

Beeinflusst die Präsenz von Windenergieanlagen den Bruterfolg von Rotmilanen?

Hanna Hartmann, Marius Dufner, Martin Kolbe



Bild: E. Steinborn

Hintergrund

In Zeiten, in denen mehrere globale Krisen simultan adressiert werden müssen, ist es wichtig, Lösungen zu finden, die Krisen nicht gegeneinander ausspielen. Dem Konflikt zwischen dem Ausbau von Windenergieanlagen (WEA) und dem Rotmilanschutz kommt hierbei besondere Aufmerksamkeit zu, weil viele Fragen noch ungeklärt sind und oft mit Spekulationen argumentiert wird. Besonders in Sachsen-Anhalt ist die Situation angespannt (siehe Abb. 1 und 2).

Um Kollisionen von Rotmilanen mit WEA zu vermeiden, wird derzeit verstärkt nach Lösungen gesucht. Wir setzen jedoch einen Schritt früher an: Inwieweit beeinflusst die Entfernung zu WEA den Bruterfolg von Rotmilanen?

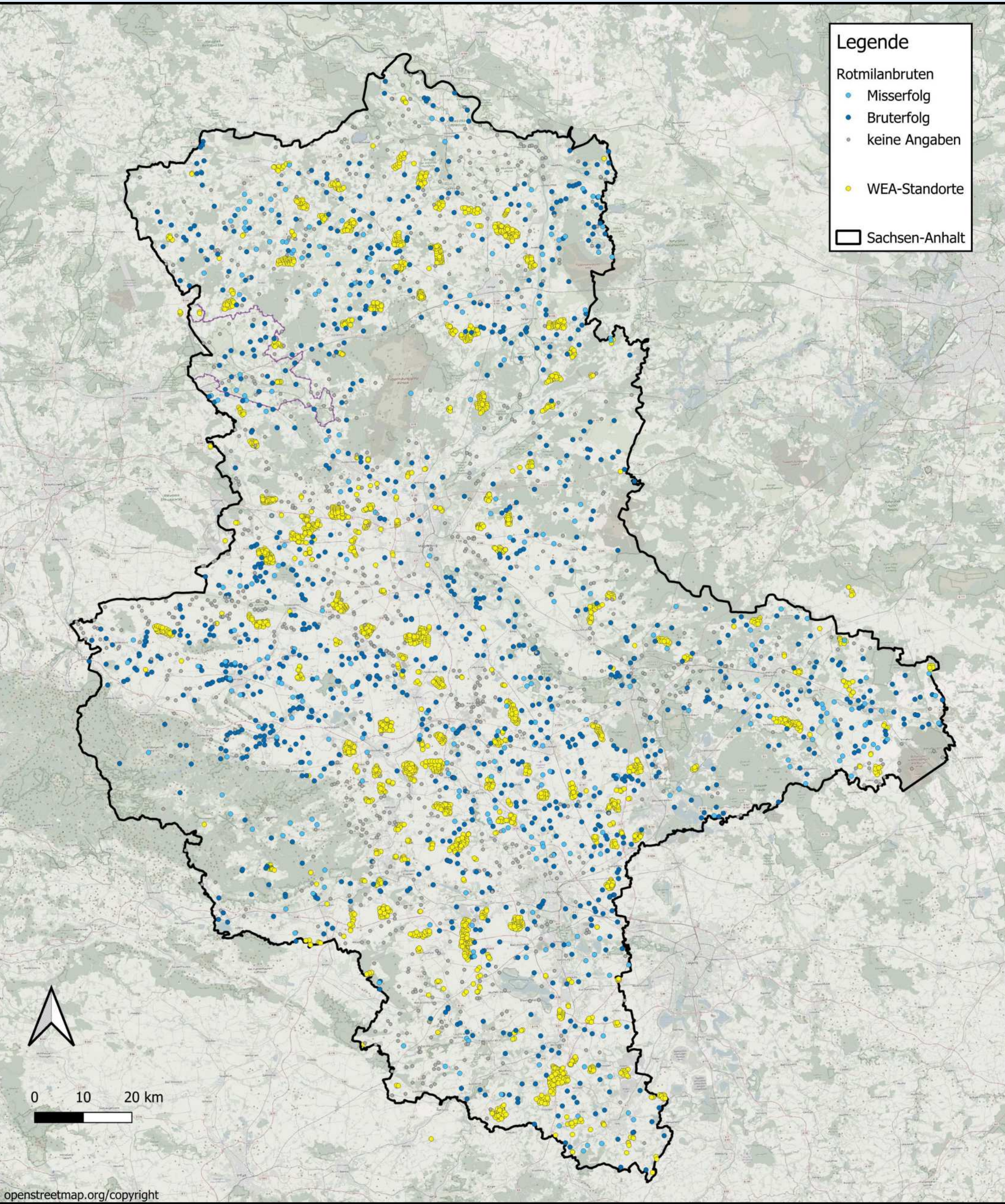


Abbildung 2: Die Situation in Sachsen-Anhalt: Die Rotmilanbrutplätze in Sachsen-Anhalt aus der 2. Landesweiten Rotmilanerfassung 2021-2022 und die Standorte der Windenergieanlagen nach dem Marktstammdatenregister im Jahr 2022. Von 2.379 erfassten Brutplätzen liegen für 1.382 Angaben zum Bruterfolg vor. Für 1.103 wurde ein Bruterfolg nachgewiesen (dunkelblau), während für 279 ein Brutmisserfolg festgestellt wurde (hellblau).

Methoden

Die Daten aus der 2. Landesweiten Rotmilanerfassung in Sachsen-Anhalt sind das Ergebnis einer vollständigen Brutvogelkartierung aller Rotmilane nach SÜDBECK et al. 2005 auf der gesamten Landesfläche (siehe Abb. 2). In die Analysen flossen alle Daten mit Angaben zum Bruterfolg ein (n=1.382). Es wurden drei verschiedene Analysen durchgeführt:

Formale Tests:

Um den möglichen Einfluss der Distanz des Brutplatzes zu WEAs auf den Bruterfolg zu analysieren, berechneten wir zunächst die Kolmogorov-Smirnov und Anderson-Darling Statistiken. Hierfür verglichen wir die kumulative Verteilungsfunktion der Distanzen zwischen Brutplätzen mit Brutmisserfolg und WEA mit der Verteilungsfunktion, die sich aus homogen im Untersuchungsgebiet verteilten Punkten ergibt. Signifikante Unterschiede der beiden Funktionen würden dabei für eine nicht zufällige Verteilung von Brutmisserfolgen im Untersuchungsgebiet sprechen.

Poisson Punkt Prozess:

In einem weiteren Schritt modellierten wir einen Poisson Punkt Prozess, um die beobachtete räumliche Verteilung der Rotmilanbrutplätze mit Brutmisserfolg zu beschreiben. Hierfür verglichen wir a) ein Null-Modell mit homogener Verteilung der Brutmisserfolge mit b) einem Modell, das Rotmilanbrutplätze mit Bruterfolg einbezieht, c) einem Modell, das den Abstand zu WEA einbezieht und d) einem Modell, das eine Interaktion zwischen b) und c) einbezieht.

Trivariate random labeling:

Zum Schluss berechneten wir die Proportion von Rotmilanbrutplätzen, an denen ein Brutmisserfolg beobachtet wurde, zu allen untersuchten Brutplätzen, abhängig von der Distanz r zur nächstgelegenen WEA. Diese ergibt sich aus dem Verhältnis der Bivariaten Produktdichten von WEA-Standorten mit Brutmisserfolgen und WEA-Standorten zu allen untersuchten Brutplätzen. Die Statistik betrachtet somit die drei Variablen: WEA, Rotmilanbrutplätze mit Brutmisserfolg und alle untersuchten Rotmilanbrutplätze. Das errechnete Ergebnis wird interpretiert als die Wahrscheinlichkeit, dass ein Brutplatz, im Abstand r zu einer WEA, einen Brutmisserfolg aufweist. Um einen Effekt von WEA auf den Misserfolg festzustellen, berechneten wir Hüllkurven aus 40 zufälligen Neuverteilungen der Kennzeichnung der Brutplätze als „Bruterfolg“ und „Brutmisserfolg“, um Erwartungswerte für eine zufällige Verteilung von Brutmisserfolgen an den Brutstandorten von Rotmilanen in Sachsen-Anhalt zu erhalten.

Ergebnisse

Aus keiner der Analysen geht eine Beeinflussung des Bruterfolgs durch die Entfernung des Brutplatzes zu WEA hervor.

Formale Tests (siehe Abb. 3):

Der Vergleich der kumulativen Verteilungsfunktionen gibt keinen Anlass dafür von einer Beeinflussung des Brutmisserfolgs durch die Entfernung der Brutplätze von WEA auszugehen (Kolmogorov-Smirnov: $p=0,65$, Anderson-Darling: $p=0,35$).

Poisson Punkt Prozess:

Wir konnten einen signifikanten Einfluss der Dichte (λ) von Rotmilanbrutplätzen mit Bruterfolg auf das Vorkommen von Brutmisserfolgen feststellen ($p<0,01$). Die Distanz zu WEA konnte das Vorkommen von Brutmisserfolgen jedoch nicht erklären ($p>0,05$). Das Modell, welches Rotmilanbrutplätze mit Bruterfolg als einzelne erklärende Variable einbezieht, konnte als beste Option identifiziert werden (AIC). Die Ergebnisse sprechen dafür, dass Rotmilane mit gewisser Wahrscheinlichkeit Brutmisserfolg haben, jedoch unbeeinflusst von der Entfernung zu WEA.

Trivariate random labeling (siehe Abb. 4):

Hier fällt auf, dass bei Distanzen zu WEA kleiner als 1500 m ein Anstieg der Proportion von Brutmisserfolgen auf bis über 50 % zu beobachten ist, jedoch weicht dieser Anstieg nicht vom Null-Modell ab. Der Anstieg erklärt sich vermutlich dadurch, dass die meisten Brutplätze in größeren Entfernungen als 1500 m zu einer WEA liegen. Daher verursacht jeder Misserfolg im Nahbereich einen recht großen Anstieg der Proportion von Misserfolgen zu den in diesem Bereich vorhandenen Brutplätzen. Eine Beeinflussung des Brutmisserfolgs durch WEA kann auch aus dieser Analyse nicht geschlussfolgert werden.

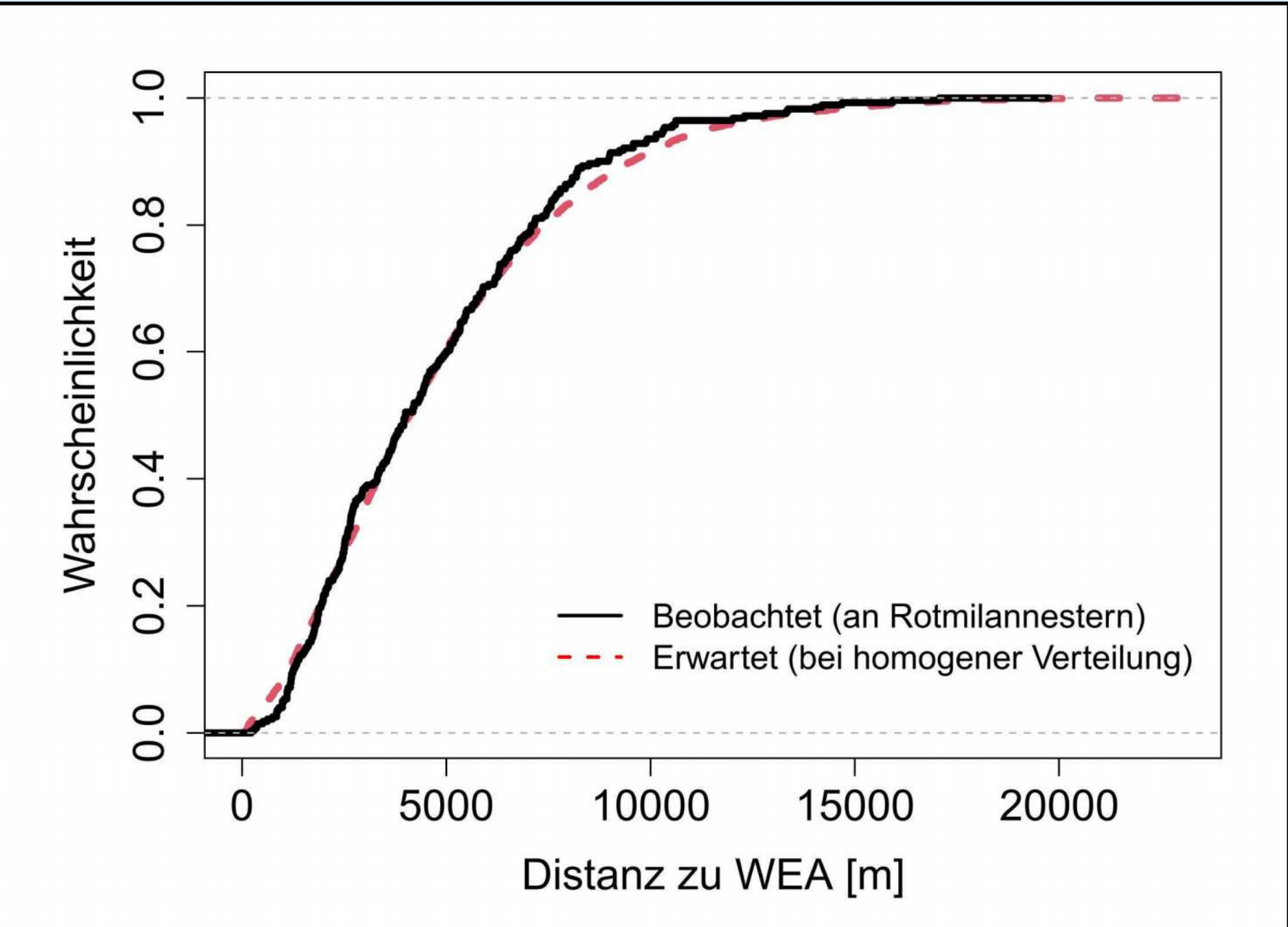


Abbildung 3: Kumulative Verteilungsfunktionen der Distanz von Rotmilanbrutplätzen zu WEA in Sachsen-Anhalt. Die Funktionen wurden berechnet aus 1) den beobachteten Distanzwerten an Brutplätzen ohne Bruterfolg (durchgezogene Linie) und 2) an homogen im Untersuchungsgebiet verteilten Punkten (gestrichelte Linie).

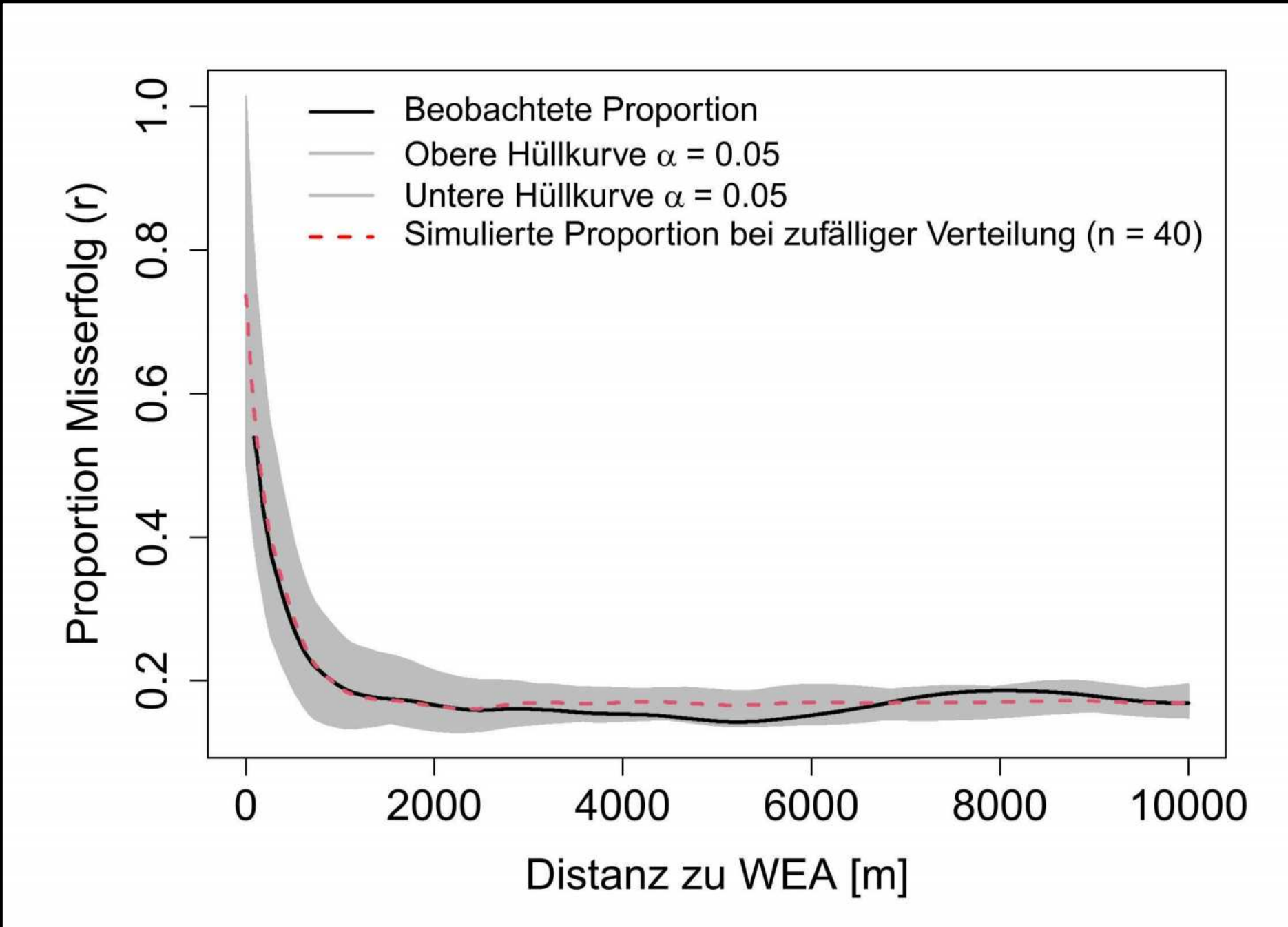


Abbildung 4: Proportion der Rotmilanbrutplätze ohne Bruterfolg in Abhängigkeit von der Distanz zu WEA. Durchgezogene Linie: Die aus der beobachteten Verteilung von Misserfolgen berechnete Proportion. Gestrichelte Linie: Erwartete Proportionen, wenn Brutmisserfolge zufällig an den vorhandenen Brutplätzen auftreten. Grauer Bereich: Hüllkurven für erwartete Proportionen unter zufälliger Verteilung von Brutmisserfolgen und Signifikanzlevel $\alpha=0,05$.



Bild: C. Robiller

Abbildung 5: Ein Beispiel für einen Bruterfolg. In diesem Nest sind drei Jungvögel geschlüpft.

Quellen:

SÜDBECK, P., ANDREZKE, H., FISCHER, S., GEDEON, K., SCHIKORE, T., SCHRÖDER, K. & SUDFELD, C. (Hrsg.). (2005).

Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands. Max-Planck-Institut für Ornithologie, Vogelwarte Radolfzell.

BADDELEY, A., RUBAK, E., TURNER, R. (2016). *Spatial point patterns: methodology and applications with R*. CRC interdisciplinary statistics series. CRC press, Boca Raton

WIEGAND, T. UND MOLONEY, K.A. (2014). *Handbook of spatial point-pattern analysis in ecology*. Taylor and Francis, Boca Raton

Standorte der Windenergieanlagen aus dem Marktstammdatenregister:

<https://www.marktstammdatenregister.de/MaStR/Einheit/Einheiten/OeffentlicheEinheitenuebersicht>

Hanna Hartmann
hartmann@rotmilanzentrum.de
0151-56163916



SACHSEN-ANHALT

#moderndenken

Das Rotmilanzentrum am Museum Heineanum wird gefördert vom Land Sachsen-Anhalt:

158. Jahresversammlung der Deutschen Ornithologischen Gesellschaft 2025
17. bis 21. September 2025 in Erfurt