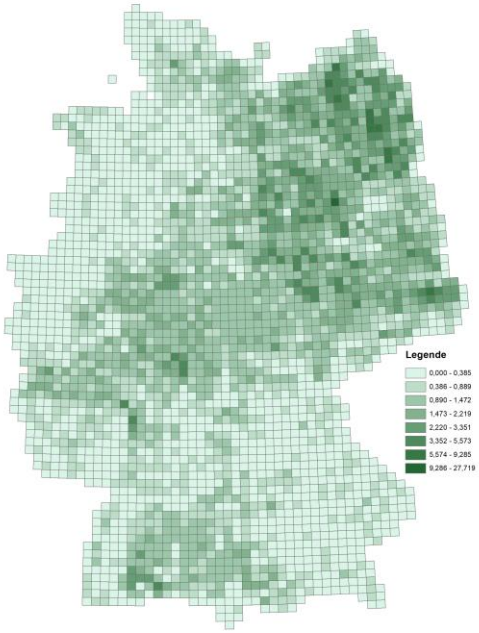
INDIKATOR FÜR DAS KRITERIUM NATUR- UND ARTENSCHUTZ

aus Mindestabständen abgeleitete, aggregierte Brutpaardichten von 18 Vogelarten je topographischem Kartenausschnitt des ADEBAR Atlas deutscher Brutvogelarten

Berechnung des Indikators:

$$Indikator_{r}^{nat} = \sum_{i=1}^{n} \left(Abundanz_{i,r} * norm.Fläche_{i} \right)$$

mit der Abundanz windkraftsensibler, standorttreuer Brutpaare der Vogelart *i* der ADEBAR Atlas Daten in der Region *r* und der aus den artspezifischen Mindestabständen des „Helgoländer Papiers“* abgeleitete Abstandskreisfläche *norm. Fläche*

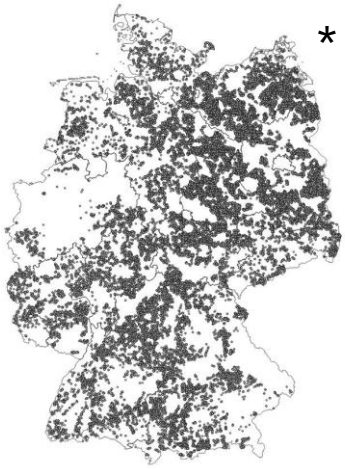


* Schlacke, S. and D. Schnittker (2015). Abstandsempfehlungen für Windenergieanlagen zu bedeutsamen Vogellebensräumen sowie Brutplätzen ausgewählter Vogelarten - Gutachterliche Stellungnahme zur rechtlichen Bedeutung des Helgoländer Papiers der Länderarbeitsgemeinschaft der Staatlichen Vogelschutzwarten (LAG VSW 2015). Berlin.

VIER NACHHALTIGKEITSKRITERIEN BEIM AUSBAU DER ONSHORE-WINDENERGIE

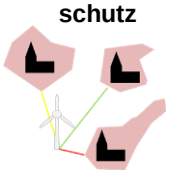
Stromgestehungs kosten

[€]

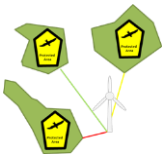


*

AnwohnerInnen-schutz



Natur- und Artenschutz



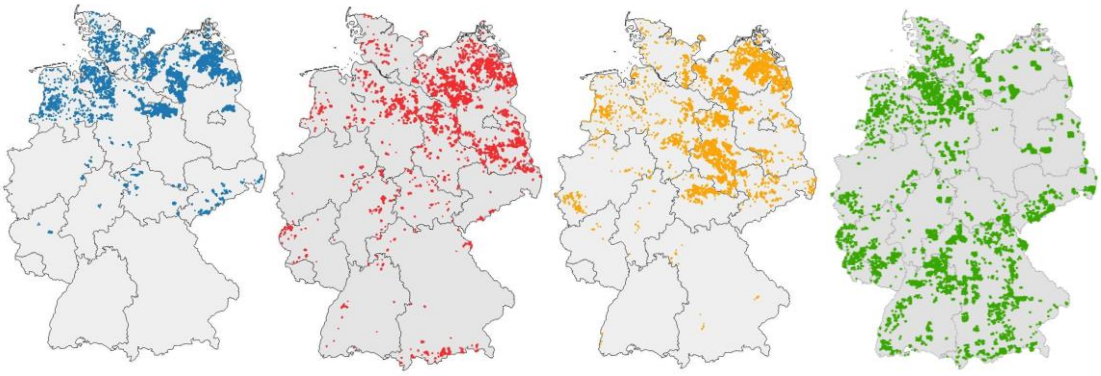
Landschaftsbild

* Masurowski, F., (2016): Eine deutschlandweite Potenzialanalyse für die Onshore-Windenergie mittels GIS einschließlich der Bewertung von Siedlungsdistanzenänderungen Dissertation, Universität Osnabrück

ERGEBNISSE DER DEUTSCHLANDWEITEN VERTEILUNG DER WINDENERGIE FÜR EIN AUSBAUZIEL VON 200 TWH/A BEI OPTIMIERUNG NACH JEWEILS EINEM DER VIER NACHHALTIGKEITSKRITERIEN

RESULTIERENDE RÄUMLICHE ALLOKATION BEI OPTIMIERUNG JEWEILS EINES DER VIER NACHHALTIGKEITSKRITERIEN

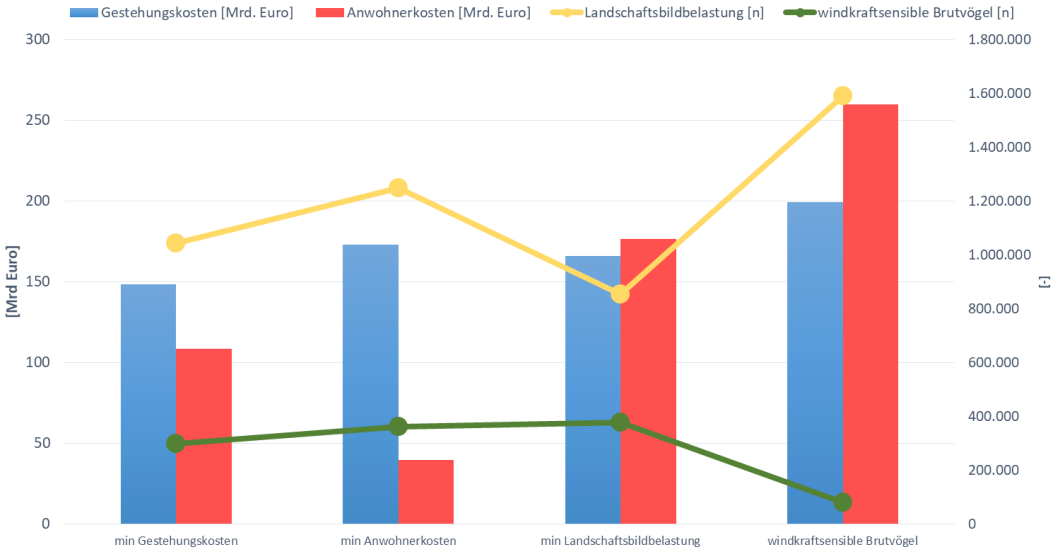
Minimale Gestehungskosten	Minimale Anwohner-Innenkosten	Minimale Landschaftsbild-belastung	Minimale Natur – Artenschutz-belastung



Anzahl der jeweils erforderlichen WEA und installierte Gesamtleistung

20.898 WEA 63.739 MW	24.381 WEA 74.362 MW	23.407 WEA 71.391 MW	27.584 WEA 84.131 MW

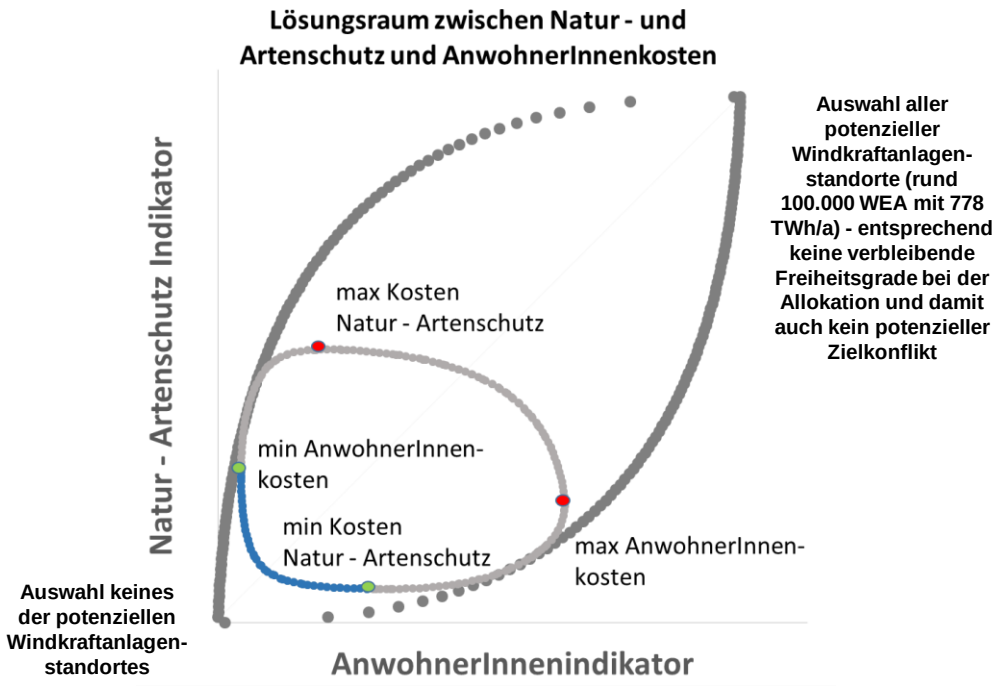
ZUSAMMENSCHAU DER ERGEBNISSE BEI OPTIMIERUNG JEWEILS EINES DER VIER NACHHALTIGKEITSKRITERIEN



Minimale Gestehungskosten | Minimale Anwohner-Innenkosten | Minimale Landschaftsbild-belastung | Minimale Natur – Artenschutz-belastung

Pareto-Optimierung

zur Bestimmung des potenziellen Lösungsbereichs und der damit verbundenen Zielkonflikte



ZUSAMMENFASSUNG

Modellierung

- Ableitung eines Indikators auf Basis räumlicher Daten zur Abundanz windkraftsensibler, standorttreuer Groß- und Greifvogelarten und den Mindestabstandsempfehlungen zwischen WEA und Brutplätzen
- Optimierung nimmt den Ausbau dort vor, die geringsten Kosten bzw. Belastungen zu erwarten sind

erste Ergebnisse

- Räumliche Allokation am Beispiel eines Ausbauziels von 200 TWh/a identifiziert deutliche Zielkonflikte zwischen den vier Nachhaltigkeitskriterien, speziell auch zwischen dem Arten- und Naturschutz einerseits und den drei weiteren Nachhaltigkeitskriterien
- Die Zielkonflikte zwischen den einzelnen Optimierungen pausen sich auch deutlich auf die überregionale Verteilung des Windenergieausbaus durch
- Pareto-Optimierung erlaubt es die potenziellen Zielkonflikte zwischen den Nachhaltigkeitskriterien zu quantifizieren

→ Ansatzpunkt für Instrumente welche die identifizierten Zielkonflikte bei der großräumlichen Allokation des Windenergieausbaus adressieren

UNIVERSITÄT LEIPZIG

DANKE FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT

https://home.uni-leipzig.de/multiplee

Forschungsgruppe MultiplEE
Universität Leipzig

Ritterstr. 12, 04109 Leipzig
T +49 341 97-33608
tafarte@wifa.uni-leipzig.de
www.multiplee.de

HERAUSGEBER

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

Bundesamt für Naturschutz, Außenstelle Leipzig
Alte Messe 6, 04103 Leipzig
Projekt „Vernetzung der F+E-Vorhaben zur naturschutzfachlichen Begleitung der Energiewende“
(FKZ 3518 86 0200)
Katrin Ammermann, Sarah Böttner

KONTAKT

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