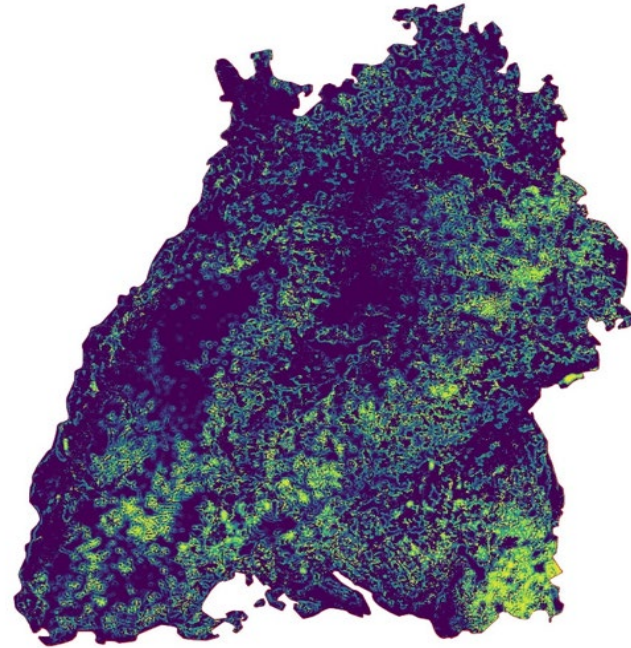
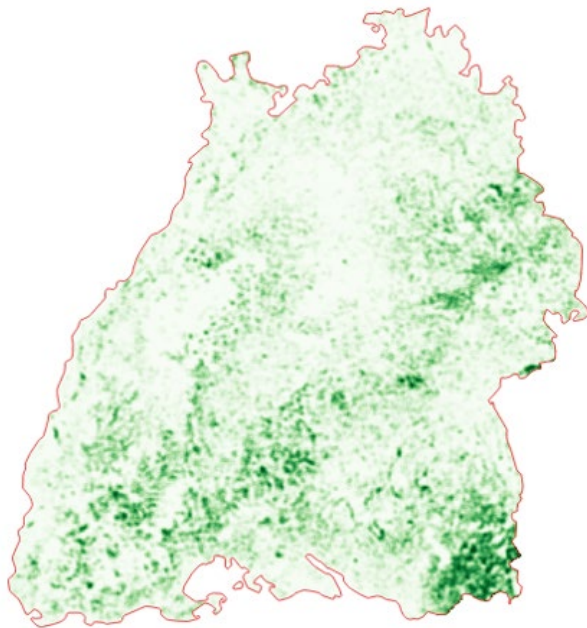


Arbeitsgruppe für regionale
Struktur- und Umweltforschung
GmbH



Einsatzmöglichkeiten von Habitatmodellierungen in der Regionalplanung

Projektergebnisse aus Baden -Württemberg und Brandenburg

Vortrag von: Tim Steinkamp

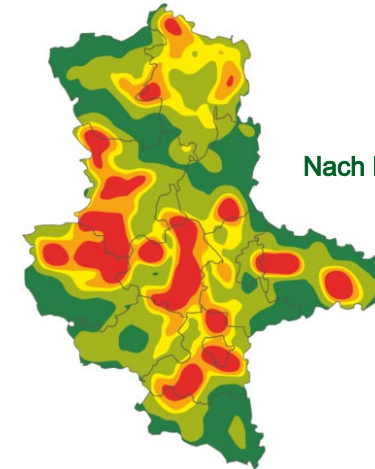
Anlass: Abschlussveranstaltung „Schwerpunkträume“

Bedarf in der Raumplanung

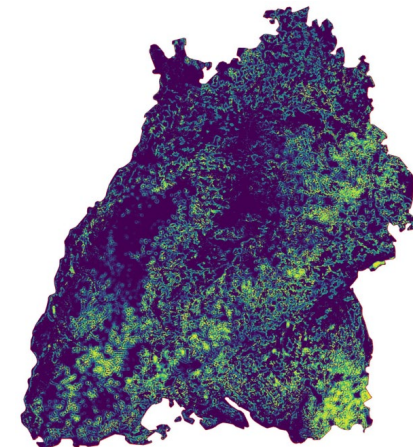
- Berücksichtigung des Artenschutzes künftig verstärkt auf Ebene von Regional - und F-Plänen
- Aber: Unvollständige, veraltete, unsichere Datengrundlage

Lösungsansätze

- Großflächige Kartierung auf Landesebene
 - Schwierig für eine Vielzahl von relevanten Arten
- Dichtezentren/Schwerpunkträume
 - Identifizierung von besonders wertvollen Bereichen
 - Zum Teil auch mit unvollständigen Daten möglich
- Habitatmodellierungen
 - Verbreitung auf Grundlage von geeigneten Habitaten
 - Mit Hilfe von vorhandenen Daten Informationslücken schließen
 - Bereits erfolgreiche Modellierungen für Greifvögel in D [1,2]
 - Möglichkeit zur Ausweisung von Schwerpunkträumen



Nach Nagel et al. (2019)

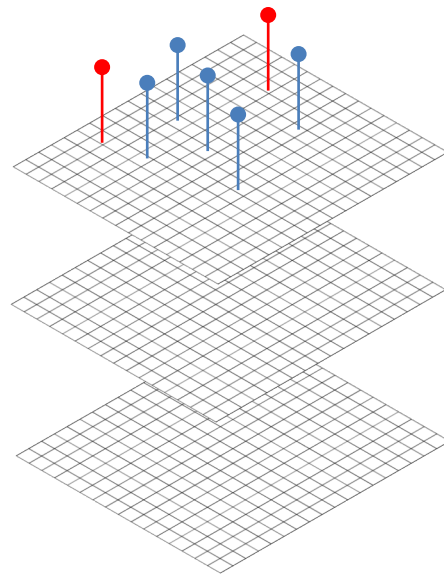


[1] Heuck C, Brandl R, Albrecht J, et al. (2013) The potential distribution of the Red Kite in Germany. *Journal of ornithology* 154(4): 911–921.

[2] Katzenberger J (2019) Verbreitungsbestimmende Faktoren und Habitateignung für den Rotmilan *Milvus milvus* in Deutschland. *Vogelwelt* 139: 117–128.

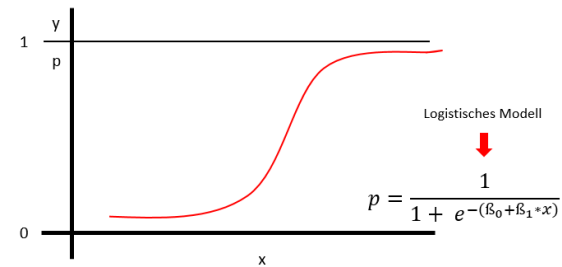
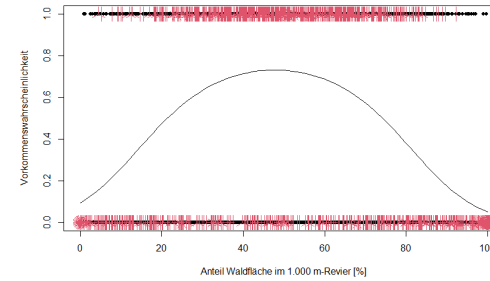
Habitatmodellierung

1. Datenerhebung

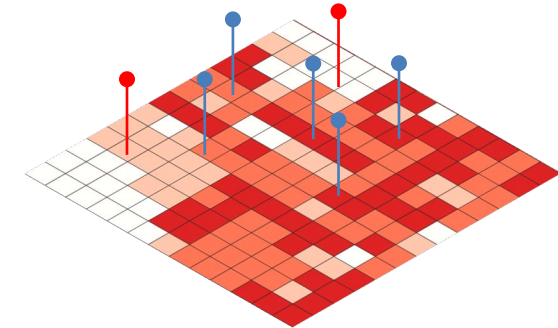


Geodaten

2. Auswertung



3. Vorhersage



Artauswahl im Projekt



Rotmilan (*Milvus milvus*)



Schwarzmilan (*Milvus migrans*)

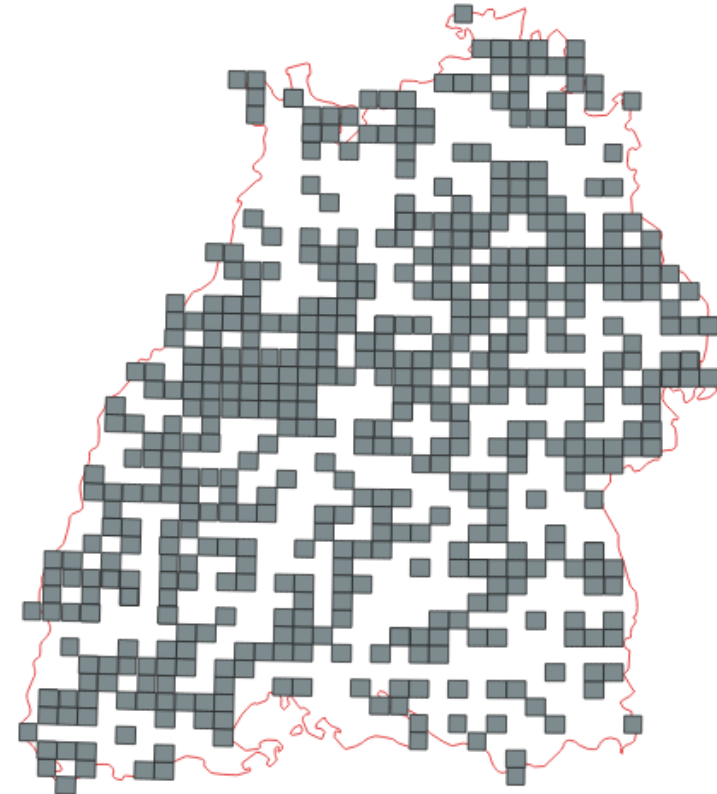


Fischadler (*Pandion haliaetus*)

- Unterschiedliche Habitatpräferenzen und Datenverfügbarkeiten
- Weitere relevante Arten (z. B. Seeadler)
- Habitatmodellierungen für Baden -Württemberg und Brandenburg
 - Hohe Greifvogel -Brutdichte
 - Unterschiedliche Landschaftsstrukturen
 - Niedriges bzw. hohes Niveau der Windenergieentwicklung
 - Rot- und Schwarzmilan für Baden-Württemberg, Rotmilan und Fischadler für Brandenburg

Verbreitungsdaten (Rotmilan BW)

- Mehrere systematische Kartierungen (LUBW) sowie „Zufallsfunde“ aus dem Zeitraum 2011 bis 2020
- Verwendung von 2.009 Horststandorte (punktgenau +/-)
- Systematische Erfassungen des Rotmilans auf ca. 53 % der Landesfläche (MTBQ)
- Erstellung von 2.009 Pseudo -Absenzpunkten
- Standorte, an denen die Zielart nicht vorkommt, liefern ebenfalls wichtige Informationen!



□ Baden-Württemberg
■ Bearbeitungsgebiet Rotmilan (M TBQ)

Habitatvariablen

- Für die Zielarten und Untersuchungsräume ist hauptsächlich das Vorkommen von Brut - und Nahrungshabitaten relevant

- **Qualitativ hochwertige, aktuelle und freiverfügbare Fernerkundungsdaten**

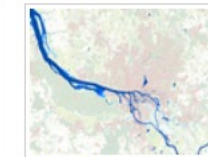
- Copernicus Satellitenprogramm
- ATKIS BasisDLM
- Daten der Bundesländer



Forests



Grassland



Water & Wetness



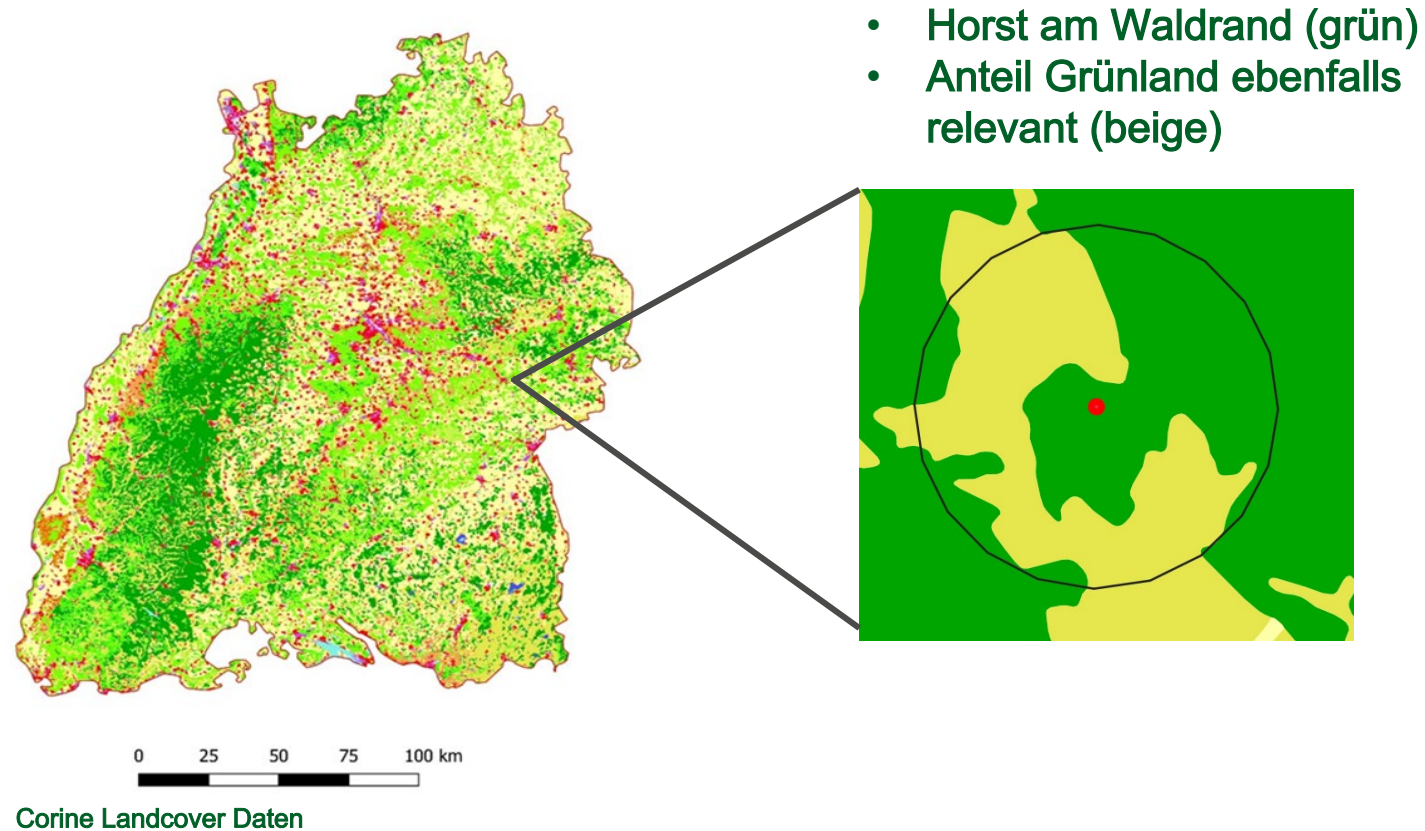
Small Woody
Features

- **Relevante Daten**

- Landnutzungstypen (Wald, Gehölze, Acker, Grünland, Gewässer, urbane Flächen)
- Phänologie und Produktivität der Vegetation
- Höhe über NN
- (Klima)
- (Nahrungsverfügbarkeit)

- Für hochmobile Arten ist die Verfügbarkeit im Revier entscheidend (1.000 -m-Radius um den Horst)

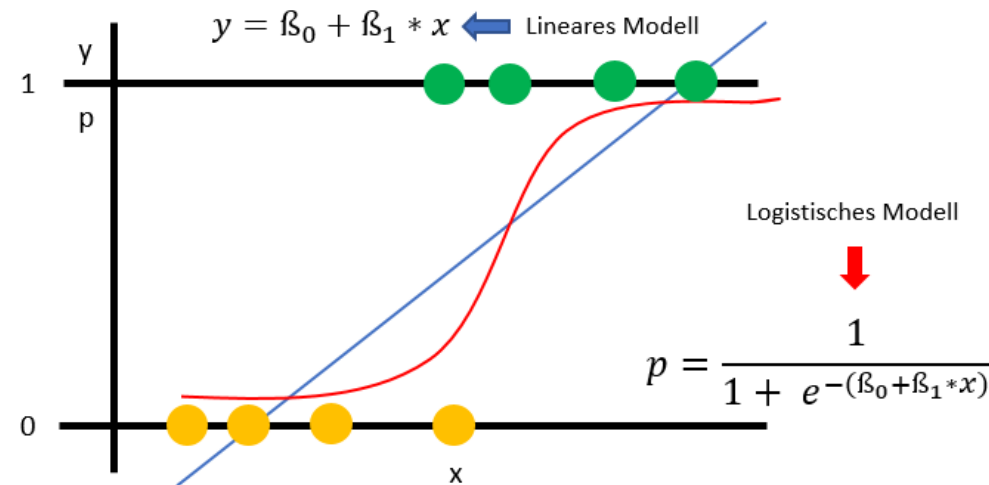
Habitatvariablen



- Beispielhaft, im Projekt höher auflösende Daten verwendet

Auswertung

- Logistische Regression für abhängige Variablen, die nur zwei mögliche Werte annehmen können (binär, Ja/Nein)
- Auswertung in R
- Ebenfalls Methoden für die Berechnung von Habitatmodellen mit „presence-only“-Daten (z. B. MAXENT)

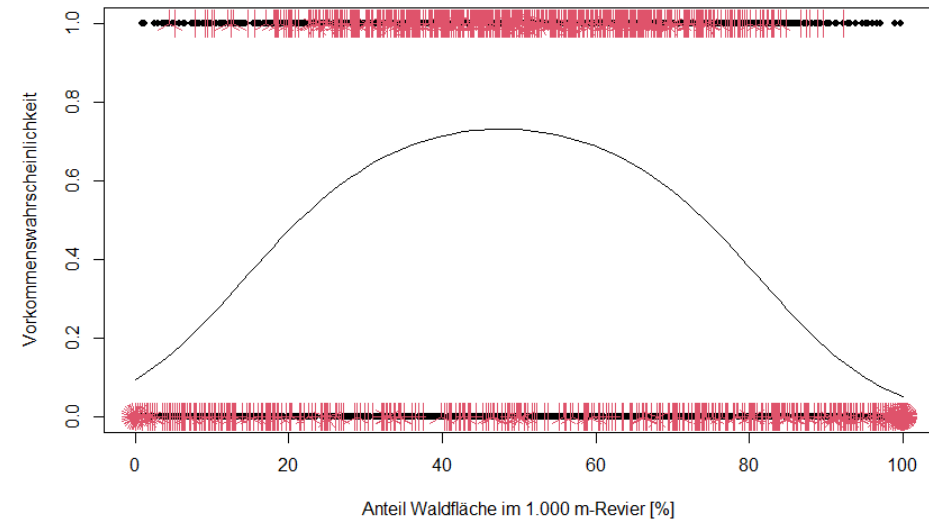


Wahrscheinlichkeit
 zwischen 0 und 1

Auswertung

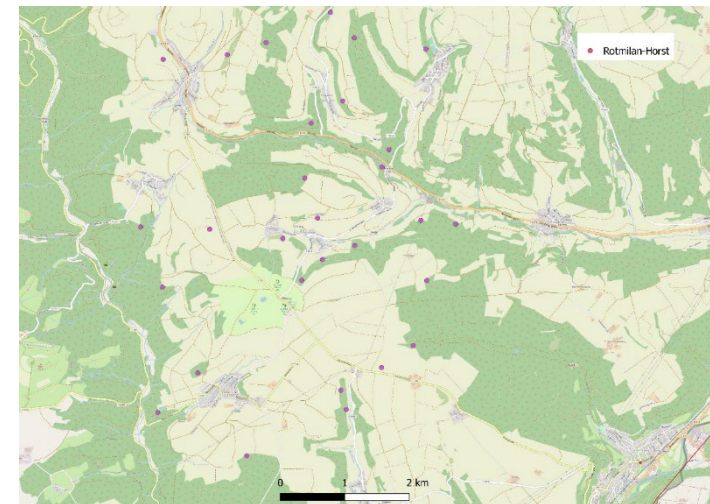
Anteil Waldfläche

- Maximum bei mittleren Werten (unimodal)
- Signifikanter Zusammenhang
- $R^2 = 0,27$
- Kleinere Gehölzflächen spielen in BW als Horststandort eine untergeordnete Rolle



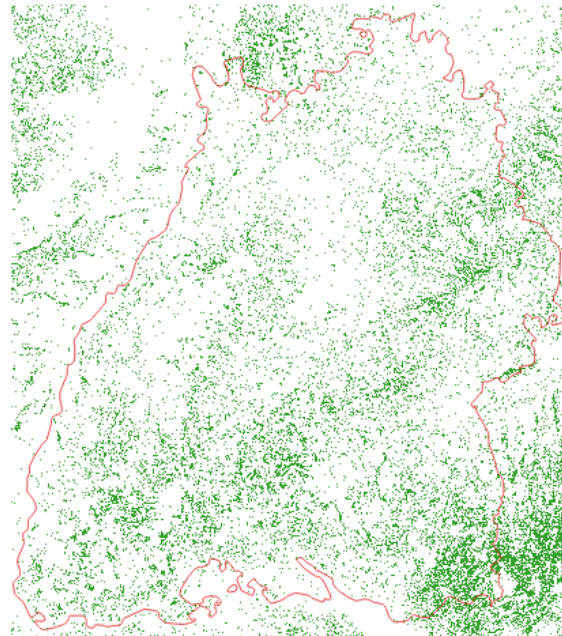
Auswertung

- Kombination verschiedener Variablen verbessert das Modell
- Ziel ist ein möglichst aussagekräftiges und gleichzeitig schlankes Modell
- Auf stark korrelierende Habitatvariablen muss verzichtet werden
- **Multivariates Modell für die Habitateignung des Rotmilans in Baden -Württemberg:**
 - Waldstandort (Ja/Nein) (+)
 - Anteil Grünland im 1.000 m-Radius (+)
 - Anteil Ackerfläche im 1.000 m-Radius (unimodal)
 - Anteil urbane Flächen im 1.000 m-Radius (-)
- **Fokussierung auf Landnutzung ermöglicht längerfristige Planung**

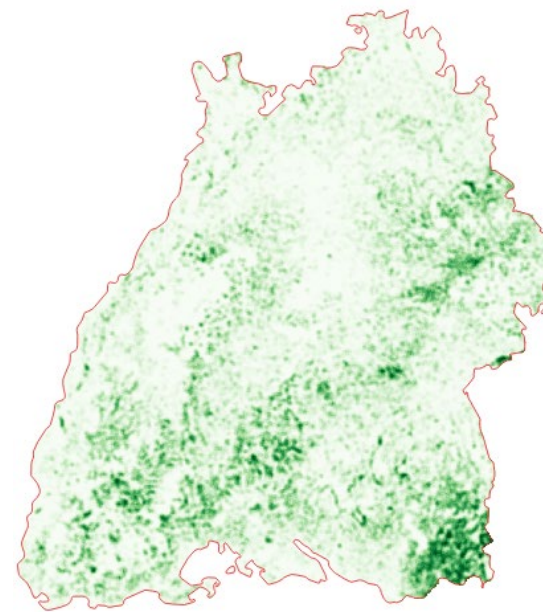


Projektion

- Informationen in 200 x 200 m Rasterzellen gespeichert



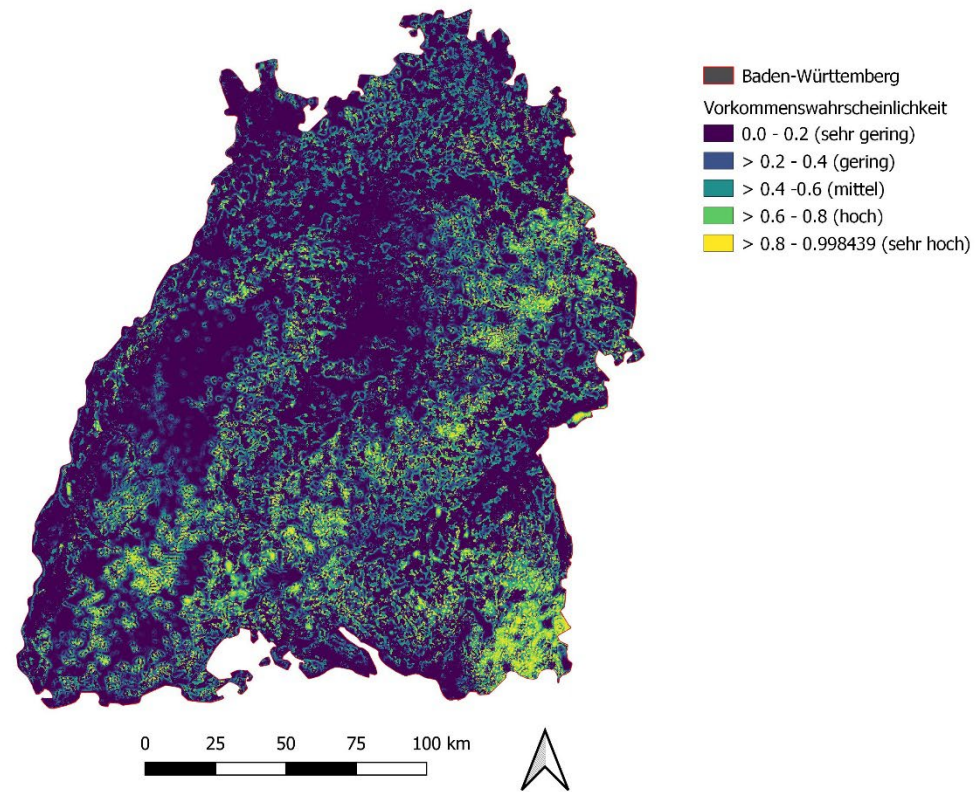
Grünland (Mindestgröße 1 ha)
■ Ja
□ Nein



Anteil Grünland im 1.000-m-Radius
(200 x 200 m Gitter)

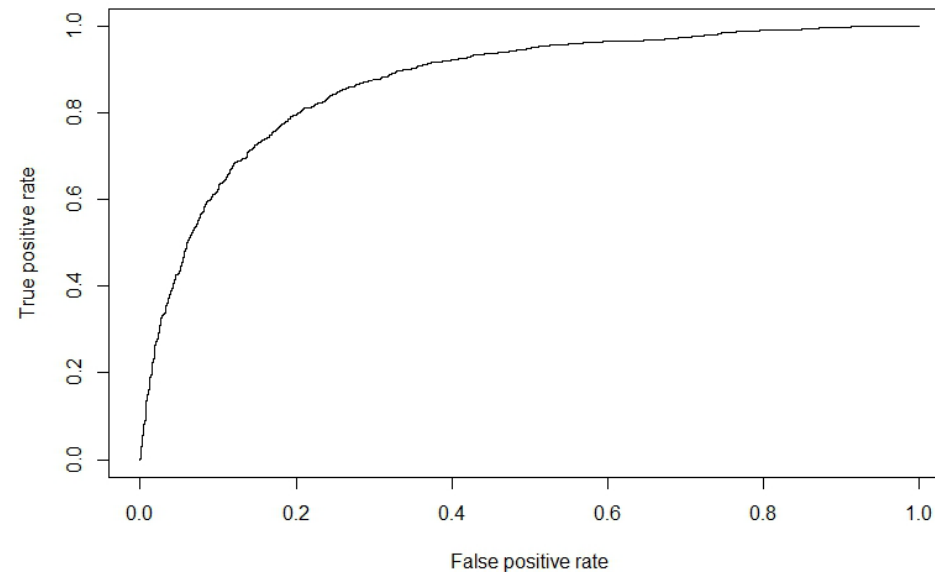
□	0
□	> 0 - 10 %
□	> 10 - 20 %
□	> 20 - 30 %
□	> 30 - 40 %
□	> 40 - 50 %
□	> 50 - 60 %
□	> 60 - 70 %
□	> 70 - 81 %

Projektion



Modell -Bewertung

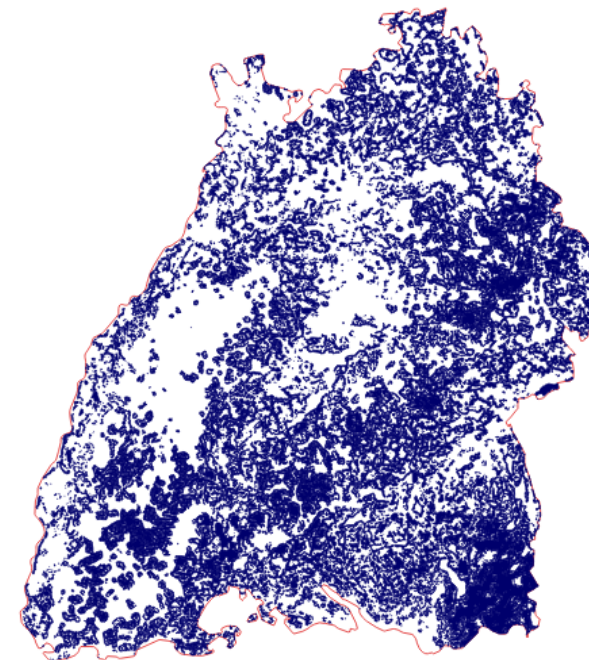
- $R^2 = 0,51$
- AUC-Wert = 0,87
- Insgesamt 80 % aller Vorhersagen richtig getroffen
- Kleinere Datengrundlage (100 +) reduziert die Modellqualität kaum!



Verbreitungsgebiet

- Grenzwert der Habitateignung ermitteln
- Gleichwertige Qualität für die Vorhersage von Vorkommen und Nicht-Vorkommen
- Rund 29 % der Landesfläche für Rotmilane geeignet
- Vorkommenswahrscheinlichkeit korreliert mit der Habitateignung
- Rotmilane wählen gut geeignete Habitate aus (Erkundungsflüge)
- Gut geeignete Habitate können mehr Tiere beherbergen

Grenzwert = 0,47



□ Baden-Württemberg
■ Potenziell geeignetes Rotmilanhabitat

Schwerpunkträume

Auswahlkriterien

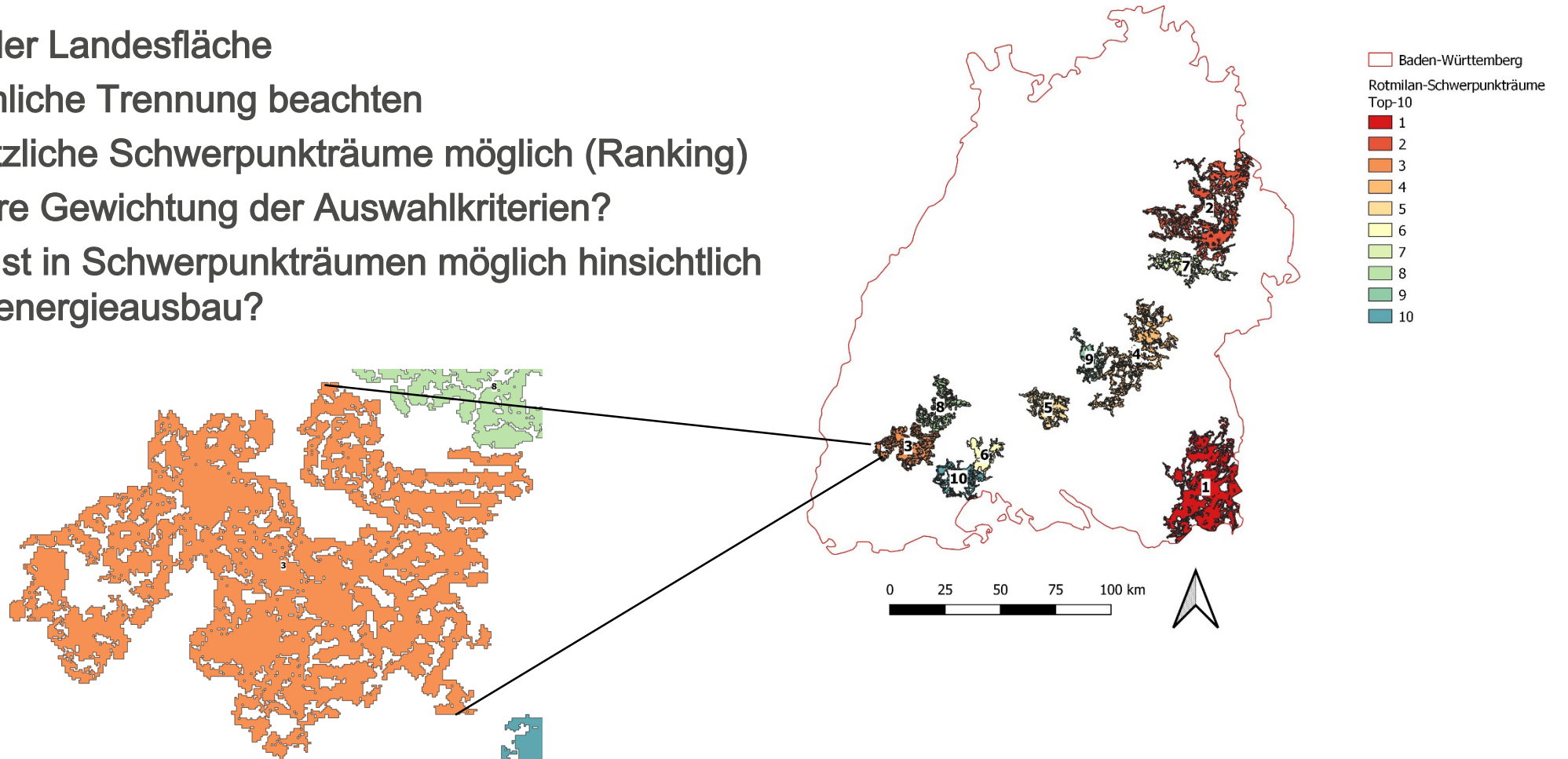
- Zusammenhängende Flächengröße
- Habitataignung
- (Eignung für mehrere Arten)

Ranking

- Ermittlung der Top -10 Flächen
 - Keine Vorab -Festlegung auf Mindestgröße/Anteil Population
 - Bei der Auswahl Szenarien -Analyse berücksichtigen
 - Identifizierung von Bedarf für Artenhilfsprogramme
-
- Ermittelte Schwerpunkträume beinhalten einen überproportionalen Anteil der Horststandorte (Test - und Trainingsdaten)

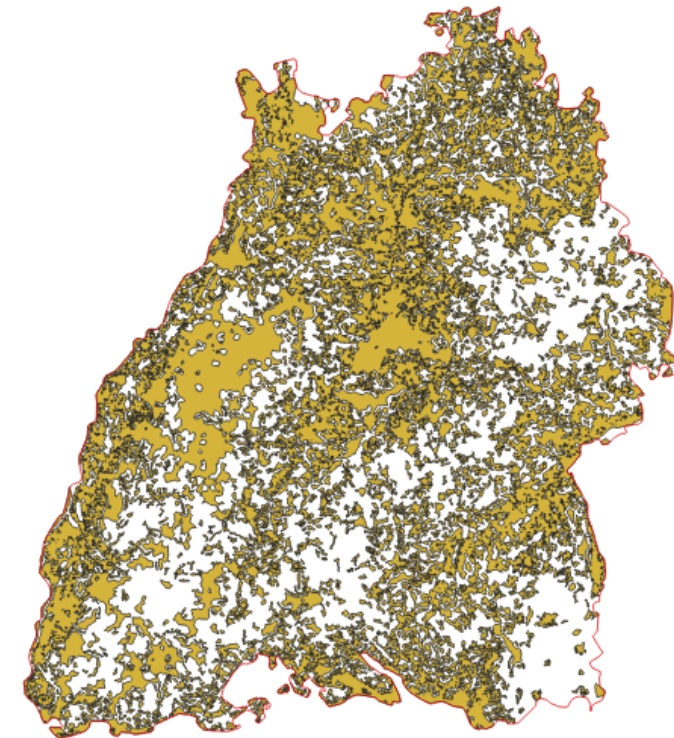
Schwerpunkträume

- 8 % der Landesfläche
- Räumliche Trennung beachten
- Zusätzliche Schwerpunkträume möglich (Ranking)
- Andere Gewichtung der Auswahlkriterien?
- Was ist in Schwerpunkträumen möglich hinsichtlich Windenergieausbau?



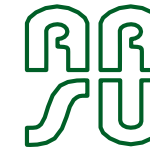
Negativausweisung

- Ermittlung von ungeeigneten Flächen
 - Gewählter Grenzwert der Habitateignung 0,2
 - 53 % der Landesfläche
 - 93 % Wahrscheinlichkeit, dass kein Vorkommen
 - Zukünftige Besiedlung unwahrscheinlich
 - Waldflächen ggf. interessant für Windenergie
 - Ausweisung von Go -to -Gebieten?
- Weitere Arten beachten



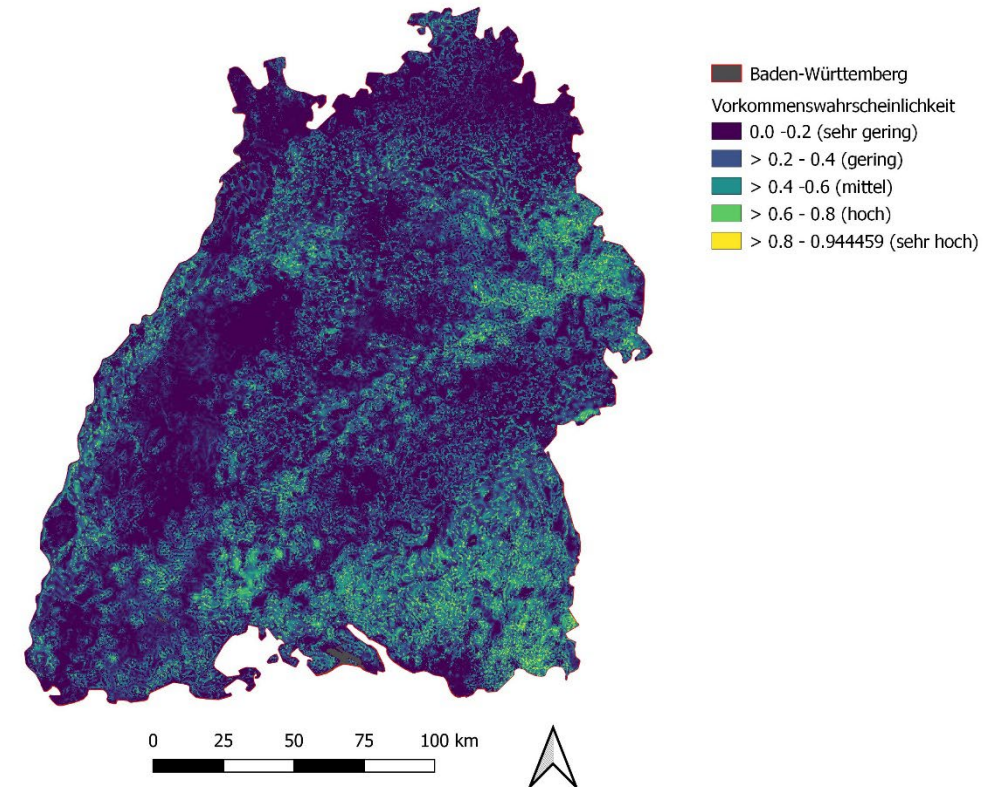
Baden-Württemberg
 Für Rotmilan ungeeignet
 (Habitateignung < 0,2)

Schwarzmilan Baden -Württemberg



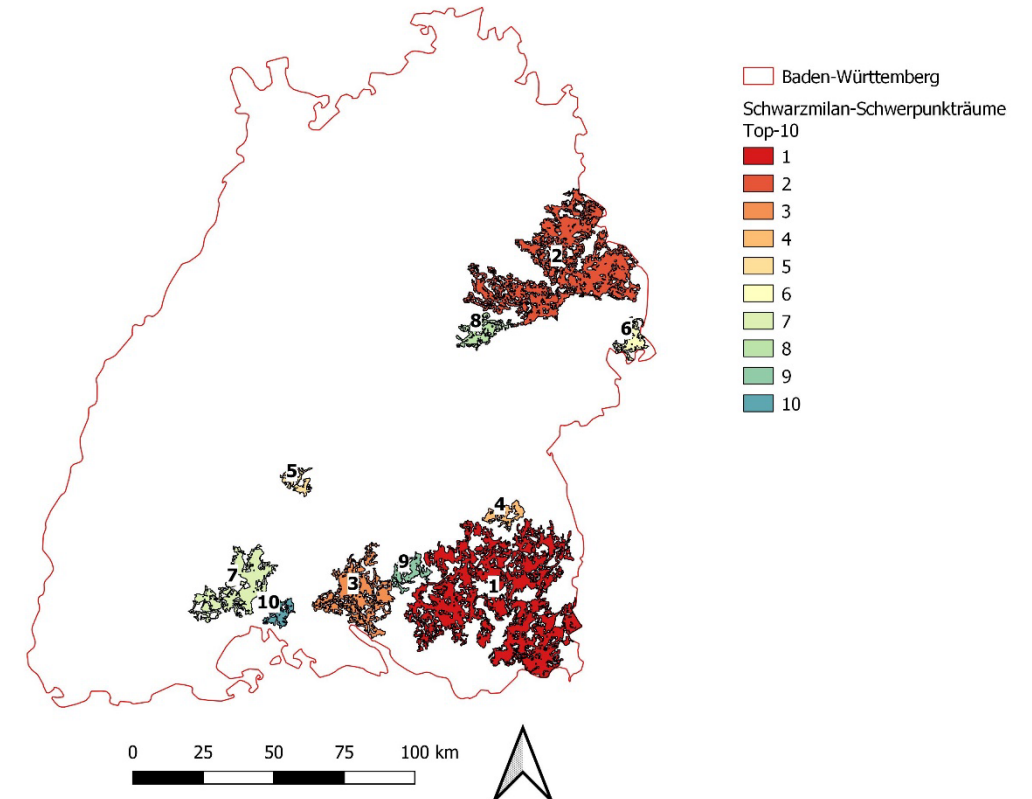
Arbeitsgruppe für regionale
Struktur- und Umweltforschung
GmbH

- AUC = 0,78
- Abhängig von Gewässern
- Teilweise Überschneidung mit Rotmilan
- Geeignetes Habitat = 26 % der Landesfläche



Schwarzmilan Baden -Württemberg

- Vorkommen entlang von Gewässern sind unterrepräsentiert
- Auswahlkriterien artspezifisch anpassen
- Kombination mit Vorkommensdaten/Kerndichteschätzungen

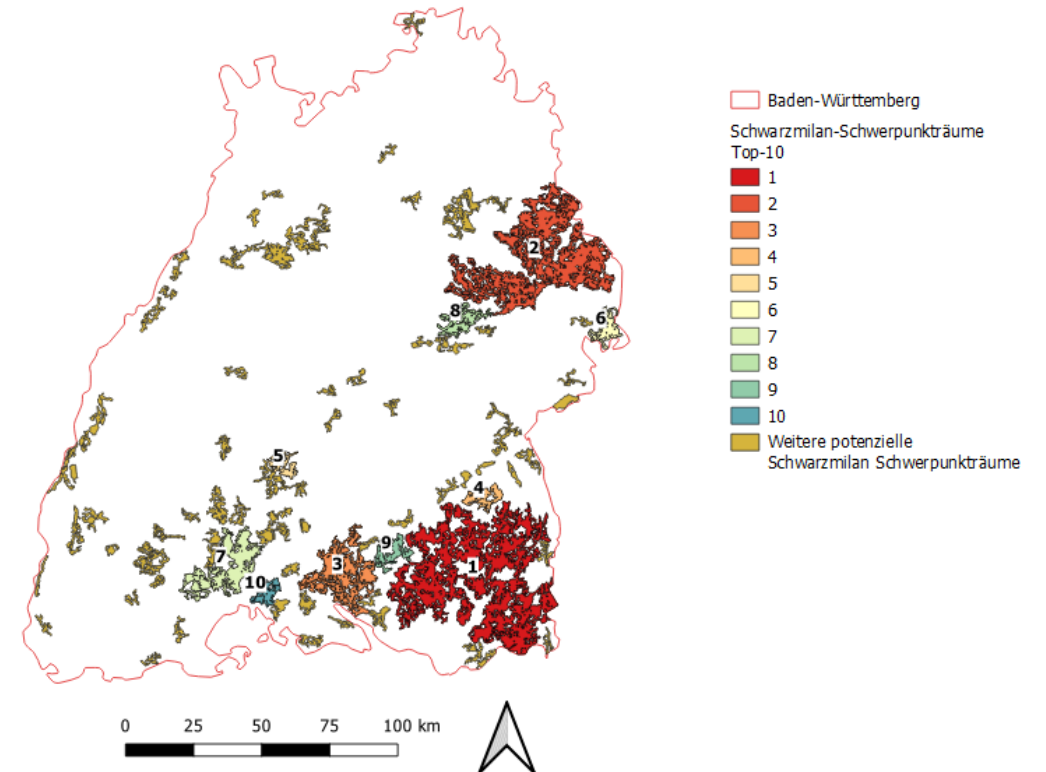


Schwarzmilan Baden -Württemberg



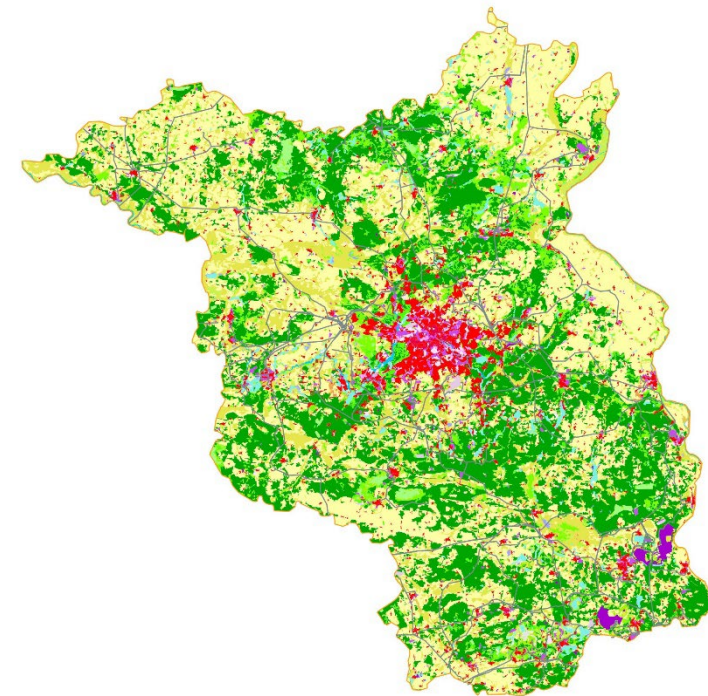
Arbeitsgruppe für regionale
Struktur- und Umweltforschung
GmbH

- Vorkommen entlang von Gewässern sind unterrepräsentiert
- Auswahlkriterien artspezifisch anpassen
- Kombination mit Vorkommensdaten/Kerndichteschätzungen
- Keine Festlegung auf Anzahl der Schwerpunkträume



Brandenburg

- Ähnlicher Waldanteil wie in Baden -
Württemberg
- Deutlich größere zusammenhängende
landwirt . Flächen
- Seenlandschaften
- Berlin im Zentrum

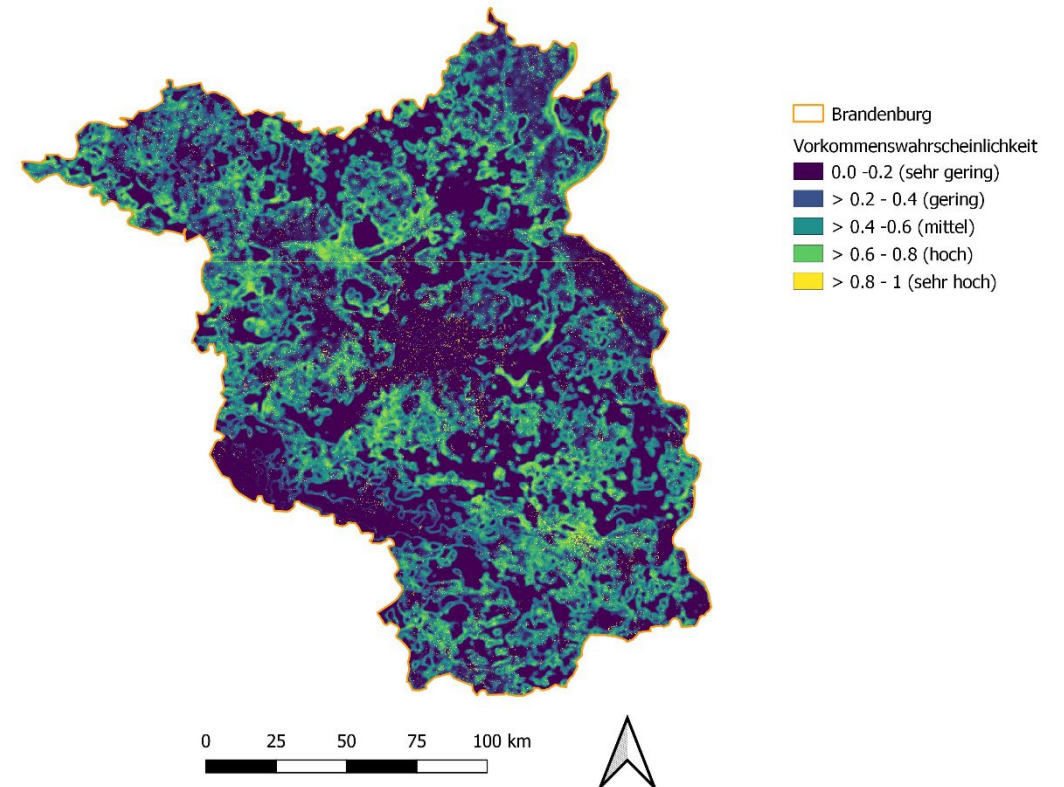


0 50 100 150 200 km



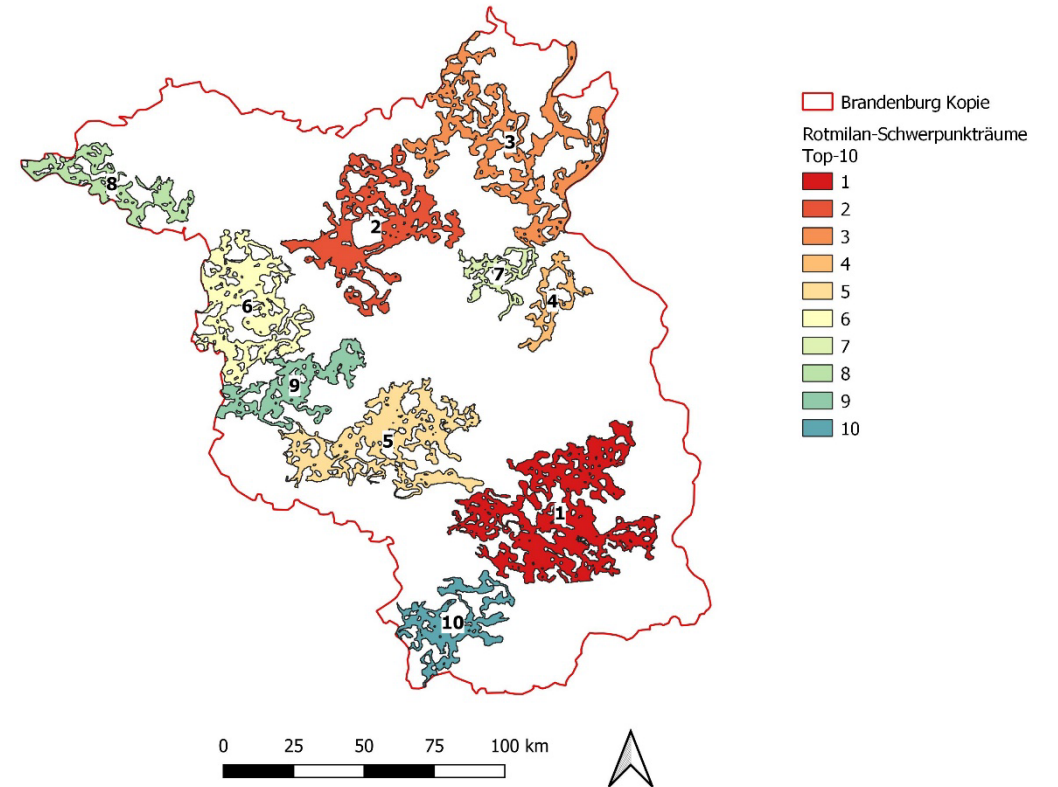
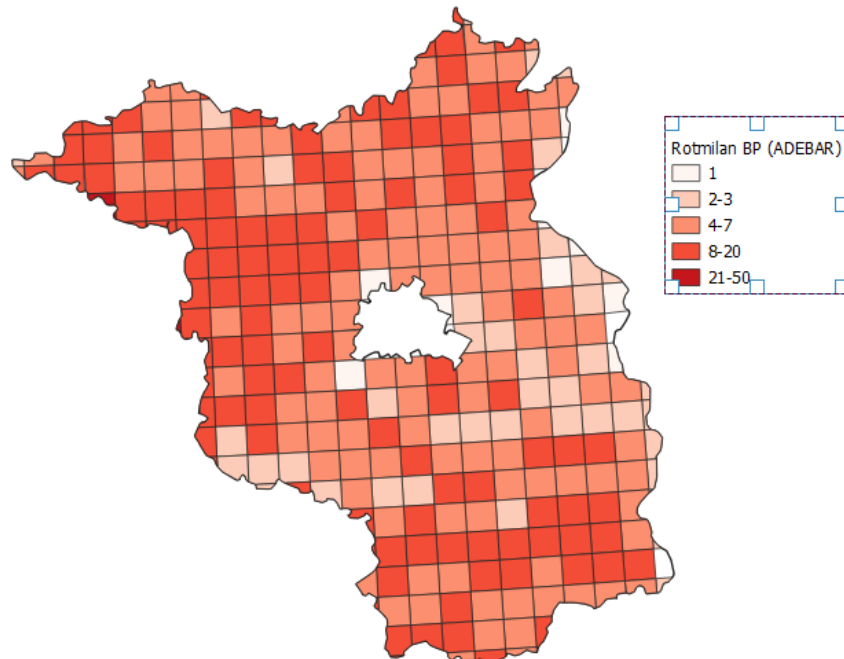
Rotmilan Brandenburg

- Keine systematische Datengrundlage
- AUC = 0,80
- Höhere Bedeutung von kleineren Gehölzbeständen als Horststandort
- Sehr große Ackerflächen negativ
- Geeignetes Habitat = 41 % der Landesfläche



Rotmilan Brandenburg

- Stärker geclustertes Vorkommen
- 26 % der Landesfläche



Zusammenfassung

- Habitatmodelle sind für viele windenergiesensible Vogelarten geeignet
- Sinnvolle Alternative/Ergänzung für Arten/Regionen mit eingeschränkter Datenverfügbarkeit → Kombination!
- Ausreichende Datenverfügbarkeit kann durch gezielte Kartierungen geschaffen werden (Erfassung von Nicht -Vorkommen, Berücksichtigung von Autokorrelation)
- Modellierung auf Ebene der Bundesländer sinnvoll
- Fokussierung auf Habitateignung ermöglicht längerfristige Planung
- Identifizierung verschiedener Flächenkategorien möglich (Negativausweisung!)
- Datengrundlage und Qualität der Modelle transparent darstellen, Einschränkungen berücksichtigen



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!