Verdrängungs- oder Anziehungseffekte

-

Was denn nun?

Studie zu Verdrängungs-/Anziehungseffekten auf Fledermäuse in Heckenlandschaften

14. November 2025 – Potsdam – Volker Kelm & Dr. Simon Ghanem

Wer sind wir?

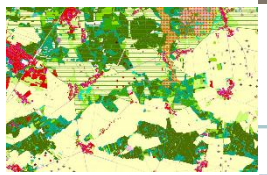
Büro für Freilandbiologie und Umweltgutachten

Windenergieplanung

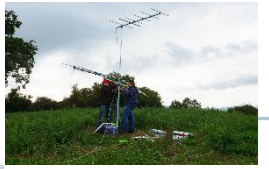
Leitungsbau

Infrastrukturausbau

Renaturierung



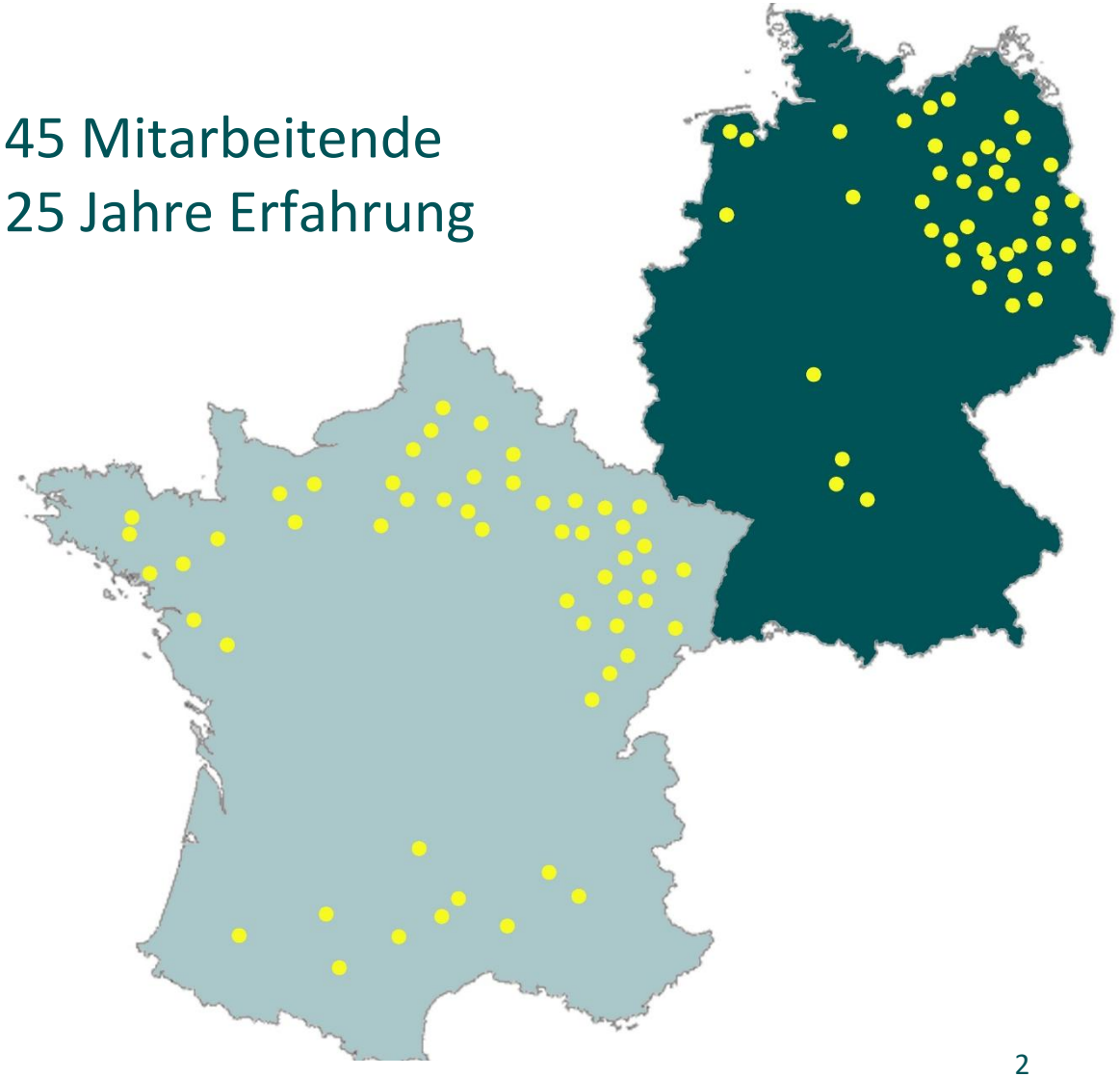
Fachplanung



Forschungsarbeiten

Faunistische Kartierung

45 Mitarbeitende
25 Jahre Erfahrung



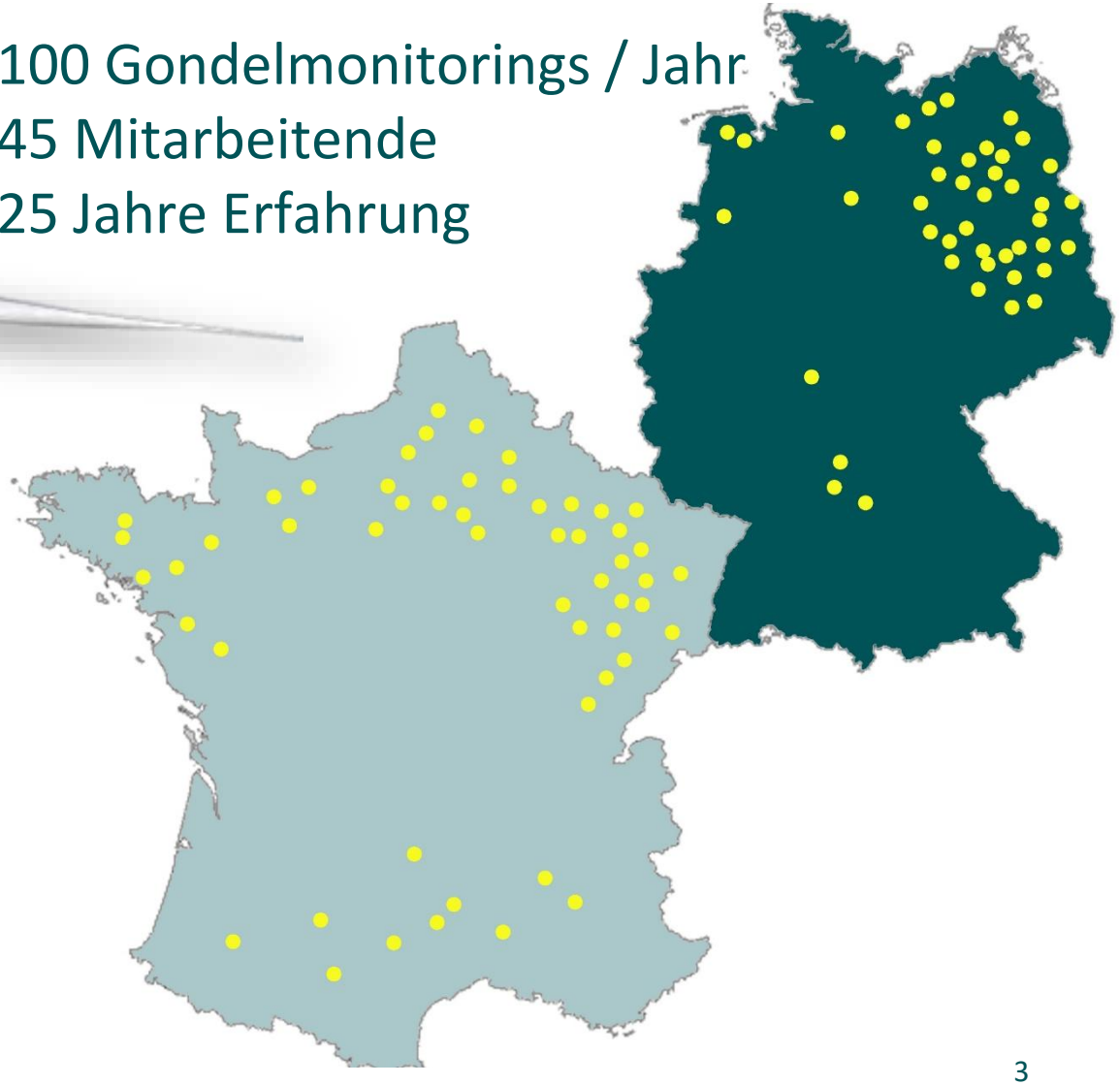
Wer sind wir?

Büro für Freilandbiologie und Umweltgutachten

Windenergieplanung

- Erfassung der Fledermausaktivität
- Bestand WEA / Mastdaten / Baumboxen
- Forschungsarbeiten

100 Gondelmonitorings / Jahr
45 Mitarbeitende
25 Jahre Erfahrung



Welche Folgen haben WEA für Fledermäuse?

Büro für Freilandbiologie und Umweltgutachten

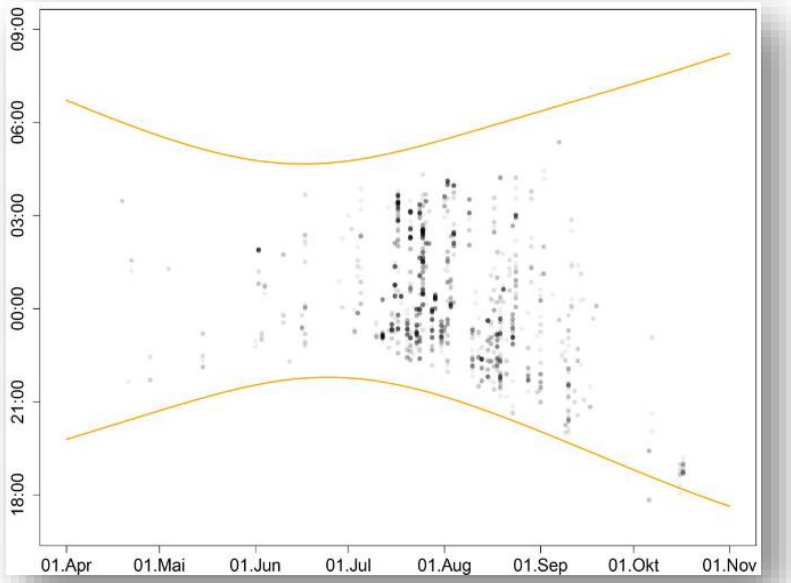
- Die Windkrafterzeugung ist in den letzten zwei Jahrzehnten exponentiell gewachsen
- Jährliche Schlagopferzahlen an einzelnen WEA: Ø 14 Fledermäuse (bis zu 70)
  (Brinkmann et al., 2011; Mantoiu et al., 2020; Rydell et al., 2010; Voigt et al., 2022)
- 75% der WEA in Deutschland (ca. 30.000 insgesamt) arbeiten ohne Einschränkungen zum Schutz von Fledermäusen (Fritze et al., 2019; KNE, 2020)
- **Arten mit dem höchsten Kollisionsrisiko in Europa**
  - **Zwergfledermaus** (*Pipistrellus pipistrellus*) → schätzungsweise mehr als 50 % der Schlagopfer (Richardson et al., 2021)
  - **Großer Abendsegler** (*Nyctalus noctula*) → schätzungsweise 32 % der Schlagopfer (Voigt, 2020)
- **Die Folgen des Fledermausverlusts für das Ökosystem sind unklar**
- **Fledermaus Ökosystemleistungen sind in Europa noch nicht gut untersucht**
  (Ghanem & Voigt, 2012; Heim et al., 2016; Russo et al., 2023)

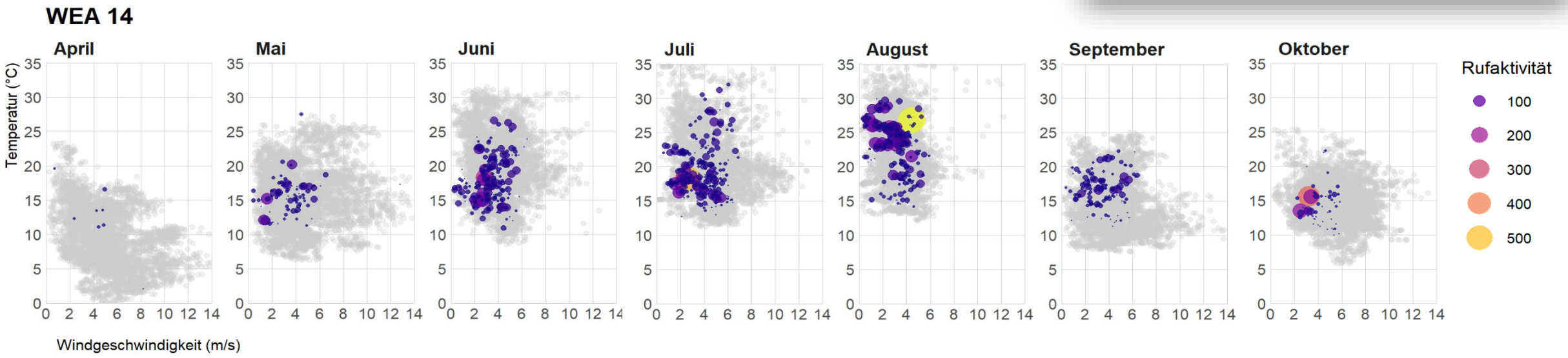
Nyctalus noctula

Aktivitätsmonitoring auf Kanzelhöhe

Büro für Freilandbiologie und Umweltgutachten

- Jahreszeitliche Unterschiede
  - Windgeschwindigkeit
  - Temperatur
  - Nachtlängen
  - Nahrungsverfügbarkeit
  - …

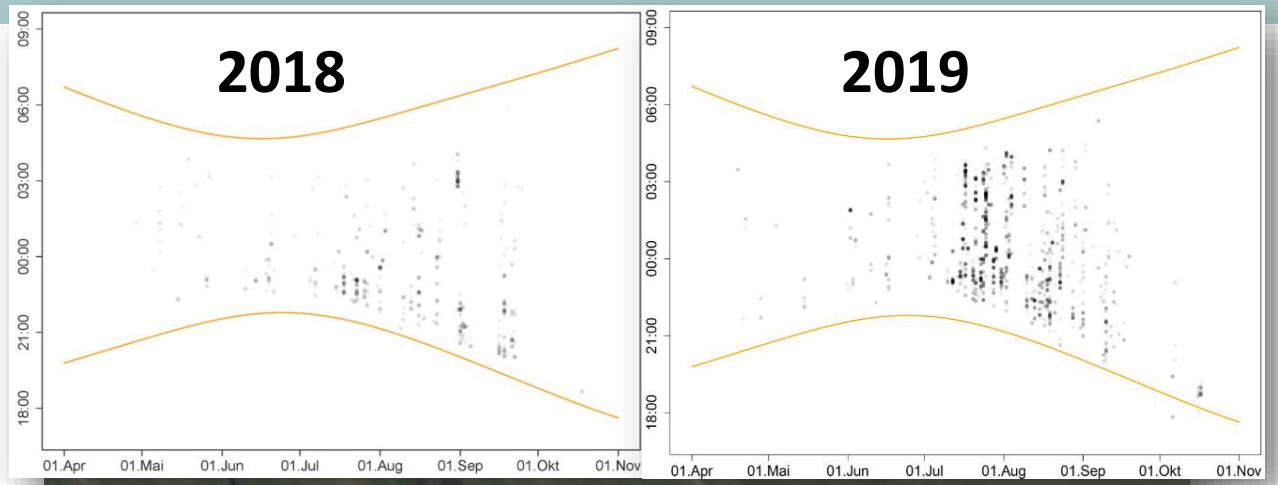




Aktivitätsmonitoring auf Kanzelhöhe

Büro für Freilandbiologie und Umweltgutachten

- Saisonale Unterschiede
- Mehrjährige Monitorings empfohlen



Intention

Büro für Freilandbiologie und Umweltgutachten

Anlass unserer Studie ist Debatte um den **Verdrängungs-Effekt**

- beschreibt die Verdrängung von Fledermäusen durch Windkraftanlagen
- Bisherige Studien sind mit fachlichen und methodischen Mängeln behaftet.
- etabliert sich in der Fachwelt

Wir investieren in Lösungen.

Wir sehen es als angeraten eine Studie durchzuführen, die

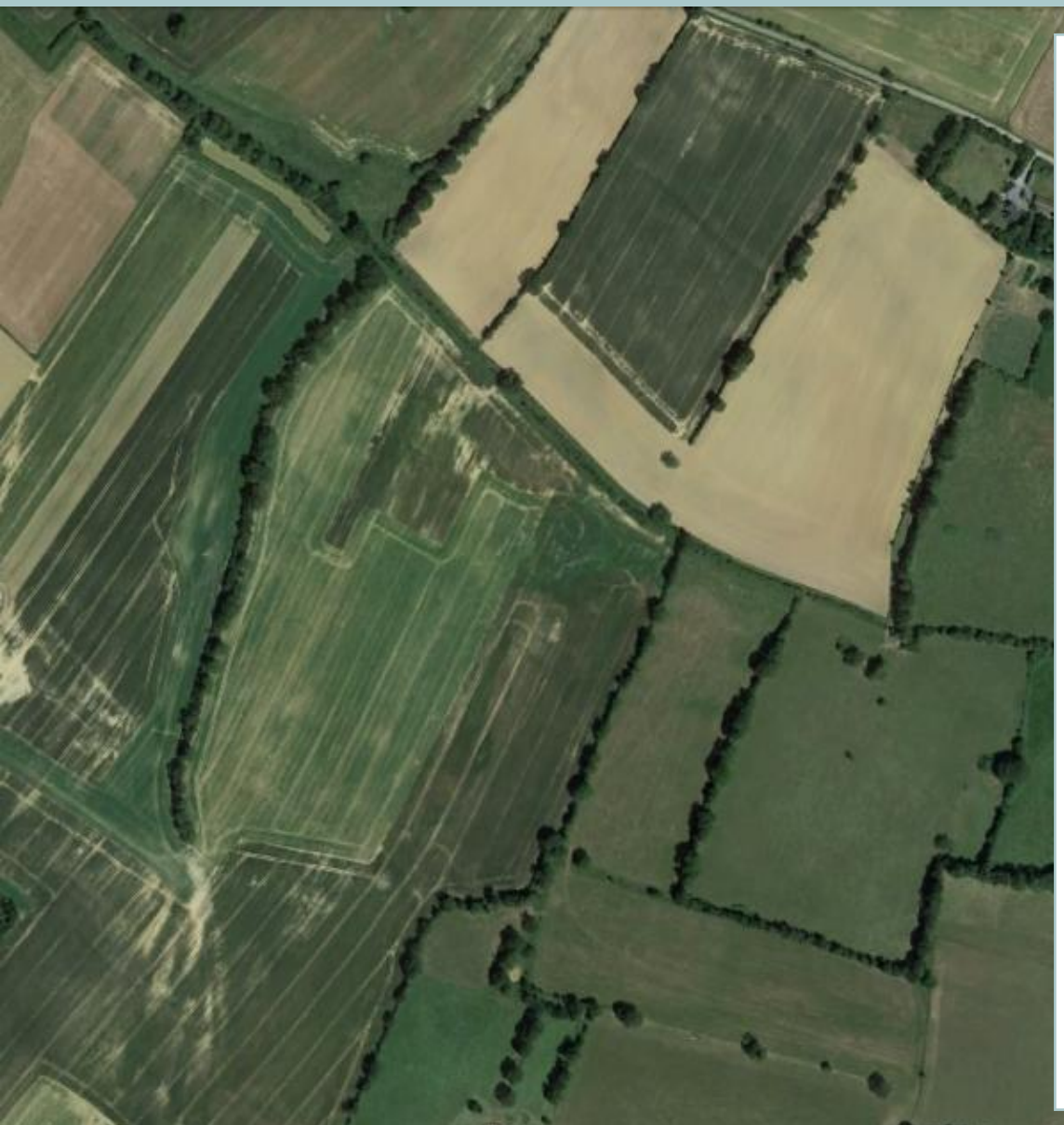
- methodische Mängel vermeidet
- statistisch valide ist
- eine große Datenbasis hat
- Referenzstandorte mit einbezieht

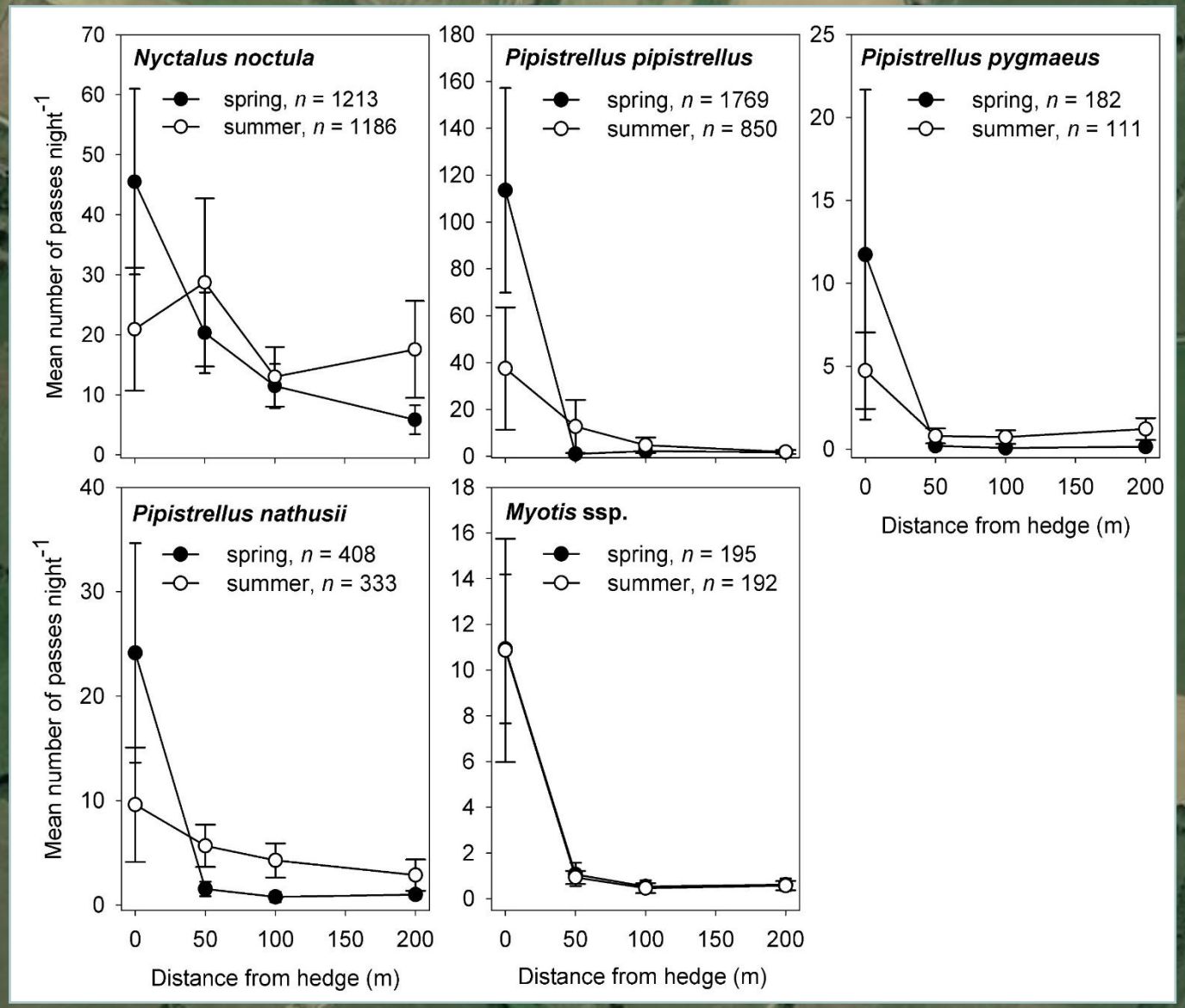
Heckenstudie

Seasonal bat activity in relation to distance to hedgerows in an agricultural landscape in central Europe and implications for wind energy development

Detlev Kelm[1,6], Johannes Lenski[2], Volker Kelm[3], Ulf Toelch[4] & Frank Dziock[5]

Büro für Freilandbiologie und Umweltgutachten



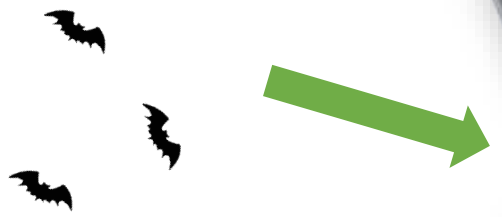


Auswahl häufig zitierter Studien zu Anziehungs- und Verdrängungseffekten

Anziehungs- und Verdrängungseffekte

Büro für Freilandbiologie und Umweltgutachten

Anziehungseffekt



- Richardson et al. (2021): für *Pipistrellus pipistrellus* (Ppip) wurde ein Anziehungseffekt und für die Art *Pipistrellus pygmaeus* (Ppyg) wurde kein Effekt festgestellt
- Sotillo et al. (2024): Wenn WEA vorhanden, höhere Ppip Aktivität (ABER: weniger Open field und gleaner Aktivität)

Verdrängungseffekt

- Barre et al. 2018: Meideverhalten mehrerer Arten bzw. Artengruppen, Rückgang der Aktivität entlang von Hecken
- Ellerbrook et al. (2022) und (2024): Abnahme der Aktivität der Gleaner, einer waldbewohnenden Fledermausgilde
- Scholz et al. (2025). Windturbinen verdrängen Fledermäuse von Wasserstellen

Erste eigene Vorher-Nachher-Studie konnte keinen Verdrängungseffekt nachweisen

Do bats behave differently at wind masts and wind turbines – Comparison of pre- and post-construction bat activity at height

Seidel, C.; Kelm, V.; Ghanem, S.J.; Kramer-Schadt, S. (in prep.)

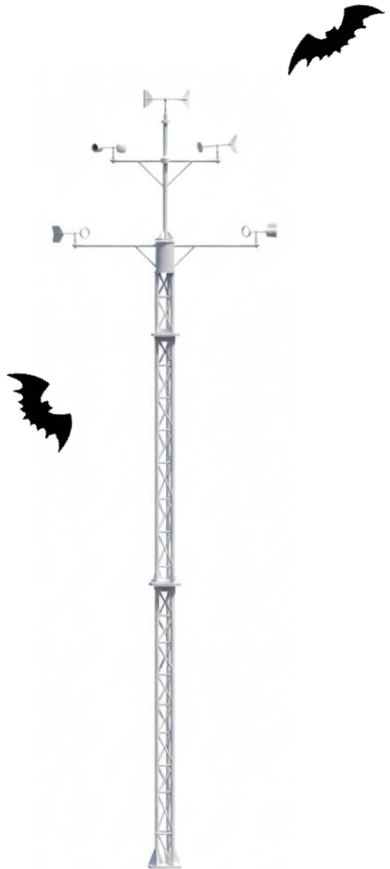
Do bats behave differently at wind masts and wind turbines – Comparison of pre- and post-construction bat activity at height

Seidel, C.; Kelm, V.; Ghanem, S.J.; Kramer-Schadt, S. (in prep.)

Büro für Freilandbiologie und Umweltgutachten

Forschungsfrage:

Unterscheiden sich die Aktivitätsmuster von Fledermäusen an Windmasten (vor dem Bau eines Windparks) und an WEA (nach dem Bau eines Windparks) in Bezug auf die Gesamtrufanzahl und Phänologie voneinander?



vs.

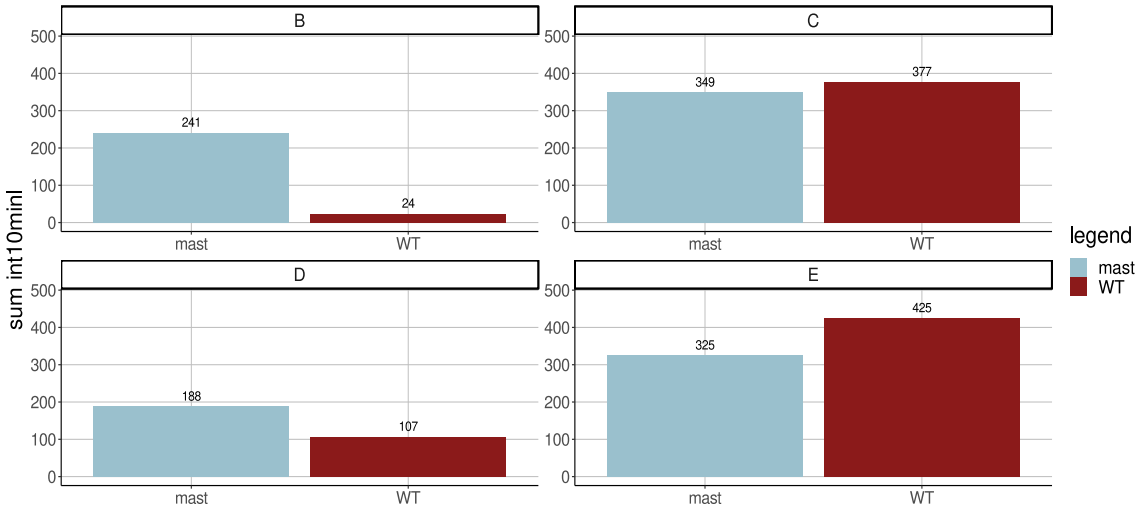
Do bats behave differently at wind masts and wind turbines – Comparison of pre- and post-construction bat activity at height

Seidel, C.; Kelm, V.; Ghanem, S.J.; Kramer-Schadt, S. (in prep.)

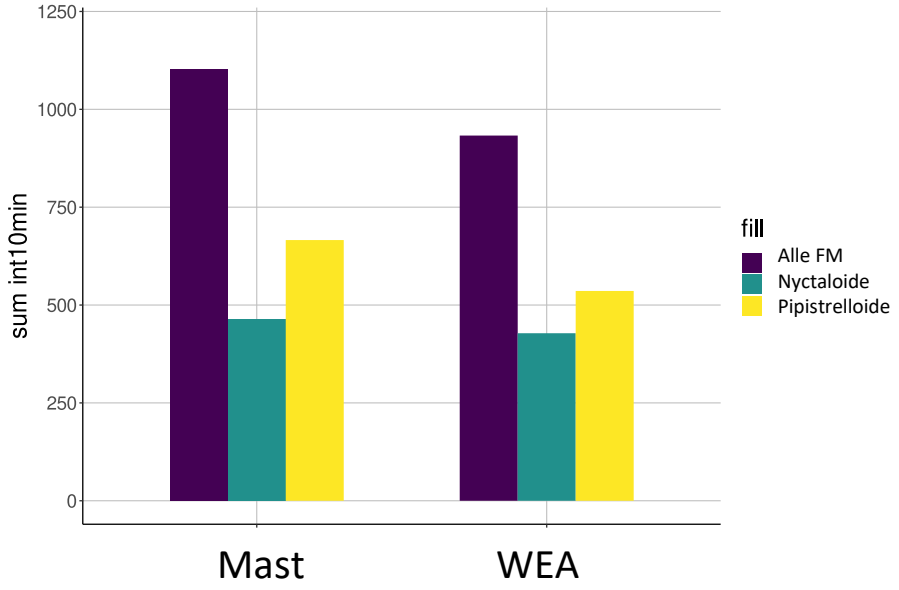
Büro für Freilandbiologie und Umweltgutachten

Ergebnisse:

- Unterschiede an den einzelnen Standorten vor und nach dem Bau der WEA
- Kein Displacement-Effekt sichtbar



- Die Fledermausaktivität variiert vor und nach dem Bau der WEA, sowohl bei gemeinsamer Betrachtung aller Fledermäuse als auch bei einzelner Untersuchung der beiden Gruppen Nyctaloid und Pipistrelloid



Debatte

Büro für Freilandbiologie und Umweltgutachten

Aufgrund fachlicher Ungenauigkeiten und einer eigenen von uns durchgeführten BACI Studie wollen wir uns mit einer wissenschaftlich fundierten Studie an der Debatte zu den Verdrängungseffekten beteiligen.

Beteiligte Akteure

Wissenschaft und Praxis Hand in Hand

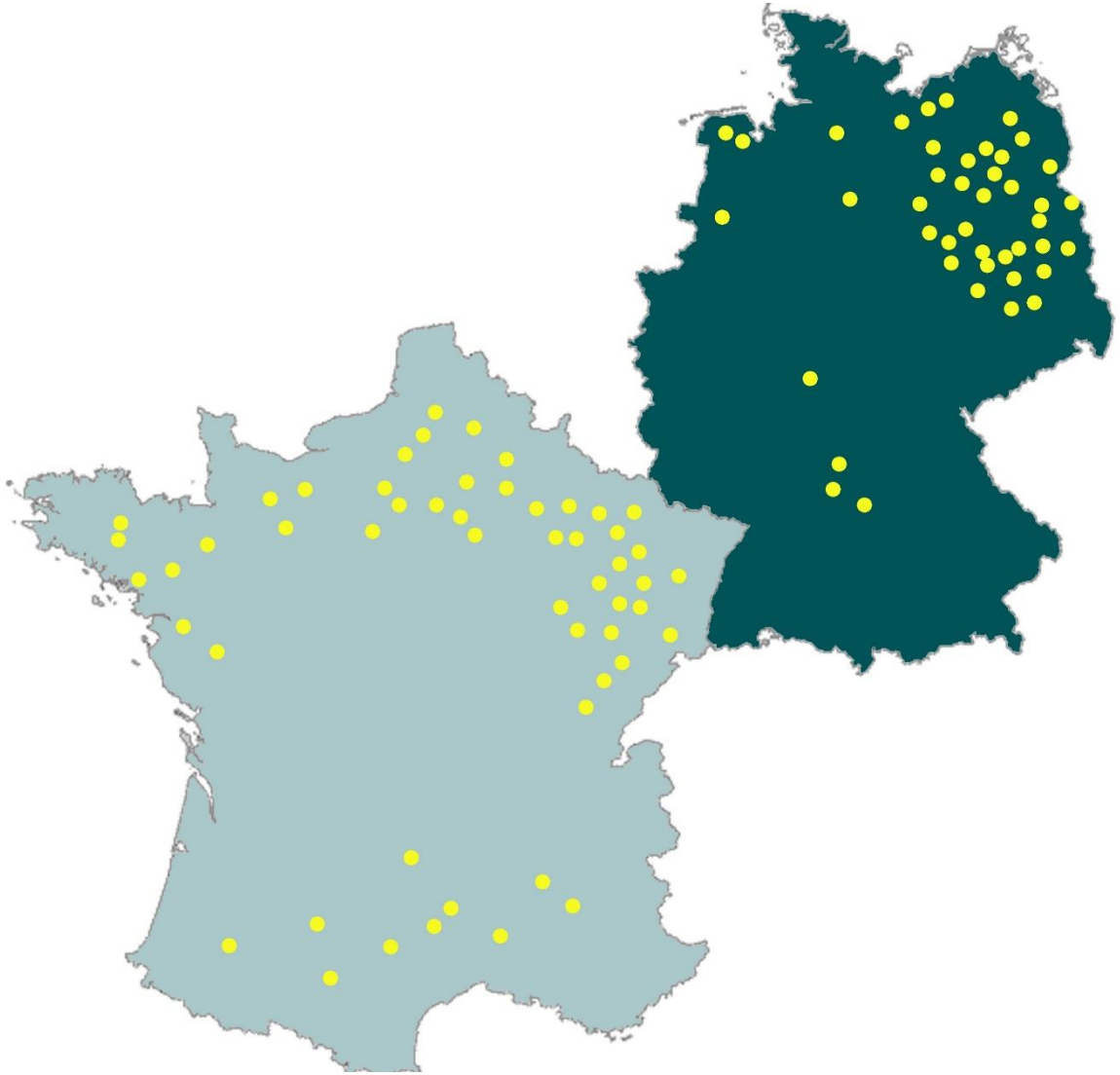
KS Umweltgutachten GmbH

KJM Conseil SAS

Université de Picardie Jules Vernes
Prof. Dr. Ronan Marrec

Humbolt Universität Berlin
Prof. Dr. Mirjam Knörnschild

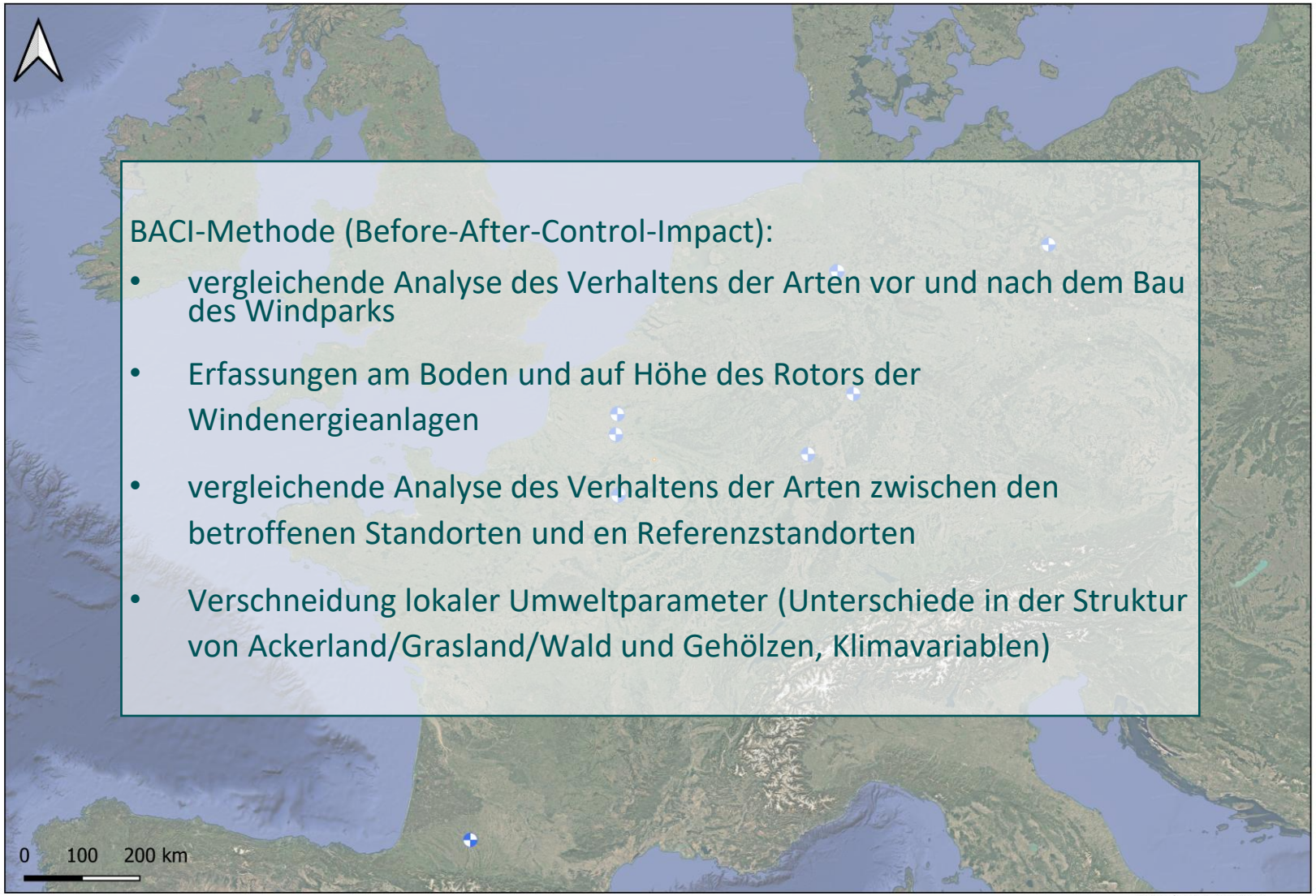
SARL EXEN



Durchführung

Büro für Freilandbiologie und Umweltgutachten

- Aktuell an 8 Standorten



BACI-Methode (Before-After-Control-Impact):

- vergleichende Analyse des Verhaltens der Arten vor und nach dem Bau des Windparks
- Erfassungen am Boden und auf Höhe des Rotors der Windenergieanlagen
- vergleichende Analyse des Verhaltens der Arten zwischen den betroffenen Standorten und en Referenzstandorten
- Verschneidung lokaler Umweltparameter (Unterschiede in der Struktur von Ackerland/Grasland/Wald und Gehölzen, Klimavariablen)

Studiendesign

Büro für Freilandbiologie und Umweltgutachten

- Platzierung von BATcordern zur Messung der Fledermausaktivität von März-November (Aktivitätsphase Fledermäuse) über 2 Jahre

Studiendesign

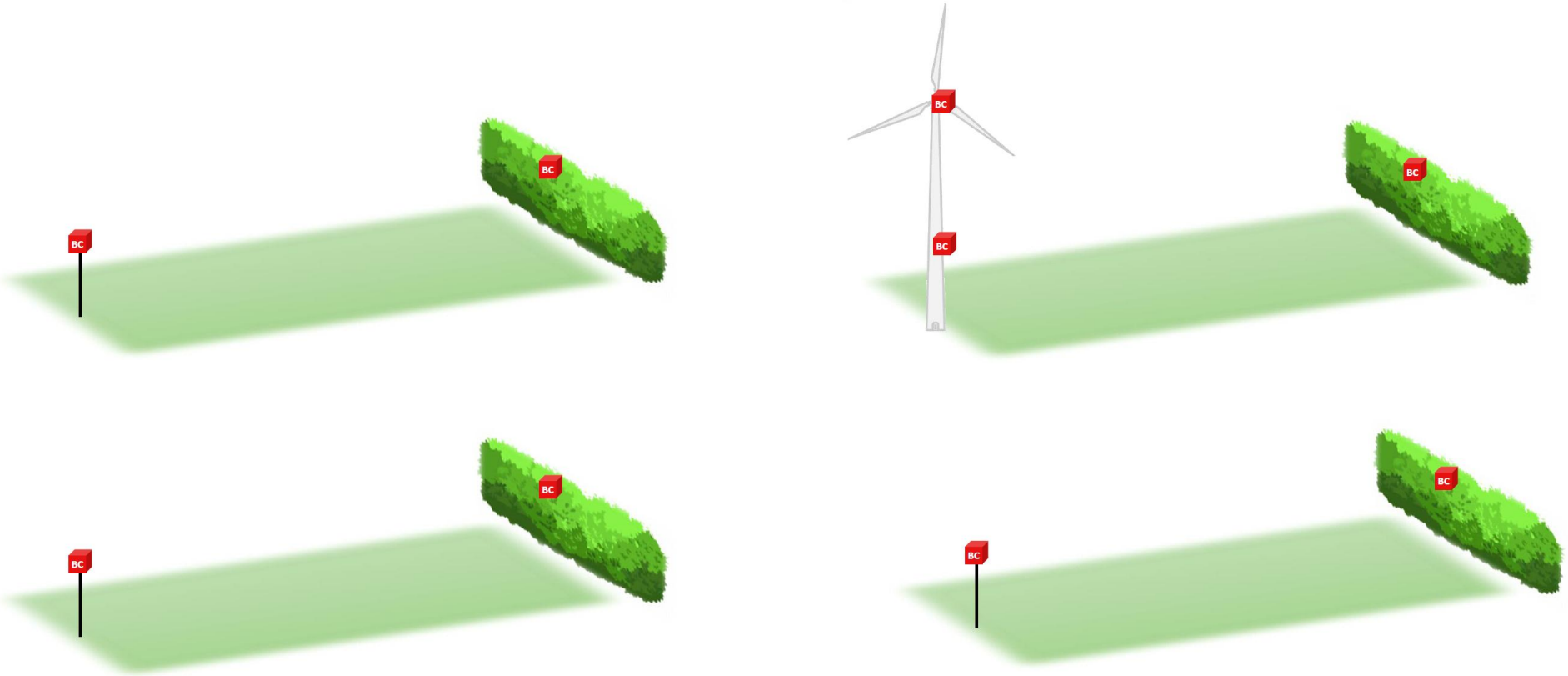
Büro für Freilandbiologie und Umweltgutachten

1. Jahr Messung VOR der Errichtung

2. Jahr: Messung NACH der Errichtung

Untersuchungs-standort

Referenz-standort



Vorfreude auf die nächste Saison

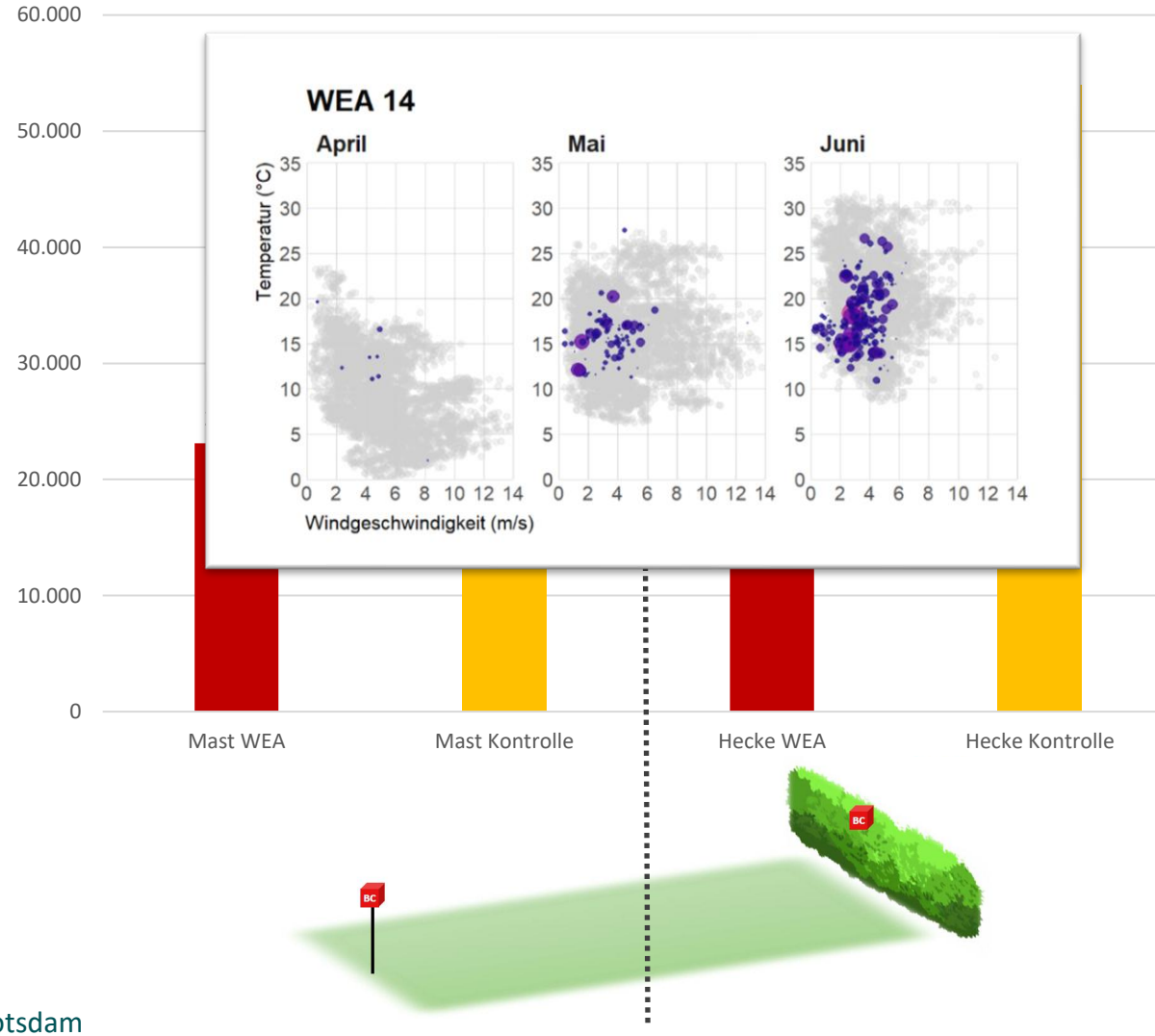
Büro für Freilandbiologie und Umweltgutachten

1. Jahr Messung VOR der Errichtung (2025)

Untersuchungs-standort

Referenz-standort

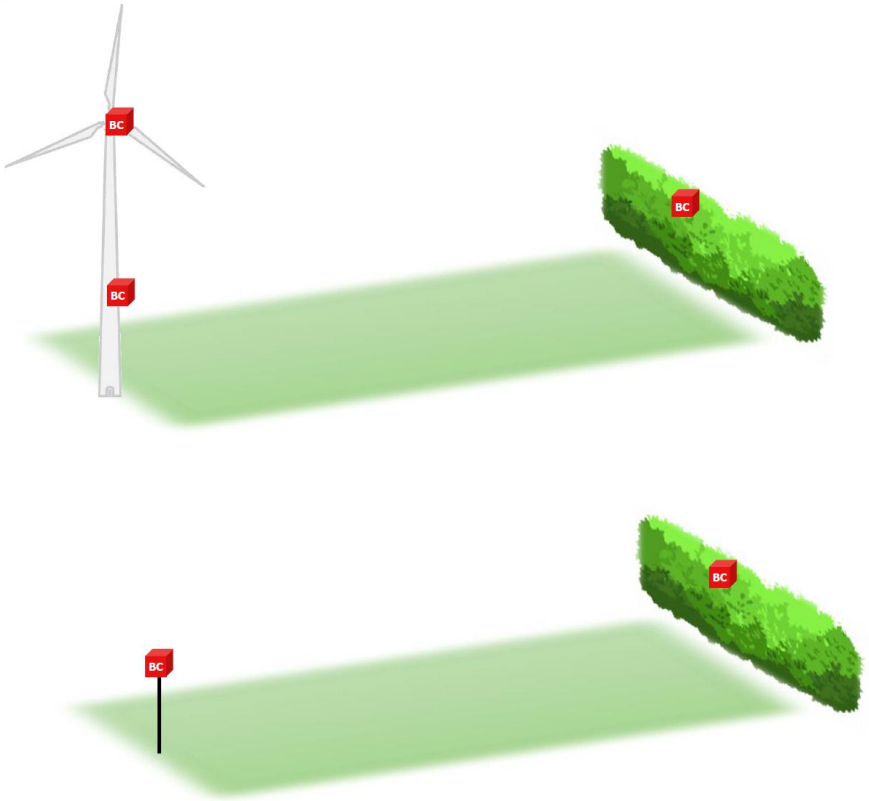
4 Standorte (Median)



Vorfreude auf die nächste Saison

Büro für Freilandbiologie und Umweltgutachten

2. Jahr: Messung NACH der Errichtung



Planungssicherheit durch Kausalität

Büro für Freilandbiologie und Umweltgutachten

Die Herausforderung:

Die aktuelle Debatte basiert häufig auf **unsicheren Korrelationen** und führt in der Planung zu Unstimmigkeiten bis hin zu Rechtsstreitigkeiten.

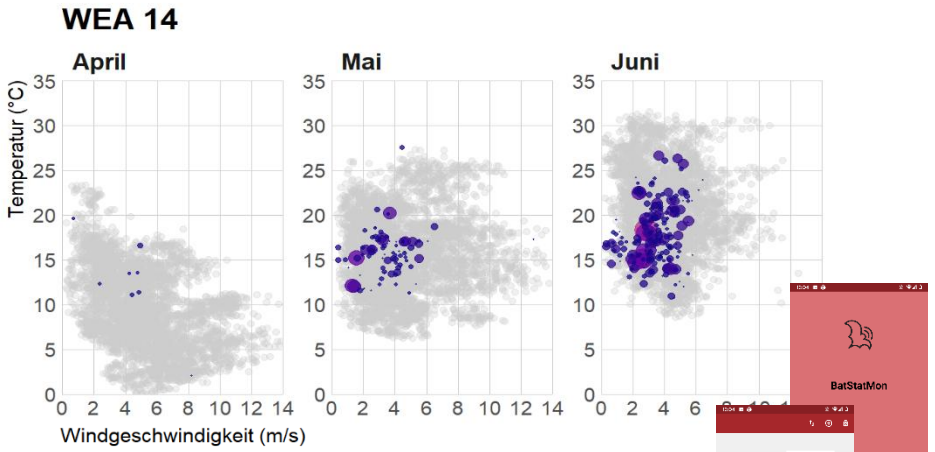
Unsere Lösung (BACI):

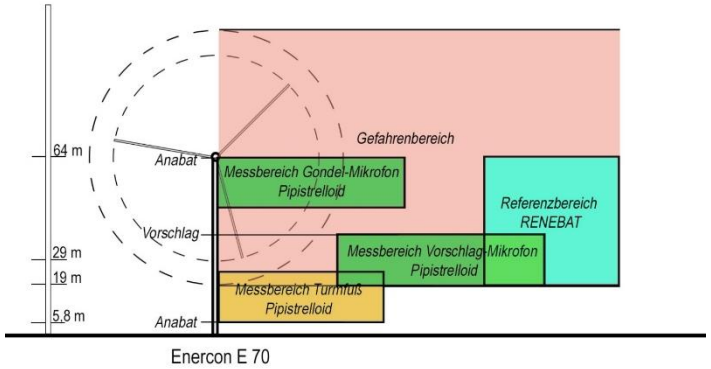
Wir wollen den **kausalen, wissenschaftlich belastbaren Beweis** dafür liefern, *was* WEA *wann* verursachen.

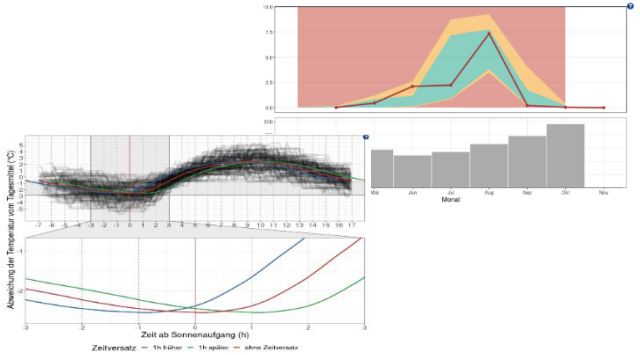
Wir finden Lösungen für Probleme

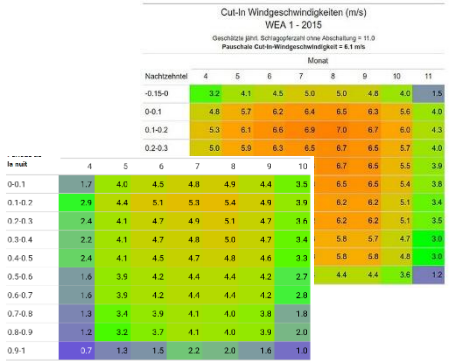
Wir bieten

- Kompetente Beratung mit starken Partnern
- Fachwissen und langjährige Erfahrung
- Moderne technische Überwachungssysteme









Vielen Dank

KS Umweltgutachten GmbH

KJM Conseil SAS

...boldt Universität Berlin
Prof. Dr. Mirjam Knörnschild

SARL EXEN

Literatur

ARNETT, E. B.; BROWN, K.; ERICKSON, W. P.; FIEDLER, J.; HENRY, T. H.; JOHNSON, G. D.; KERNS, J.; KOLFORD, R. R.; NICHOLSON, C. P.; O'CONNELL, T.; PIORKOWSKI, M. & R. TANKERSLEY (2008): Patterns of fatality of bats at wind energy facilities in North America. Journal Wildlife Manage 72: 61 - 78.

BARRÉ, K., LE VIOL, I., BAS, Y., JULLIARD, R., & KERBIRIOU, C. (2018): Estimating habitat loss due to wind turbine avoidance by bats: Implications for European siting guidance. Biological Conservation, 226, 205-214.

BEUCHER Y., MATUTINI F., NARDOU X., BESNARD A., ALBESPY F., LANGLOIS A., ILLAC P. (2022): Programme OPRECh, Optimisation des Processus de Régulation des Eoliennes en faveur des Chiroptères : Analyse des pratiques nationales, tests expérimentaux et recommandations. 243 pages.

BRINKMANN, R.; BEHR, O; NIERMANN, I. & M. REICH (Hrsg.) (2011): Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore Windenergieanlagen. Umwelt und Raum Bd. 4, Cuvillier Verlag, Göttingen. 457 S.

CRYAN, P. M., GORRESEN, P. M., HEIN, C. D., SCHIRMACHER, M. R., DIEHL, R. H., HUSO, M. M., HAYMAN, D. T.S., FRICKER, P. D., BONACCORSO, F. J., JOHNSON, D. H., HEIST, K. & DALTON, D. C. (2014): Behavior of bats at wind turbines. Proceedings of the National Academy of Sciences, 111(42), 15126-15131.

ELLERBROK, J. S., DELIUS, A., PETER, F., FARWIG, N., & VOIGT, C. C. (2022): Activity of forest specialist bats decreases towards wind turbines at forest sites. Journal of Applied Ecology,

ELLERBROK, J. S., FARWIG, N., PETER, F., REHLING, F., & VOIGT, C. C. (2023). Forest gaps around wind turbines attract bat species with high collision risk. Biological Conservation, 288, 110347.

ELLERBROK, J. S., FARWIG, N., PETER, F., & VOIGT, C. C. (2024). Forest bat activity declines with increasing wind speed in proximity of operating wind turbines. Global Ecology and Conservation, 49, e02782

FREY-EHRENBOLD, A.; BONTADINA, F; ARLETTAZ, R. & M. K. OBRIST (2013): Landscape Connectivity, Habitat Structure and Activity of Bat Guilds in Farmland-Dominated Matrices. Journal of Applied Ecology 50, Nr. 1 (Februar 2013): 61 - 252.

GAULTIER, S. P., LILLEY, T. M., VESTERINEN, E. J., & BROMMER, J. E. (2023): The presence of wind turbines repels bats in boreal forests. Landscape and Urban Planning, 231, 104636.

GUEST, E. E., STAMPS, B. F., DURISH, N. D., HALE, A. M., HEIN, C. D., MORTON, B. P., WEAVER, S. P. & FRITTS, S. R. (2022): An updated review of hypotheses regarding bat attraction to wind turbines. Animals, 12(3), 343.

HEIM, O.; LORENZ, L.; KRAMER-SCHADT, S.; JUNG, K.; VOIGT, C.C. & J. A. ECCARD (2017): Landscape and scale dependent spatial niches of bats foraging above intensively used arable field. Ecological Processes. 6 - 24.

HOCHRADEL, K., ADOMEIT, U., HEINZE, N., NAGY, M., STILLER, F., BEHR, O., & REICH, M. (2015): Wärmeoptische 3D-Erfassung von Fledermäusen im Rotorbereich von Windenergieanlagen. Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen (RENEBAT II). Umwelt und Raum Bd, 7, 81-100.

KELM, D. H.; LENSKI, J.; KELM, V.; TOELCH, U. & F. DZIOCK (2014): Seasonal bat activity in relation to distance to hedgerows in an agricultural landscape in central Europe and implications for wind energy development. Acta Chiropterologica, 16 (1): 65 - 73.

Literatur

Büro für Freilandbiologie und Umweltgutachten

LEROUX, C., KERBIRIOU, C., LE VIOL, I., VALET, N., & BARRÉ, K. (2022): Distance to hedgerows drives local repulsion and attraction of wind turbines on bats: Implications for spatial siting. Journal of Applied Ecology, 59(8), 2142-2153.

LEROUX, C., LE VIOL, I., VALET, N., KERBIRIOU, C., & BARRÉ, K. (2023): Disentangling mechanisms responsible for wind energy effects on European bats. Journal of Environmental Management, 346, 118987.

LINTOTT, P. R., DAVISON, S., VAN BREDA, J., KUBASIEWICZ, L., DOWSE, D., DAISLEY, J., HADDY, E. & MATHEWS, F. (2018): ECOBAT: AN ONLINE RESOURCE TO FACILITATE TRANSPARENT, EVIDENCE-BASED INTERPRETATION OF BAT ACTIVITY DATA. ECOLOGY AND EVOLUTION, 8(2), 935-941.

REUSCH, C., LOZAR, M., KRAMER-SCHADT, S., & VOIGT, C. C. (2022): Coastal onshore wind turbines lead to habitat loss for bats in Northern Germany. Journal of Environmental Management, 310, 114715.

RICHARDSON, S. M., LINTOTT, P. R., HOSKEN, D. J., ECONOMOU, T., & MATHEWS, F. (2021): Peaks in bat activity at turbines and the implications for mitigating the impact of wind energy developments on bats. Scientific Reports, 11(1), 3636.

ROELEKE, M., BLOHM, T., KRAMER-SCHADT, S., YOVEL, Y., & VOIGT, C. C. (2016): Habitat use of bats in relation to wind turbines revealed by GPS tracking. Scientific reports, 6(1), 28961.

SCHOLZ, C., KLEIN, H., & VOIGT, C. C. (2025). Wind turbines displace bats from drinking sites. Biological Conservation, 302, 110968.

SOTILLO, A., LE VIOL, I., BARRÉ, K., BAS, Y., & KERBIRIOU, C. (2024). Context-dependent effects of wind turbines on bats in rural landscapes. Biological Conservation, 295, 110647.

TREITLER, J.T., HEIM, O., TSCHAPKA, M. & JUNG, K.G. (2016): The effect of local land use and loss of forests on bats and nocturnal insects. Ecology ad Evolution 6(13).

VOIGT, C.C.; POPA-LISSEANU, A. G.; NIERMANN, I. & S. KRAMER-SCHADT (2012): The Catchment Area of Wind Farms for European Bats: A Plea for International Regulations. Biological Conservation 153: 80 - 86.

VOIGT, C.C.; LEHNERT, L. S.; PETERSON, G.; ADORF, F. & L. BACH (2015): Wildlife and renewable energy: German politics cross migratory bats. European Journal of Wildlife Research (2015) 61: 213 - 219.