Büro für
Freilandbiologie und
Umweltgutachten



Nadelforst oder Laubwald? Fledermäuse haben die Wahl

Leitfaden Windkraftanlagen im Wald

Büro für Freilandbiologie und Umweltgutachten

- Leitfaden in Brandenburg 2014
  - Kleiner Rotordurchmesser
  - Abschaltung nur in Bereichen „Mit besonderen Schutzbedarf für Fledermäuse“
- Anpassung der Untersuchungsanforderung fand nicht statt



„Naturferne Kiefernmonokulturen können für die

Nadelforst oder Laubwald?

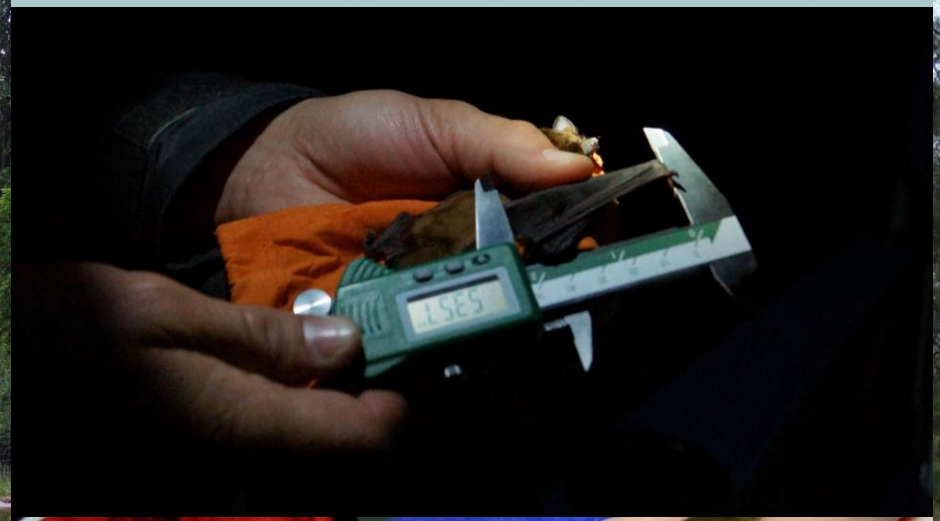
Büro für Freilandbiologie und Umweltgutachten

- Naturnahe oder natürliche Wälder werden als wertvoll und somit schützenswert eingestuft
  - Ökologisch wertvolle Fledermaushabitate
- Monostrukturierte Forste besonders Nadelforste werden als geringwertig eingestuft
  - Entwickelbar für Infrastrukturprojekte / Windenergiestandort

Netzfang und Telemetrie

Büro für Freilandbiologie und Umweltgutachten









Quartiersuche & Kontrollen

Büro für Freilandbiologie und Umweltgutachten







Büro für Freilandbiologie und Umweltgutachten

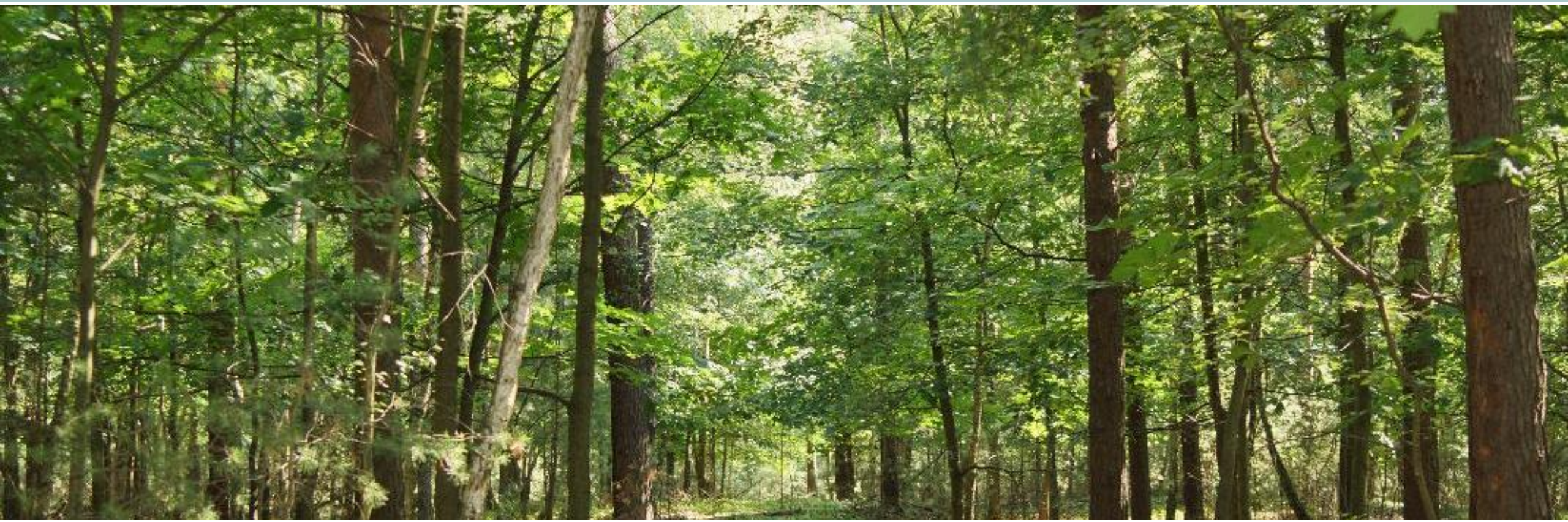
Mono-specific forest plantations are valubale bat habitats:
implications for wind energy development

Sascha Buchholz, Volker Kelm, Simon J. Ghanem

26. Septemberl 2026 Berlin

Nadelforst oder Laubwald?

Büro für Freilandbiologie und Umweltgutachten



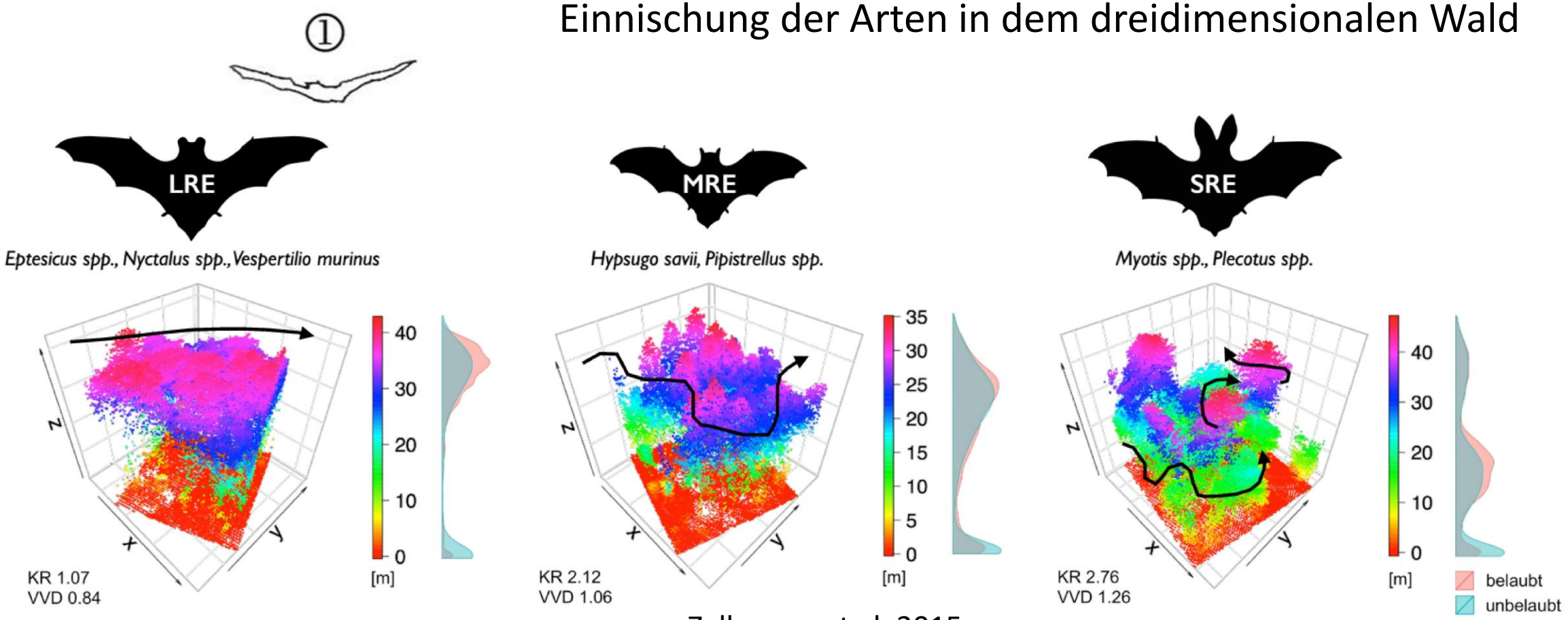
Viele Studien zeigen die differente Habitatnutzung der Fledermäuse im Wald



Nadelforst oder Laubwald?

Büro für Freilandbiologie und Umweltgutachten

Einnischung der Arten in dem dreidimensionalen Wald



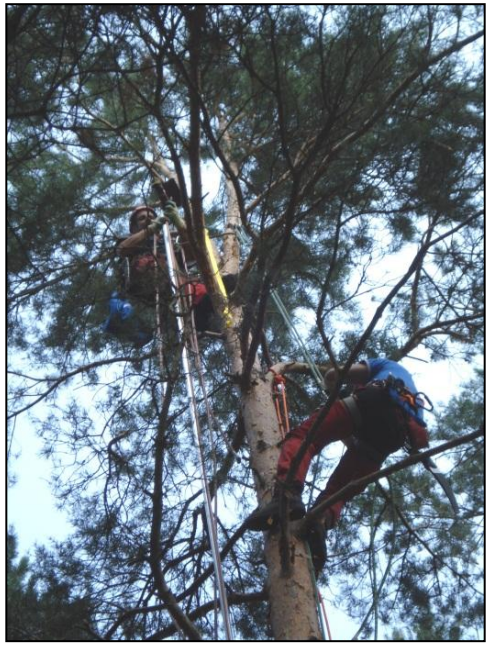
Zellweger et al. 2015

Nadelforst oder Laubwald?

Büro für Freilandbiologie und Umweltgutachten



Akustisches Monitoring / Messaufbau

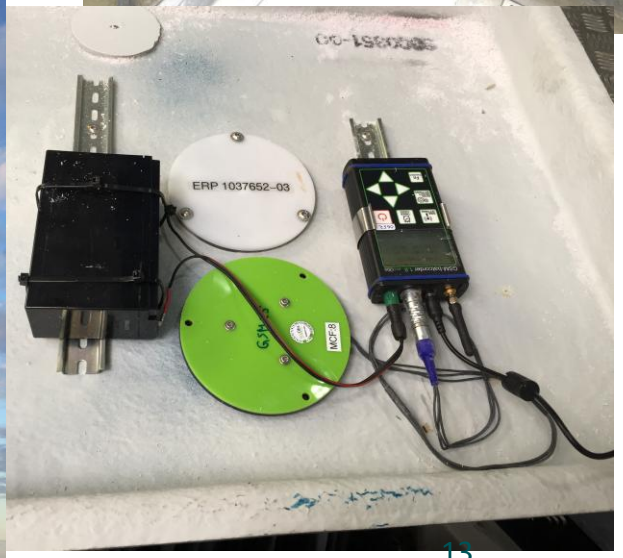












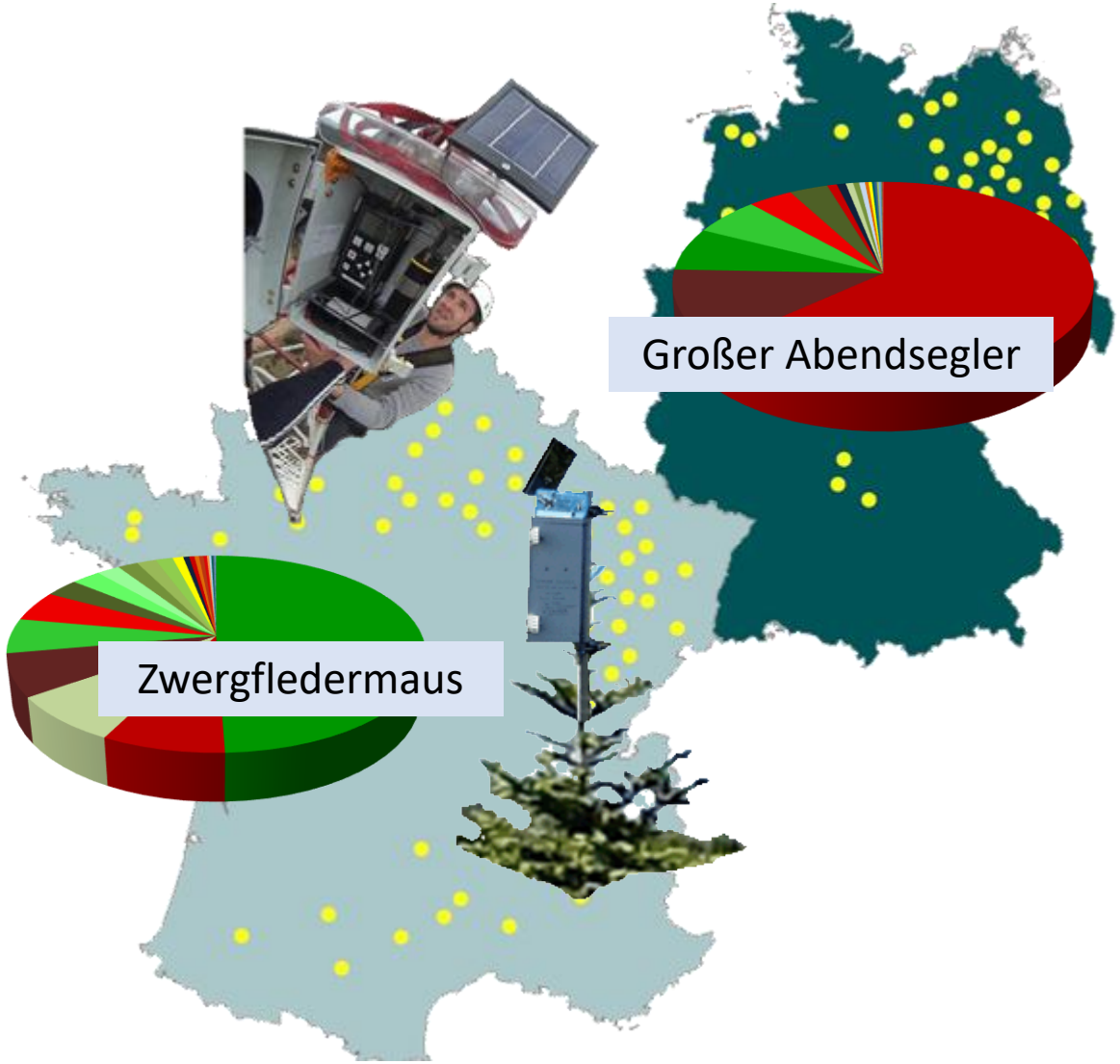
Nadelforst oder Laubwald?

Büro für Freilandbiologie und Umweltgutachten

- Es bleibt schwierig die Aktivität und Diversität der Fledermäuse einzuschätzen. Das liegt an der verschiedenheit der Einnischung
- Mittlerweile gibt es einen Datenpool von 800 Lanagzeitaufzeichnungen im Wald oder in Gehölzstrukturen unter Verwendung automatischer Mikrofone

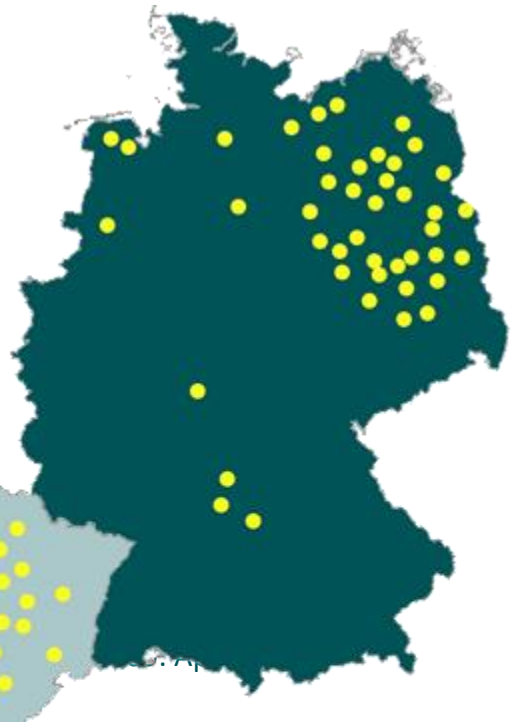


Datensatz für die Studie



- Nnoc
- Nyctaloid
- Ppip
- Pnat
- Nycmi
- Pipistrelloid
- Nyctief
- Myotis
- Pmid
- Ppyg
- Mkm
- Eser
- Bbar
- Plecotus
- Mnat
- Phoch
- Mdau
- Mbart
- Ptief
- Mmyo
- Nlei

Horchkisten über den Baumkronen

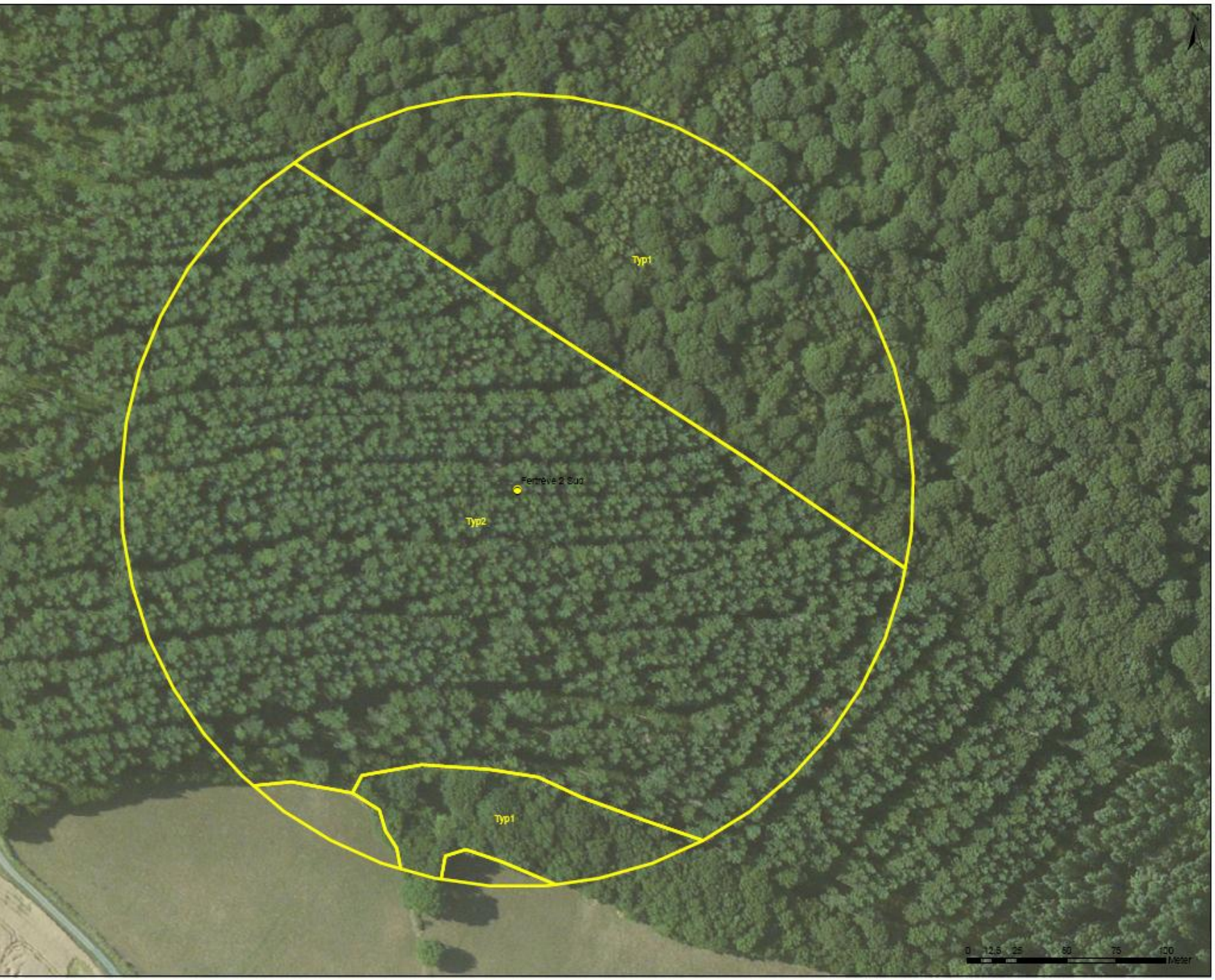




- Nord-Ost Deutschland 24 Areale
- 2 WALDTYPEN mit 12 Baumboxen in jedem
  - Monostrukturierter Kiefernforst
  - Laubmischwald
- Batcorder 2.0 (ecoObs)
  - bcAnalyze
- Fledermausaktivität wurde dabei in Anzahl an Rufsequenzen gemessen (bat passes)
- Juni-Oktober
- 200 m Radius für Umweltvariablen

Hypothese

- Kiefernforste können wertvolle Fledermaushabitate darstellen
  - Vergleich von Arten und Aktivität
- Waldtyp ist nicht zwingend ein Indikator für die Fledermausaktivität
  - Wenn verschiedenen Habitatvorausetzungen gegeben sind
- Bestimmte Habitatvariabeln erhöhen die Habitatfunktion für Fledermäuse in Kiefernmonokulturen

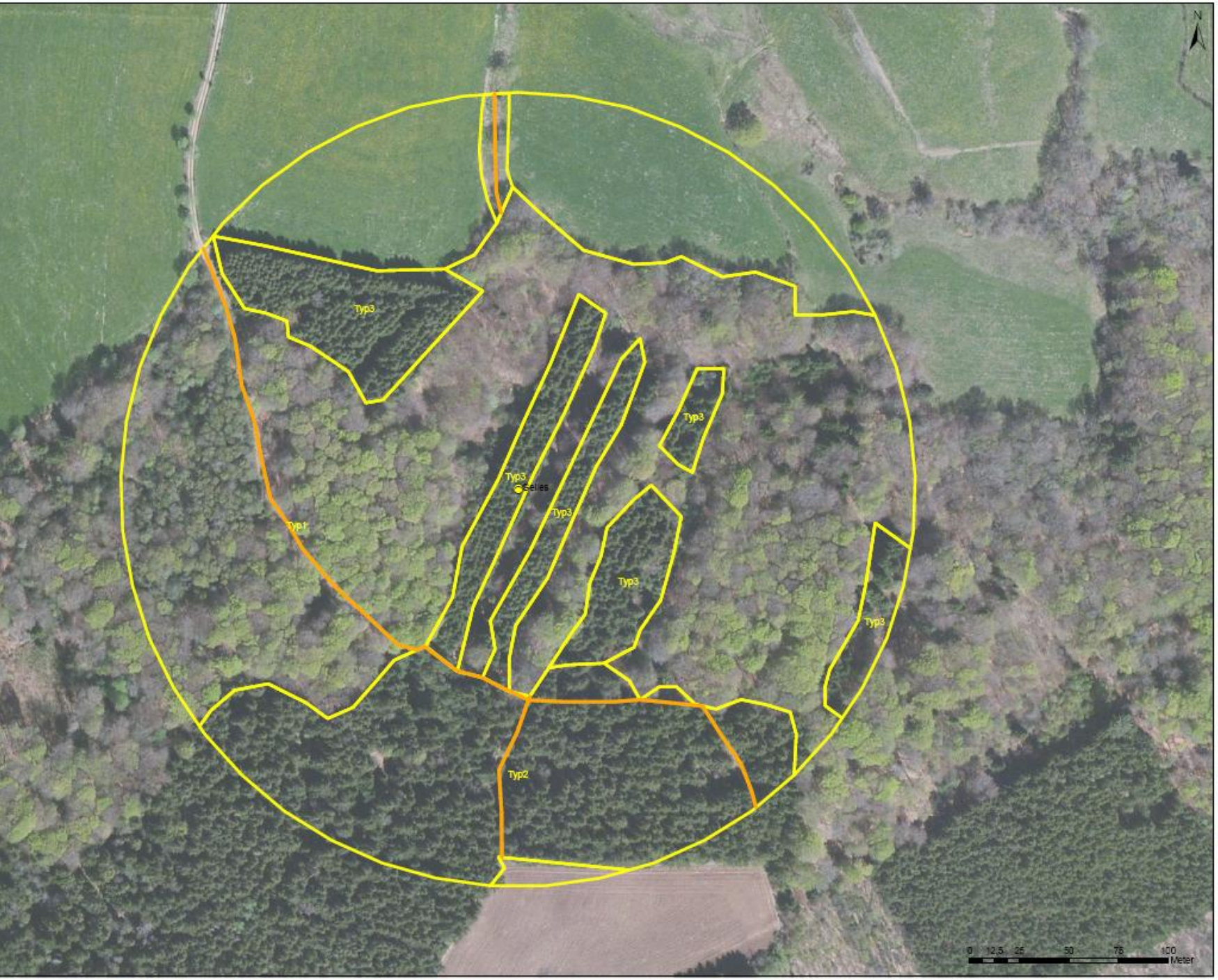


Büro für Freilandbiologie und Umweltgutachten

Habitatvariablen:

- Anzahl von Waldclustern
- Flugachsen / Conectivity
- Abstand zur Waldkante
- Abstand zu Gewässern
- Waldtyp

200 m radius



Büro für Freilandbiologie und Umweltgutachten

Habitatvariablen:

- Anzahl von Waldclustern
- Flugachsen / Conectivity
- Abstand zur Waldkante
- Abstand zu Gewässern
- Waldtyp

200 m radius

Artinventar

- 10 Fledermausarten traten dominant im Datensatz auf
- *Nyctalus noctula*, *Pipistrellus pipistrellus*, *Pipistrellus pygmaeus*, *Pipistrellus nathusii*

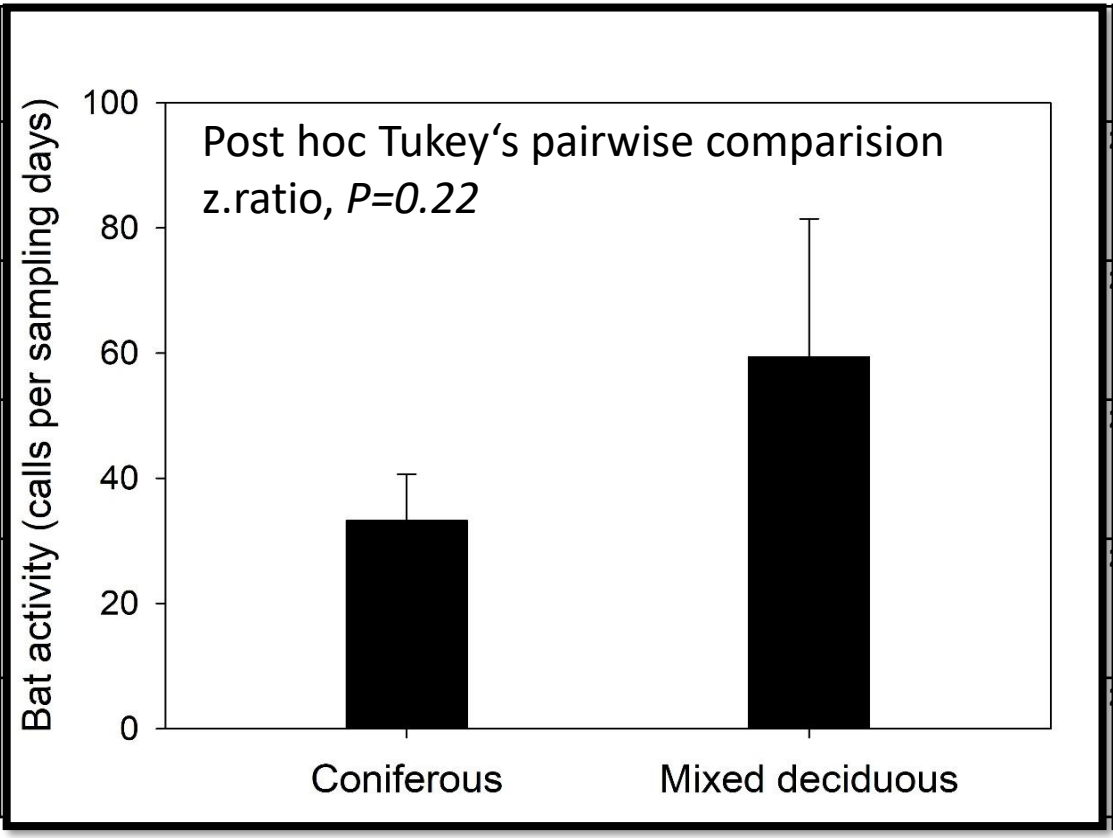
- Fledermäuse wurden Klassifiziert um die Habitateffekte zu testen
  - Jagd- und Ortungsmuster

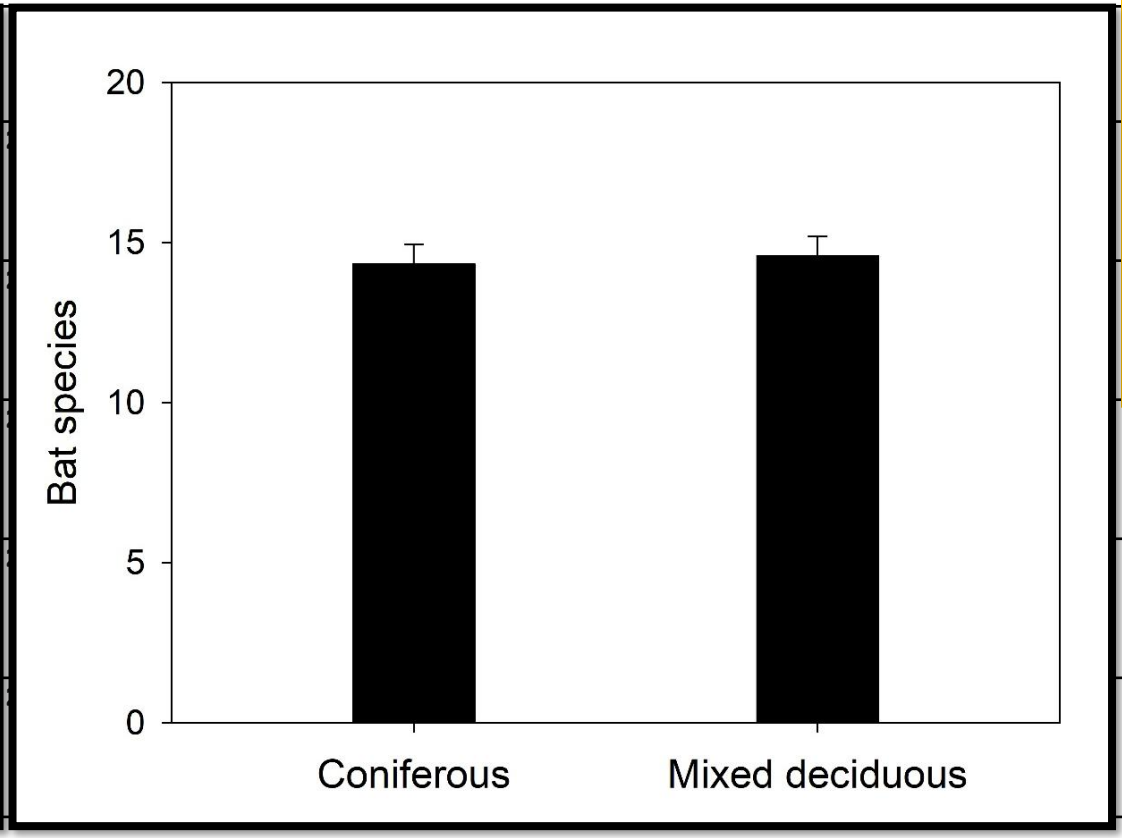






Regression results





Forest type
Chi² = 1.56 P = 0.21
Chi² = 1.04 P = 0.31
Chi² = 0.48 P = 0.49
Chi² = 0.83 P = 0.36
Chi² = 2.82 P = 0.09

Regression results (quasipoisson GLM). Positive effects on dependent variables are expressed as ↑ (for increasing) and negative ones are expressed as ↓ (for decreasing)

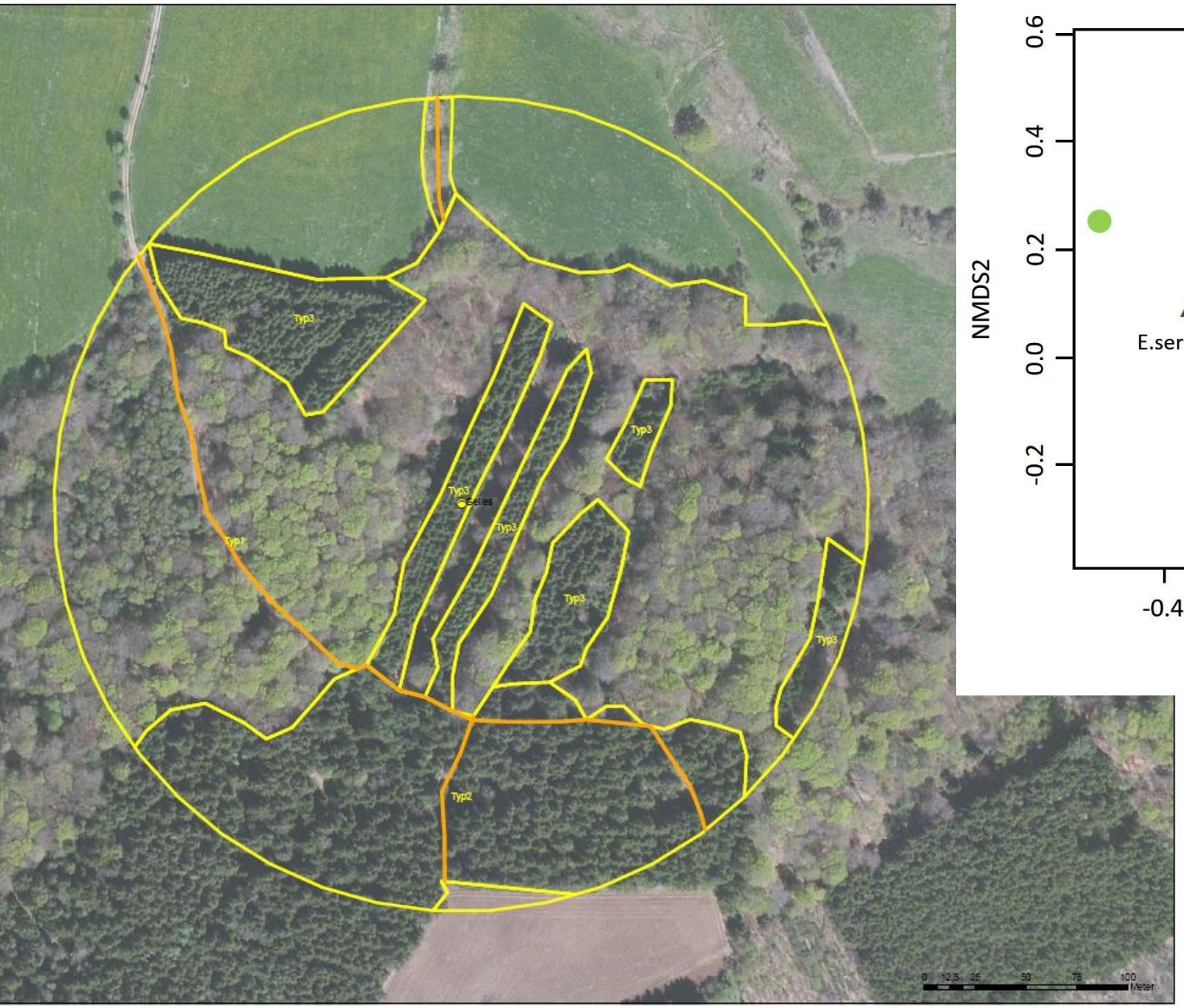
Regression results

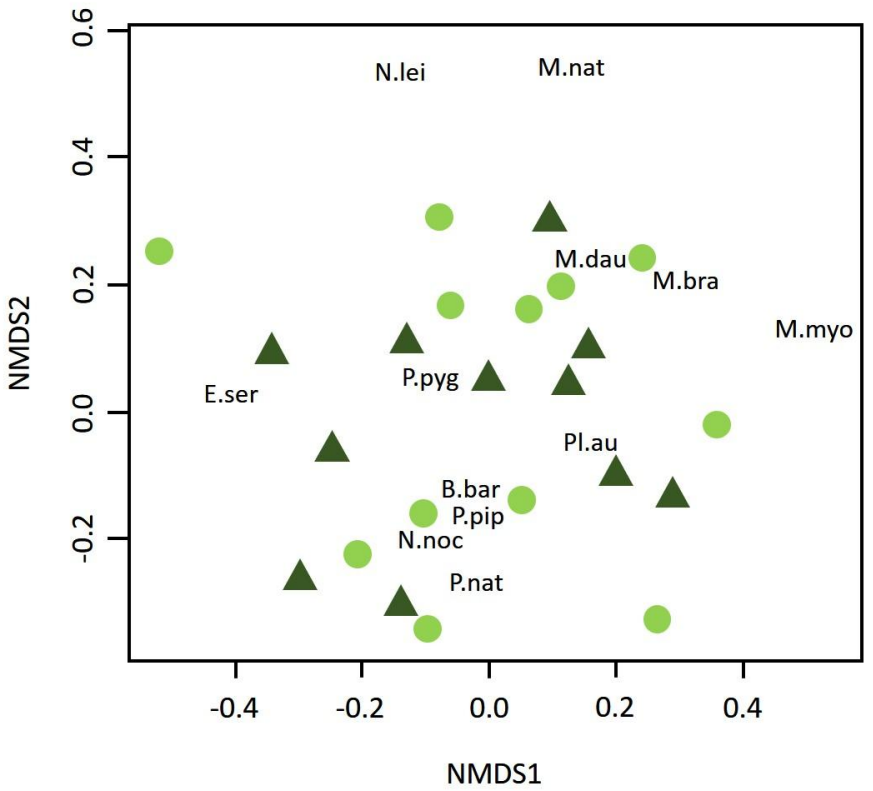
Büro für Freilandbiologie und Umweltgutachten

Response:	Amount of forest patches	Connectivity	Distance to forest edge	Distance to next water body	Forest type
Total bat passes all groups	$Chi^2 = 3.40$ P = 0.07 (↓)	$Chi^2 = 0.40$ P = 0.53	$Chi^2 = 1.33$ P = 0.25	$Chi^2 = 3.87$ P = 0.05 (↓)	$Chi^2 = 1.56$ P = 0.21
Species number	$Chi^2 = 0.01$ P = 0.98	$Chi^2 = 0.01$ P = 0.93	$Chi^2 = 0.07$ P = 0.78	$Chi^2 = 0.01$ P = 0.92	$Chi^2 = 1.04$ P = 0.31
Myotis/Plecotus group	$Chi^2 = 3.08$ P = 0.08 (↑)	$Chi^2 = 0.20$ P = 0.65	$Chi^2 = 1.92$ P = 0.17	$Chi^2 = 1.32$ P = 0.25	$Chi^2 = 0.48$ P = 0.49
Nyctaloid group	$Chi^2 = 3.34$ P = 0.07 (↓)	$Chi^2 = 0.36$ P = 0.54	$Chi^2 = 1.29$ P = 0.26	$Chi^2 = 3.72$ P = 0.05 (↓)	$Chi^2 = 0.83$ P = 0.36
Pipistrelloid group	$Chi^2 = 2.62$ P = 0.11	$Chi^2 = 0.32$ P = 0.57	$Chi^2 = 1.05$ P = 0.31	$Chi^2 = 3.07$ P = 0.08 (↓)	$Chi^2 = 2.82$ P = 0.09

Regression results (quasipoisson GLM). Positive effects on dependent variables are expressed as ↑ (for increasing) and negative ones are expressed as ↓ (for decreasing)

NMDS results





Laubmischwald

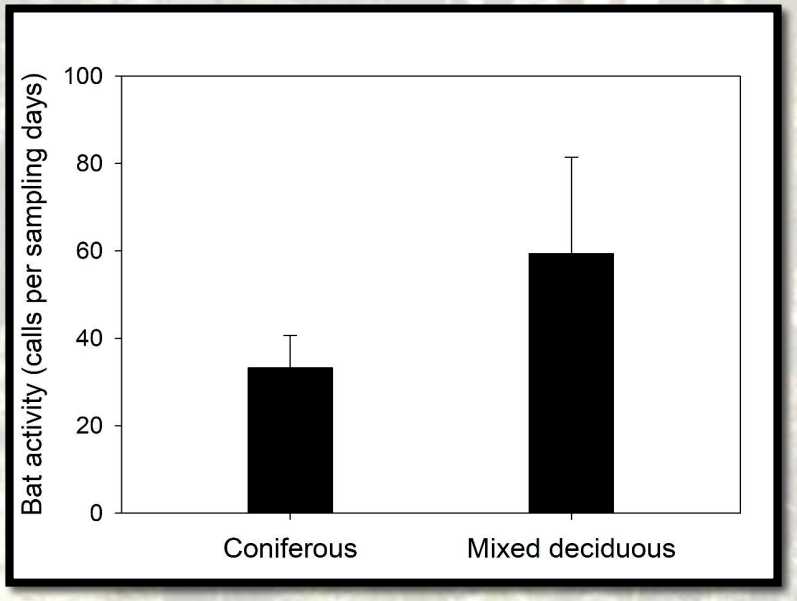
Kiefernforst

Ordination plot (NMDS, 2 dimensions, stress = 0.18)

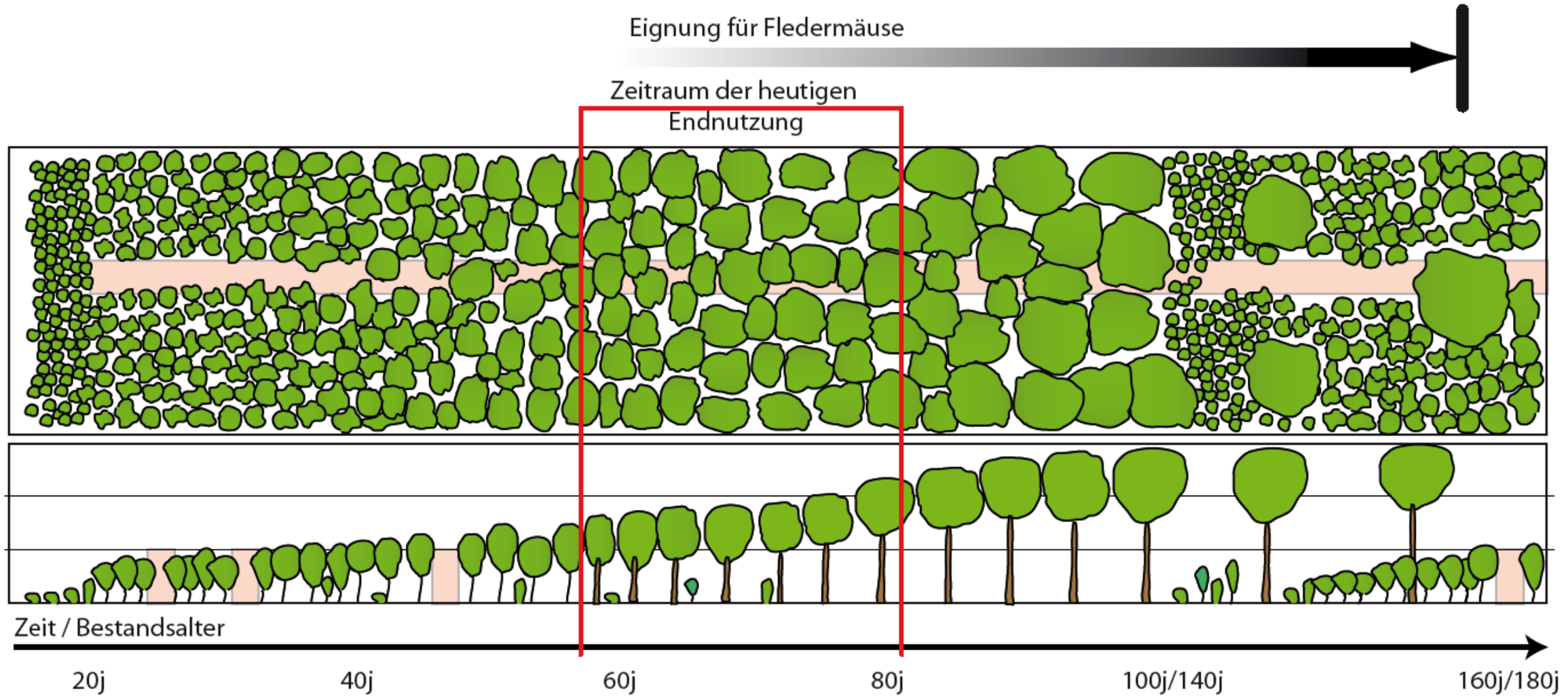
Nadelforst oder Laubwald? Fledermäuse haben die Wahl

Büro für Freilandbiologie und Umweltgutachten

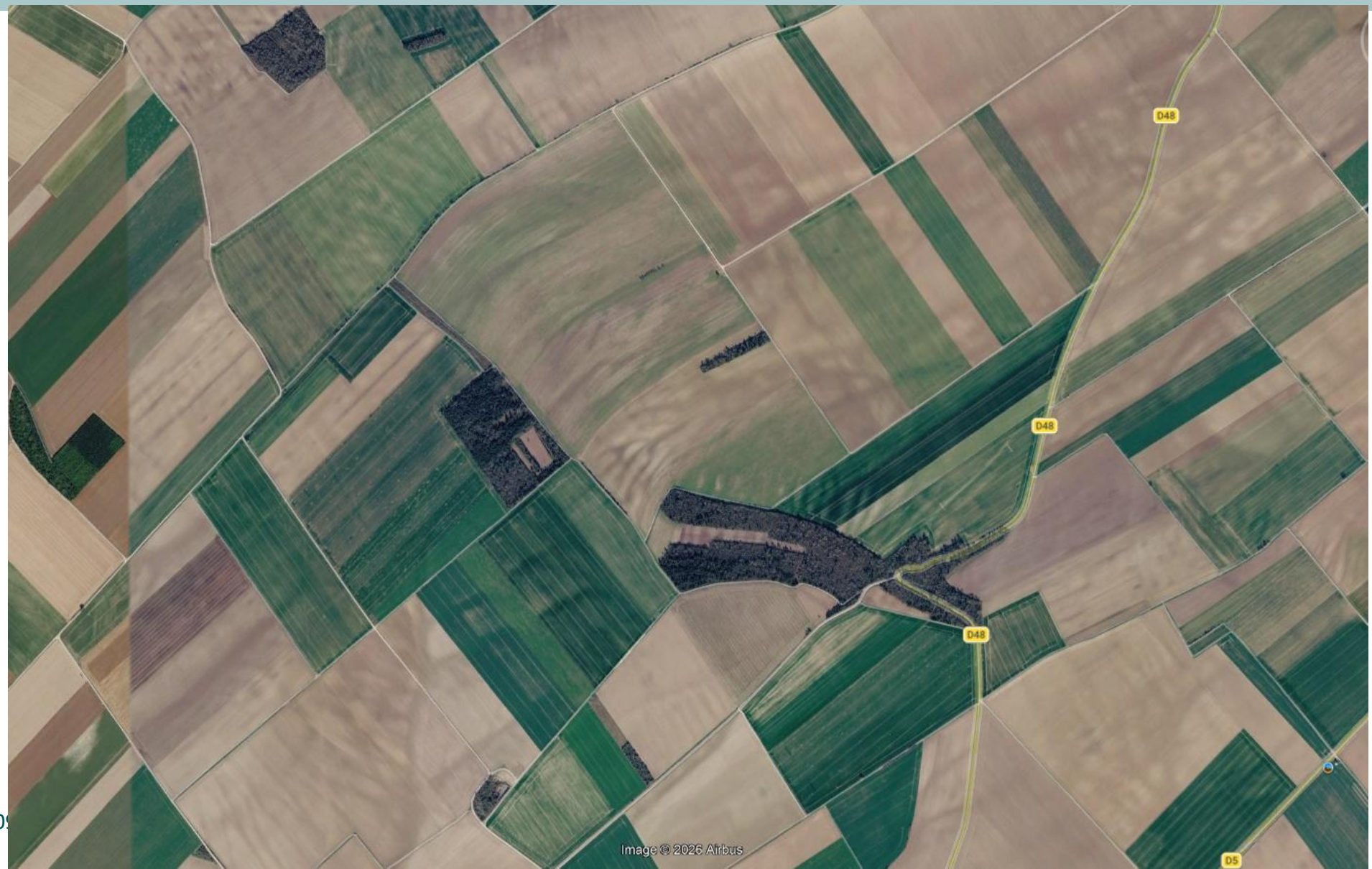
- Mono-strukturierte Kiefernforste sind ebenso wie Laubmischwälder attractive Fledermaushabitate
- Der Waldtyp hat keine wesentliche Bedeutung für die Artzusammensetzung
- Der Waldtyp ist kein Indikator für die Fledermausaktivität – soweit verschiedene Habitatkomponenten vorhanden sind
- (im Besonderen Gewässer)



Eignung für Fledermäuse



Troyes



Arten der halboffenen Feldflur

Leitarten

Büro für Freilandbiologie und Umweltgutachten

Rebhuhn



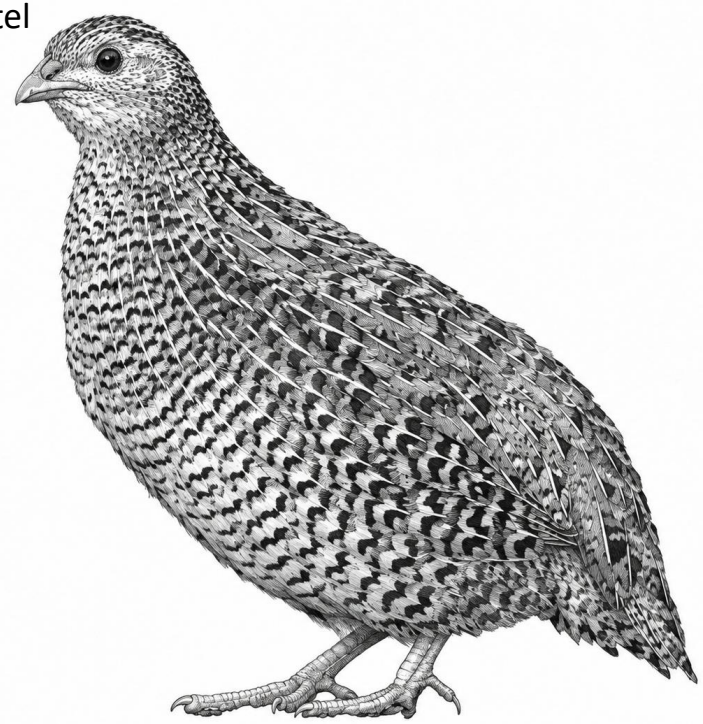
Grauammer





Neuntöter

Wachtel



Feldlerche



Steinkauz



Dank

Büro für Freilandbiologie und Umweltgutachten

Danke an das KS Team

Und den Mitautoren:

Dr. Simon Ghanem

Dr. Sascha Buchholz



Nadelforst oder Laubwald? Fledermäuse haben die Wahl !

Büro für Freilandbiologie und Umweltgutachten



Danke auch für Ihre Aufmerksamkeit

Büro für Freilandbiologie und Umweltgutachten

References

Baerwald, E. F., & Barclay, R. M. R., (2009). Geographic Variation in Activity and Fatality of Migratory Bats at Wind Energy Facilities, Journal of Mammalogy , 90(6), 1341–1349.

Baerwald, E. F., & Barclay, R.M.R. (2011), Patterns of activity and fatality of migratory bats at a wind energy facility in Alberta, Canada. The Journal of Wildlife Management, 75: 1103-1114.

Behr, O., Barré, K., Bontadina, F., Brinkmann, R., Dietz, M., Disca, T., Froidevaux, J.S.P., Ghanem, S., Huemer, S., Hurst, J., Kaminsky, S.K., Kelm, V., Korner-Nievergelt, F., Lauper, M., Lintott, P., Newman, C., Peterson, T., Proksch, J., Roemer, C., Schorcht, W. and Nagy, M. (2023), Standardised and referenced acoustic monitoring reliably estimates bat fatalities at wind turbines: comments on 'Limitations of acoustic monitoring at wind turbines to evaluate fatality risk of bats'. Mam Rev, 53: 65-71.

BfN. (2018). National Implementation Report to EUROBATS. https://www.eurobats.org/sites/default/files/documents/pdf/ Meeting_of_Parties/Inf.MoP8_.21_NIR_Germany.pdf

Barré, K., Froidevaux, J. S. P., Leroux, C., Mariton, L., Fritze, M., Kerbiriou, C., Le Viol, I., Bas, Y., & Roemer, C. (2022). Over a decade of failure to implement UNEP/EUROBATS guidelines in wind energy planning: A call for action. Conservation Science and Practice, 4(11), e12805.

Brinkmann, R., Behr, O., Niermann, I., & Reich, M. (2011). Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen. Cuvillier Verlag.

Dietz, M., Fritzsche, A., Johst, A. & Ruhl, N. (2024): Fachempfehlung für eine bundesweite Signifikanzschwelle für Fledermäuse – Bewertung der derzeitigen Signifikanzschwelle für Fledermäuse und Windenergieanlagen. BfN-Schriften 682, 112 S. DOI: https://doi.org/10.19217/skr682

Fritze, M., Lehnert, L. S., Heim, O., Lindecke, O., Roeleke, M., & Voigt, C. C. (2019). Fledermausschutz im Schatten der Windenergie. Naturschutz und Landschaftsplanung, 51(1), 20–27.

Ghanem, S. J., & Voigt, C. C. (2012) Increasing awareness of ecosystem services provided by bats. Adv Study Behav 44:279–302.

Heim, O., Schröder, A., Eccard, J., Jung, K., & Voigt, C. C. (2016) . Seasonal activity patterns of European bats above intensively used farmland, Agriculture, Ecosystems & Environment, 233, 130-139.

KNE. (2020). Anfrage Nr. 279 zur Anzahl an Windenergieanlagen (onshore) in Deutschland mit Abschaltungen zum Fledermausschutz. https://www.naturschutz-energiewende.de/ fragenundantworten/279-anzahl-windenergieanlagenabschaltungen-fledermausschutz-deutschlan

Mantoiu, D. S¸., Kravchenko, K., Lehnert, L. S., Vlaschenko, A., Moldovan, O. T., Mirea, I. C., Stanciu, R. C., Zaharia, R., Popescu-Mirceni, R., Nistorescu, M. C., Voigt, C. C., & Voigt, C. C. (2020). Wildlife and infrastructure: Impact of wind turbines on bats in the Black Sea coast region. European Journal of Wildlife Research, 66(3), 1–13.

Richardson, S. M., Lintott, P. R., Hosken, D. J. et al. (2021). Peaks in bat activity at turbines and the implications for mitigating the impact of wind energy developments on bats. Sci Rep 11, 3636.

Russo, D., Coleman, J. L., Ancillotto, L., Korine, C. (2022). Ecosystem Services by Bats in Urban Areas. In: Moretto, L., Coleman, J.L., Davy, C.M., Fenton, M.B., Korine, C., Patriquin, K.J. (eds) Urban Bats. Fascinating Life Sciences. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-13173-8_12.

Rydell, J., Bach, L., Dubourg-Savage, M. J., Green, M., Rodrigues, L., & Hedenström, A. (2010). Bat mortality at wind turbines in northwestern Europe. Acta Chiropterologica, 12(2), 261–274.

Voigt, C. C., Lehnert, L. S., Petersons, G., Adorf, F., & Bach, L. (2015). Wildlife and renewable energy: German politics cross migratory bats. European Journal of Wildlife Research, 61, 213-219.

Voigt, C. C., Scholl, J. M., Bauer, J., Teige, T., Yovel, Y., KramerSchadt, S., & Gras, P. (2020). Movement responses of common noctule bats to the illuminated urban landscape. Landscape Ecology, 35(1), 189–201.

Voigt, C.C., Russo, D., Runkel, V. and Goerlitz, H.R. (2021), Limitations of acoustic monitoring at wind turbines to evaluate fatality risk of bats. Mam Rev, 51: 559-570.

Voigt, C. C., Kaiser, K., Look, S., Scharnweber, K., & Scholz, C. (2022). Wind turbines without curtailment produce large numbers of bat fatalities throughout their lifetime: A call against ignorance and neglect. Global Ecology and Conservation, e02149.

Zellweger, Florian & Froidevaux, Jeremy & Bollmann, Kurt & Obrist, Martin. (2016). Fledermäuse im Wald - LIDAR liefert neue Einblicke! - Les chiroptères en forêt - LIDAR livre de nouvelles informations!. N+L Inside. 3. 25-29.

https://www.probat.org