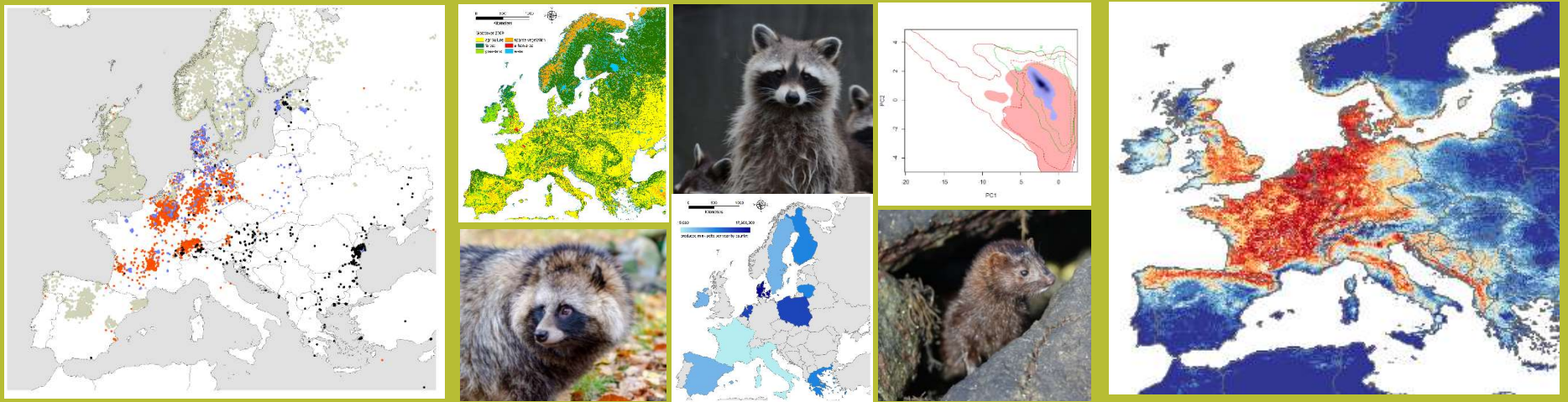
Uniscientia Stiftung

DBU Deutsche Bundesstiftung Umwelt

SENCKENBERG world of biodiversity

GOETHE UNIVERSITÄT FRANKFURT AM MAIN



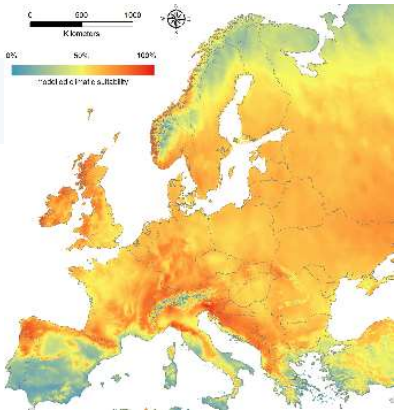
Verbreitung & Modellierung nicht-heimischer Arten

Zowiac-Tagung 14. September 2023

Dr. Sarah Cunze

cunze@bio.uni-frankfurt.de

Einflussfaktoren



Klimatische Bedingungen

Abiotische Faktoren

Landbedeckung & Landnutzung

Raum-Zeitliche Verbreitungsmuster

Mobilität

Wanderverhalten

Einwanderungs- und Einschleppungsereignisse

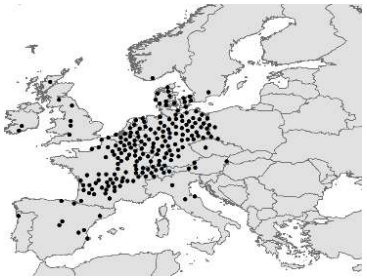
Biotische Interaktion

Verfügbarkeit von Nahrung

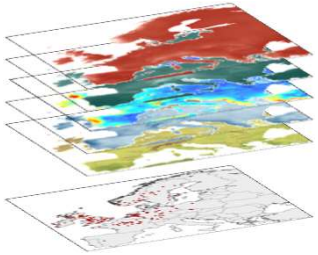
Interspezifische Konkurrenz

Prädationsdruck

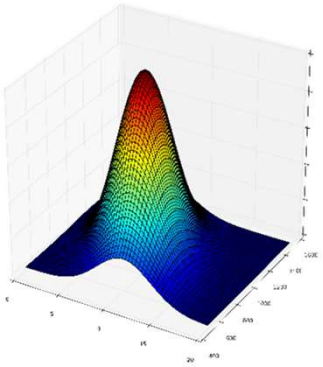
Ökologische Nischenmodellierung



Vorkommensdaten

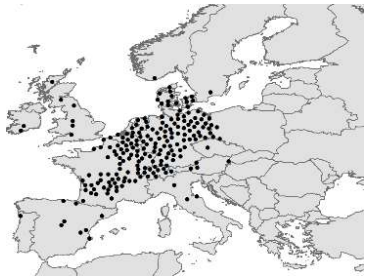


Umweltvariablen

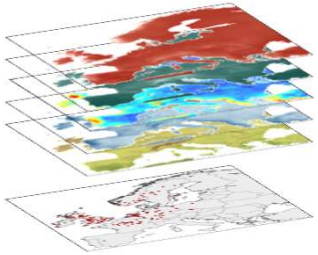


Nischenfunktion

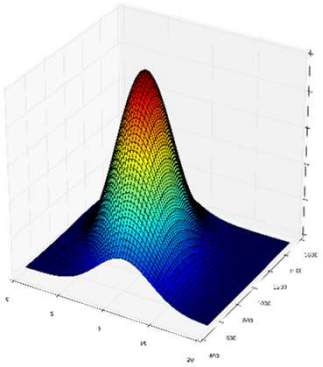
Ökologische Nischenmodellierung



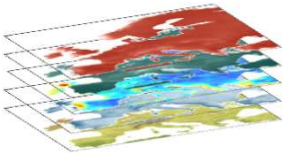
Vorkommensdaten



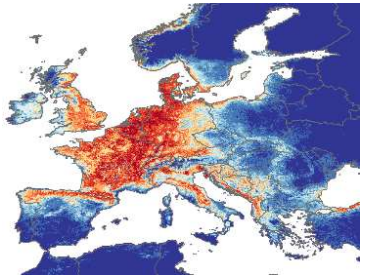
Umweltvariablen



Nischenfunktion

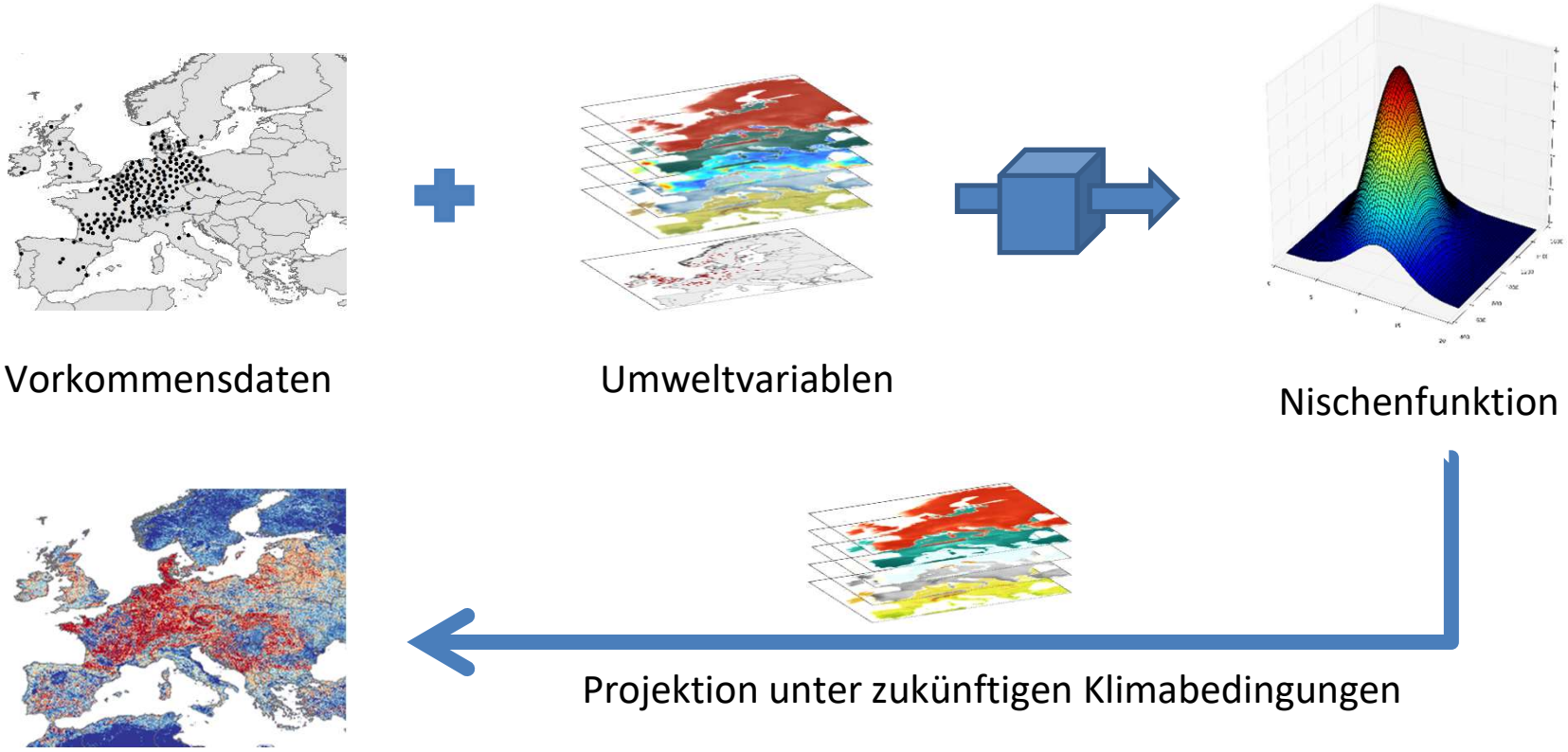


Projektion unter aktuellen Klimabedingungen

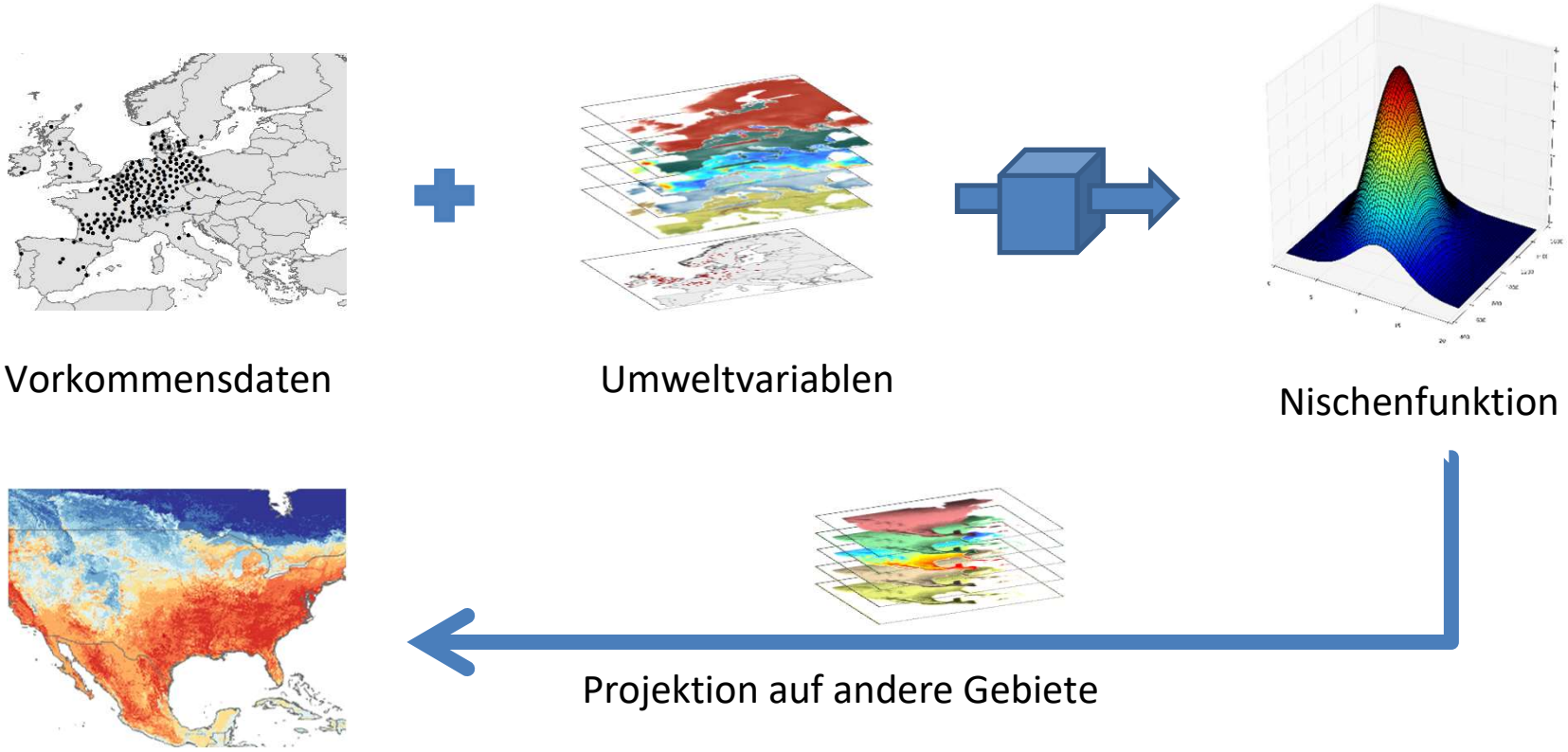


Potentielle heutige Verbreitung

Ökologische Nischenmodellierung

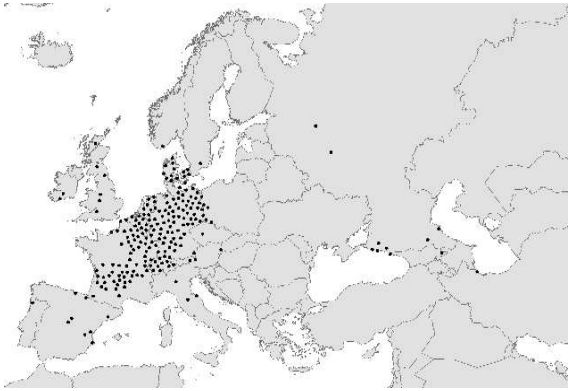


Ökologische Nischenmodellierung



Habitateignung für den Waschbären

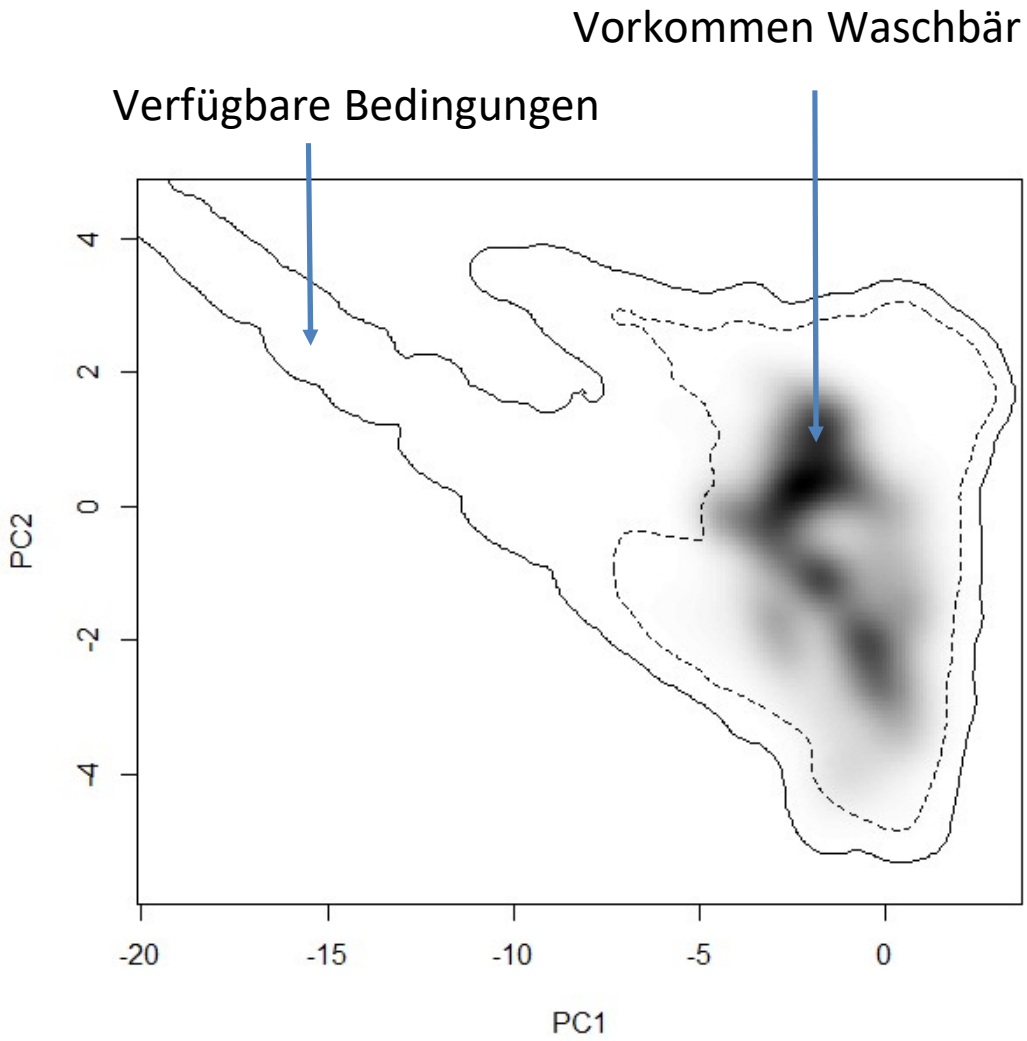
basierend auf
europäischen Verbreitungsdaten



Die Gebiete mit modellierter Habitateignung unterschätzen die potentielle Verbreitung des Waschbären.

Grund: Die europäische Nische der Art ist möglicherweise noch nicht vollständig ausgefüllt.

Unausgefüllte Nische?

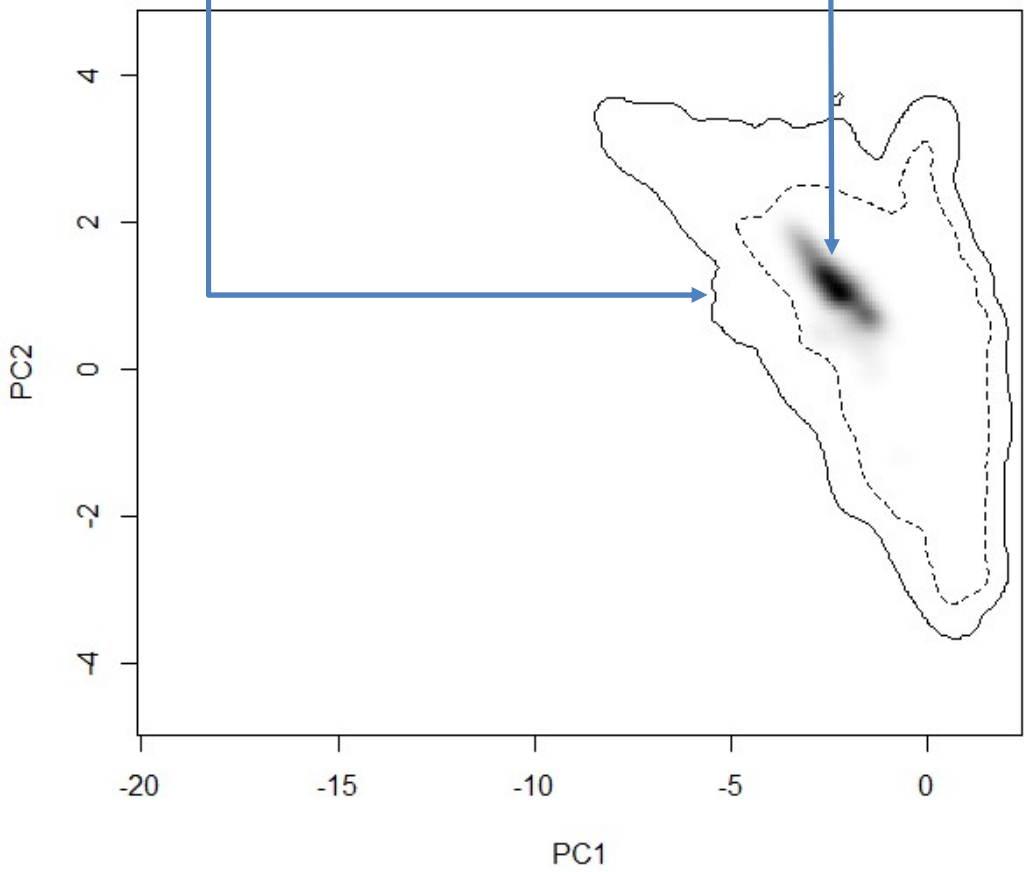


Klimatische Nische des Waschbären in **Nordamerika**

Unausgefüllte Nische?

Verfügbare Bedingungen

Vorkommen Waschbär

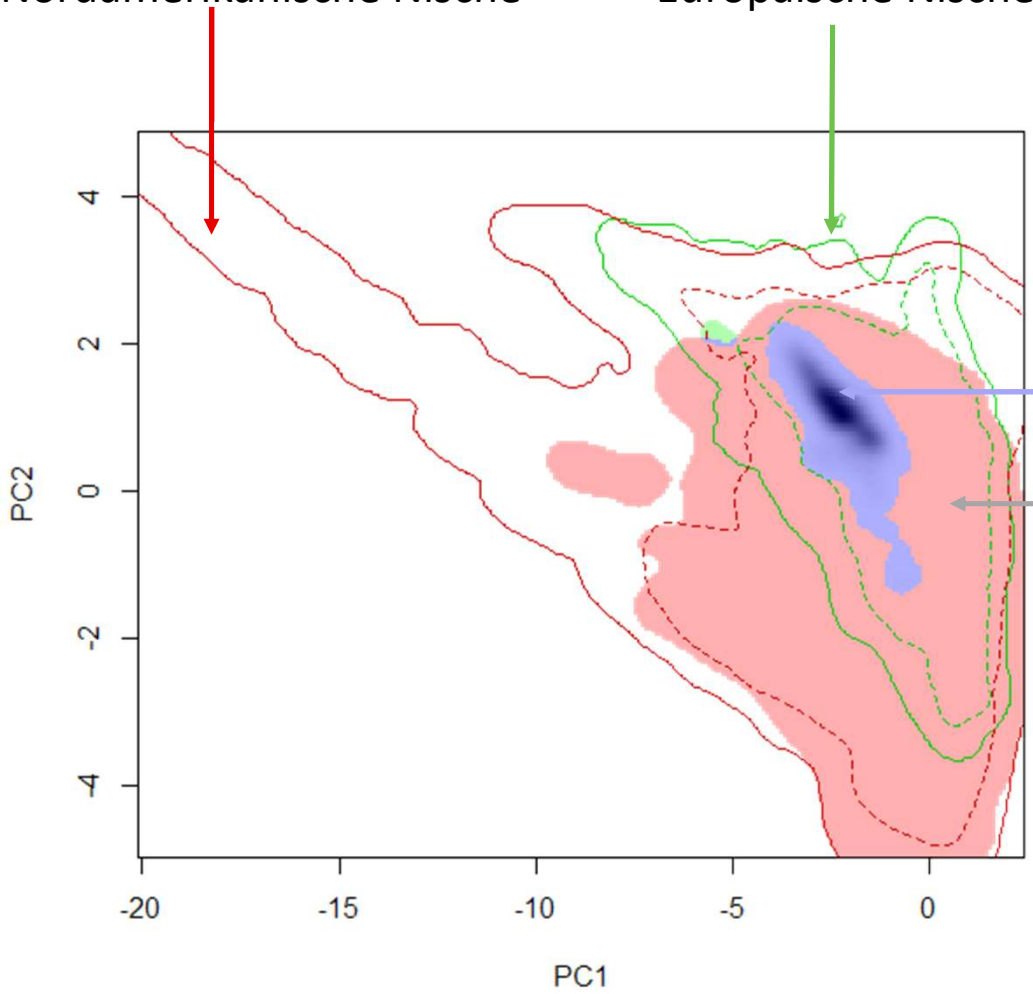


Klimatische Nische des Waschbären in **Europa**

Unausgefüllte Nische?

Nordamerikanische Nische

Europäische Nische



Überlappende Nische

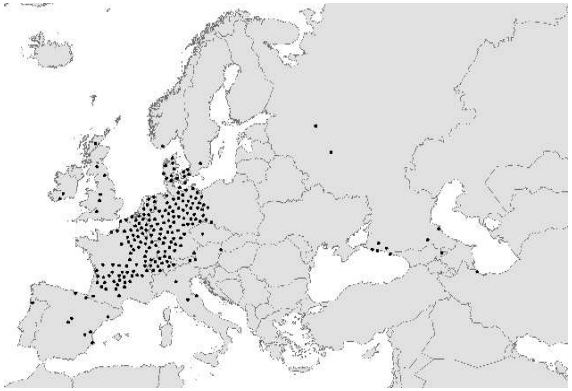
In Europa unausgefüllte Nische

73% der Nische sind in Europa derzeit noch unausgefüllt

Klimatische Nische des Waschbären in **Europa**

Habitateignung für den Waschbären

basierend auf
europäischen Verbreitungsdaten

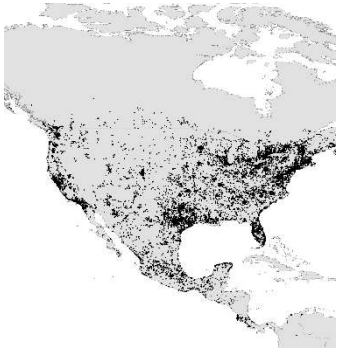


Die Gebiete mit modellierter Habitateignung unterschätzen die potentielle Verbreitung des Waschbären

Grund: Die Europäische Nische der Art ist möglicherweise noch nicht vollständig ausgefüllt.

Habitateignung für den Waschbären

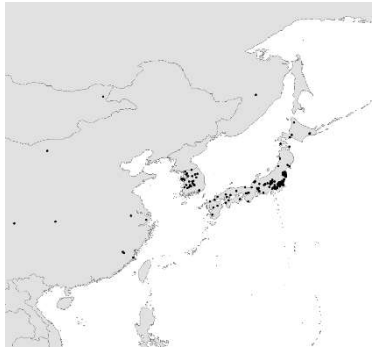
Verbreitungsdaten
aus dem ursprünglichen
Verbreitungsgebiet



Verwendung der Daten aus dem ursprünglichen Verbreitungsgebiet führt zu einer valideren Schätzung des potentiellen Verbreitungsgebiets

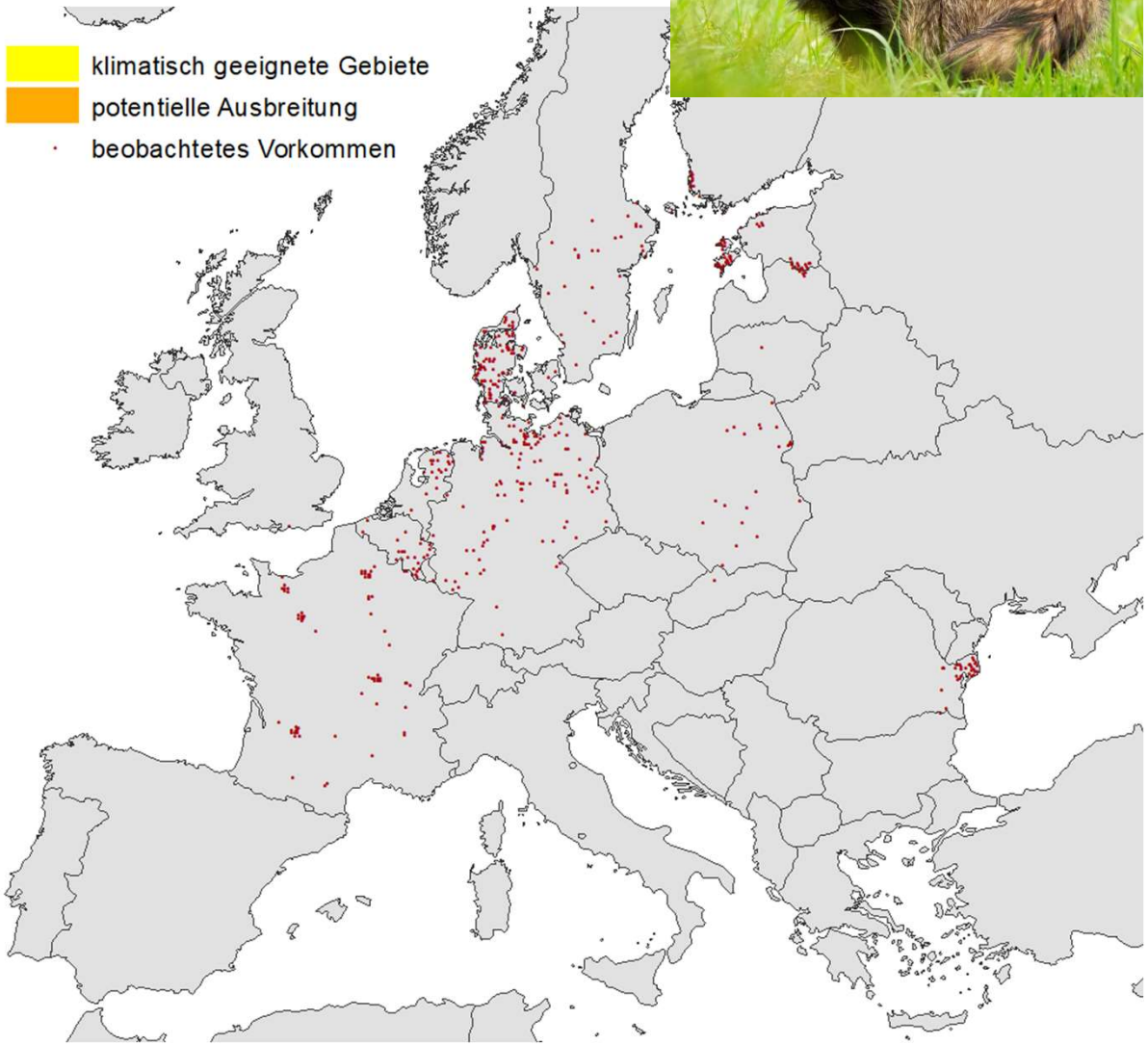
Habitateignung für den Marderhund

Verbreitungsdaten
aus dem ursprünglichen
Verbreitungsgebiet



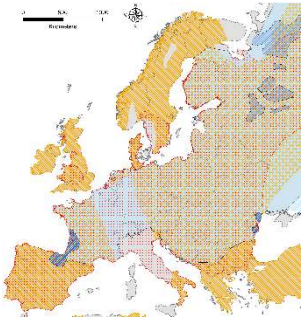
Verwendung der Daten aus dem ursprünglichen Verbreitungsgebiet führt zu einer valideren Schätzung des potentiellen Verbreitungsgebiets

Habitateignung für den Marderhund



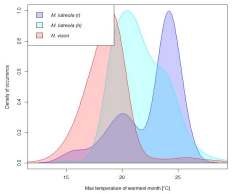
Simulation der Ausbreitung des Marderhundes in klimatisch geeignete Gebiete

Integrierter Modellierungsansatz am Beispiel des Minks

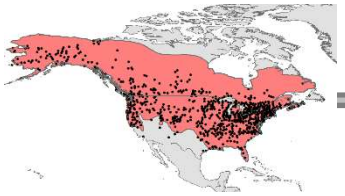


Verbreitung anderer Musteliden

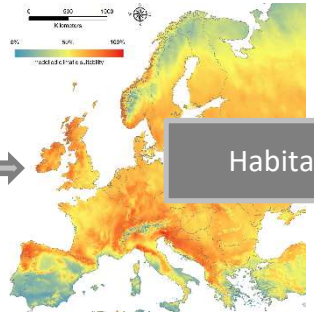
Konkurenzdruck



B

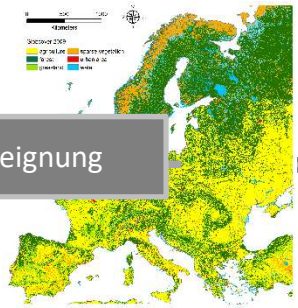


Information aus dem ursprünglichen Verbreitungsgebiet



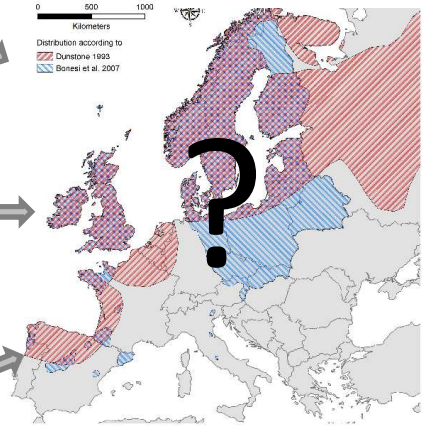
Klimatische Eignung

Habitateignung



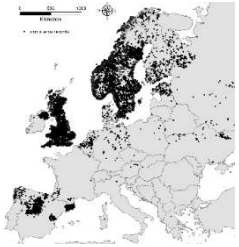
Landbedeckung

A



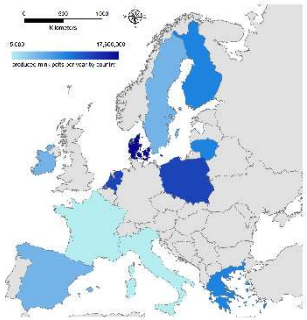
Verbreitung des Minks in Europa

M



möglicher *sampling bias*

Beobachtete Verbreitung



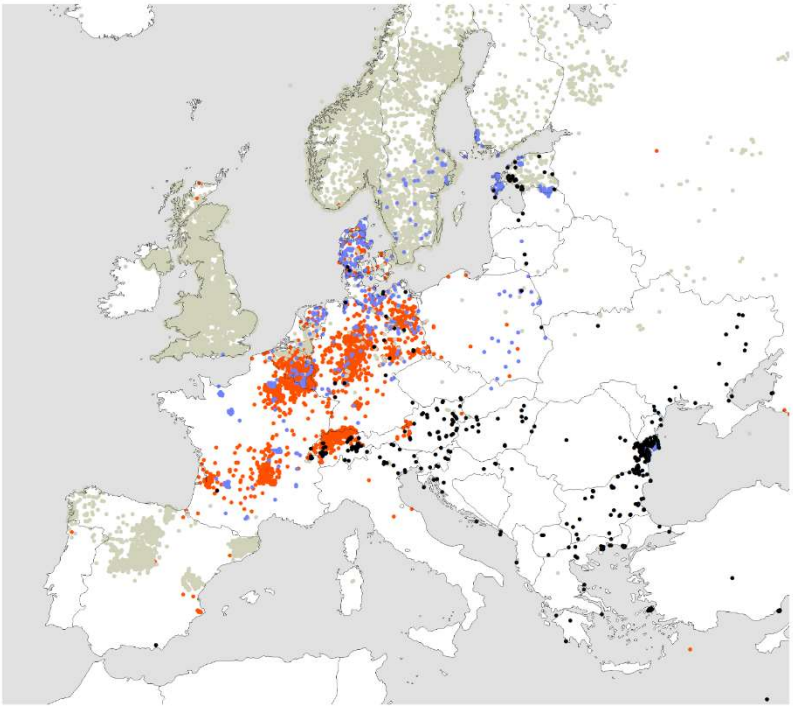
Mink Farmen

Einwanderungsgeschichte

Verlässliche Verbreitungsdaten sind wichtig

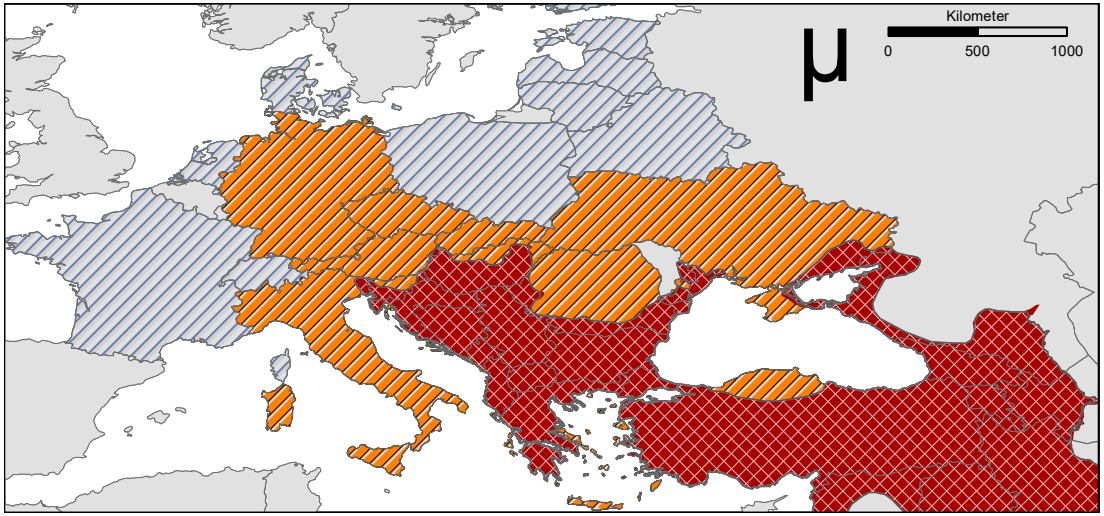
Ökologische Nischenmodelle sind eine gute Methode und können valide Schätzungen der Habitateignung liefern, wenn:

- verlässliche Verbreitungdaten vorliegen
- sich die Verbreitung mit den Umweltbedingungen im Gleichgewicht befinden
- die Verbreitungsdaten nicht verzerrt sind

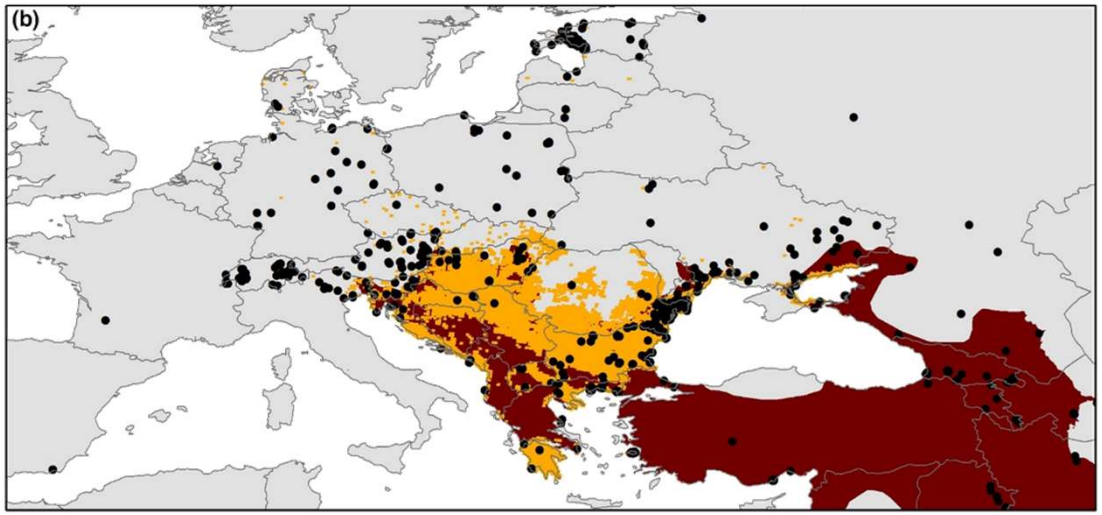


Nischenmodellierung für den Goldschakal

Beobachtete Arealausweitung in den letzten Jahrzehnten



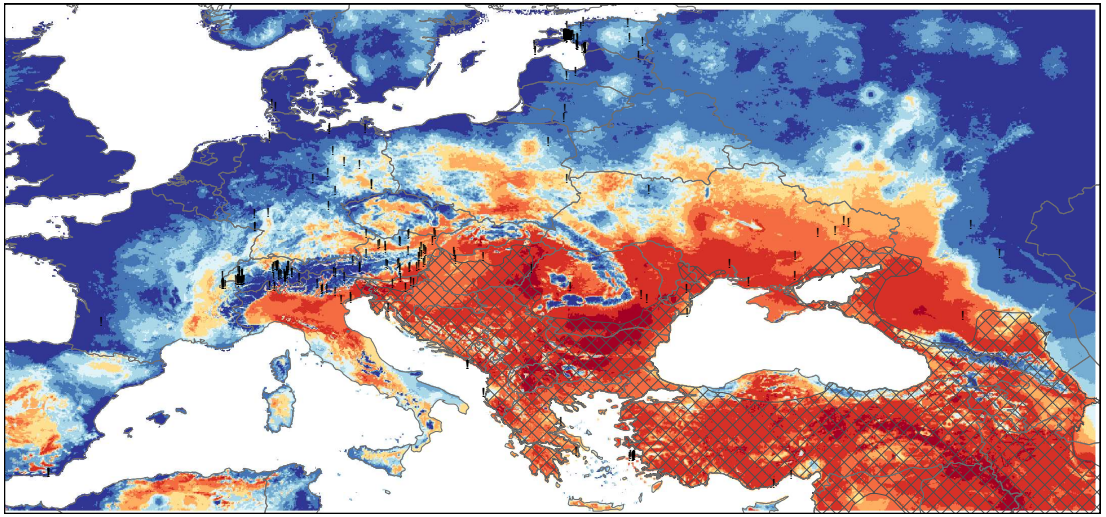
Verzerrte Verbreitungsdaten mit Überrepräsentation am westlichen Verbreitungsrand in Europa



current core distribution
countries with first detection before 2010
countries with first detection after 2010
occurrences records
2012 - 2016 IUCN RedList
IUCN distribution map (2021)

Nischenmodellierung für den Goldschakal

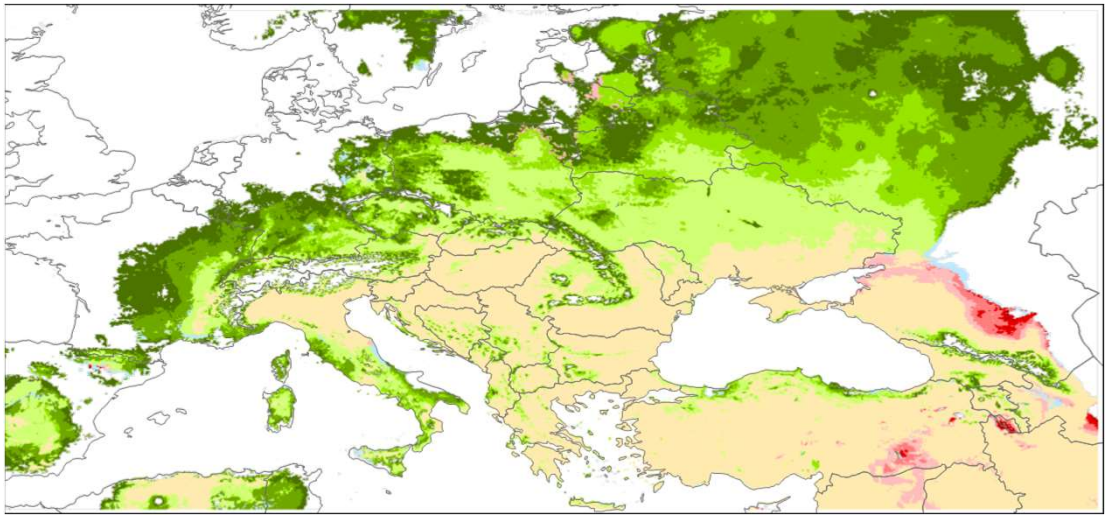
Stratifizierte Stichprobe aus Konensusverbreitungskarte



Modellierte Habitateignung [%]

0-10	20-30	40-50	60-70	80-90
10-20	30-40	50-60	70-80	90-100

Modellierte Ausweitung der Habitateignung



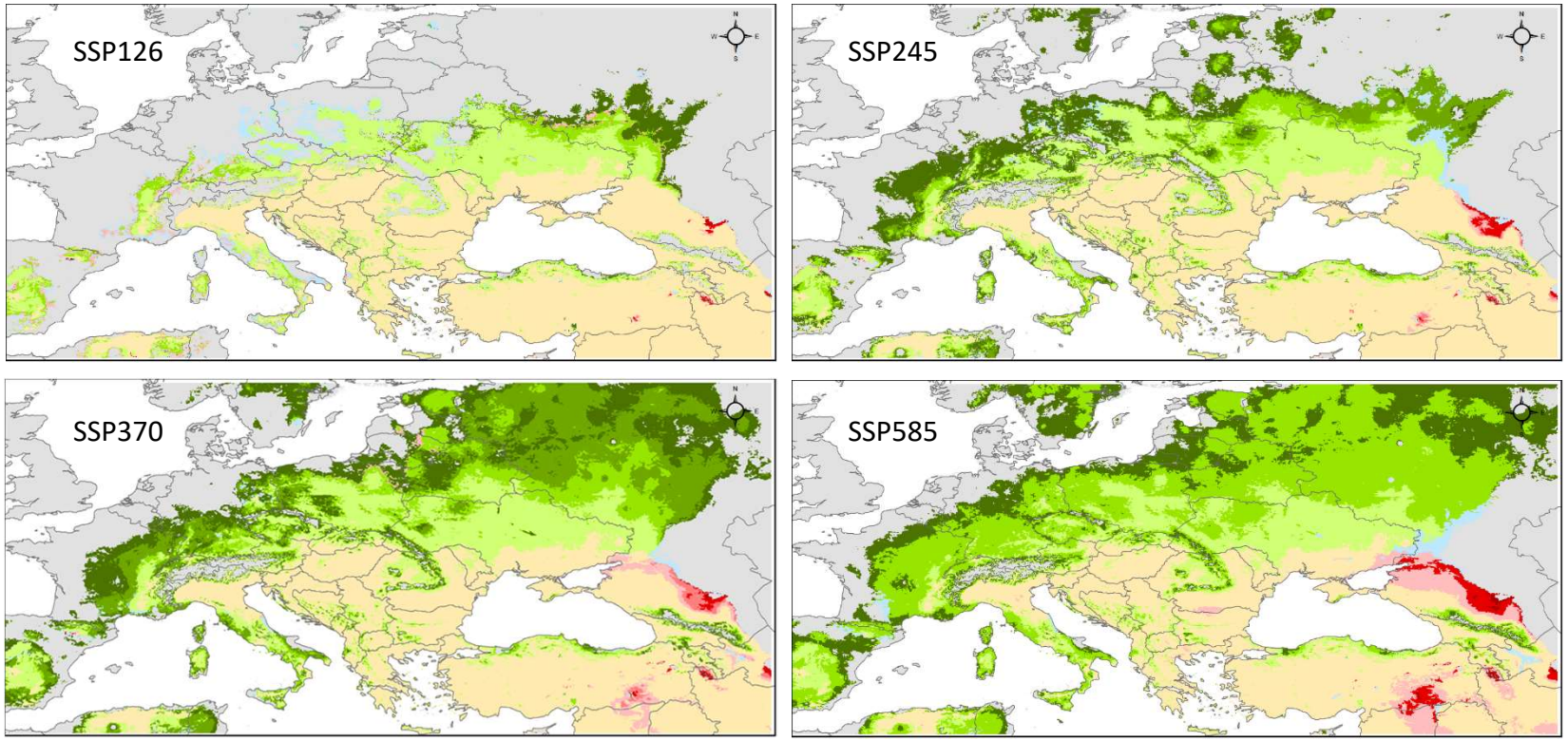
Modellierte Arealausweitung
- geeignet ab 2021-2040
- geeignet ab 2041-2060
- geeignet ab 2061-2080
- geeignet ab 2081-2100

Modellierter Rückgang
- ungeeignet ab 2021-2040
- ungeeignet ab 2041-2060
- ungeeignet ab 2061-2080
- ungeeignet ab 2081-2100

Sonstige
- ungeeignet
- durchgehend geeignet
- unklare Situation

Nischenmodellierung für den Goldschakal

Berücksichtigung verschiedener IPCC Szenarien

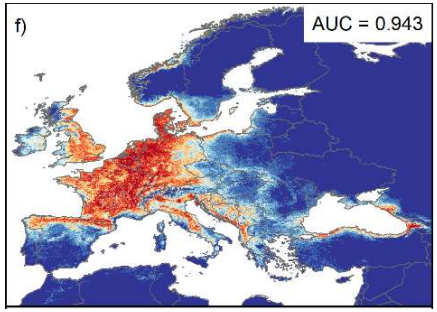


Modellierte Arealausweitung
- geeignet ab 2021-2040
- geeignet ab 2041-2060
- geeignet ab 2061-2080
- geeignet ab 2081-2100

Modellierter Rückgang
- ungeeignet ab 2021-2040
- ungeeignet ab 2041-2060
- ungeeignet ab 2061-2080
- ungeeignet ab 2081-2100

Sonstige
- ungeeignet
- durchgehend geeignet
- unklare Situation

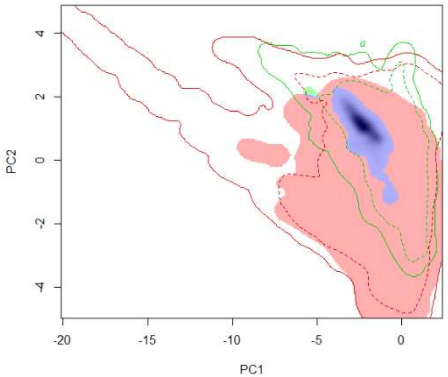
Referenzen



Cunze, Klimpel & Kochmann (2023)

Land cover type associations for the raccoon (*Procyon lotor*) in North America and Europe.

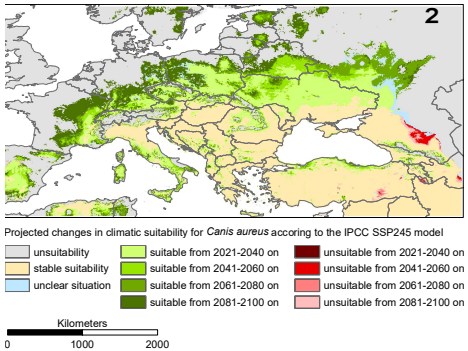
European Journal of Wildlife Research



Kochmann, Cunze & Klimpel (2021)

Climatic niche comparison of raccoons *Procyon lotor* and raccoon dogs *Nyctereutes procyonoides* in their native and non-native ranges.

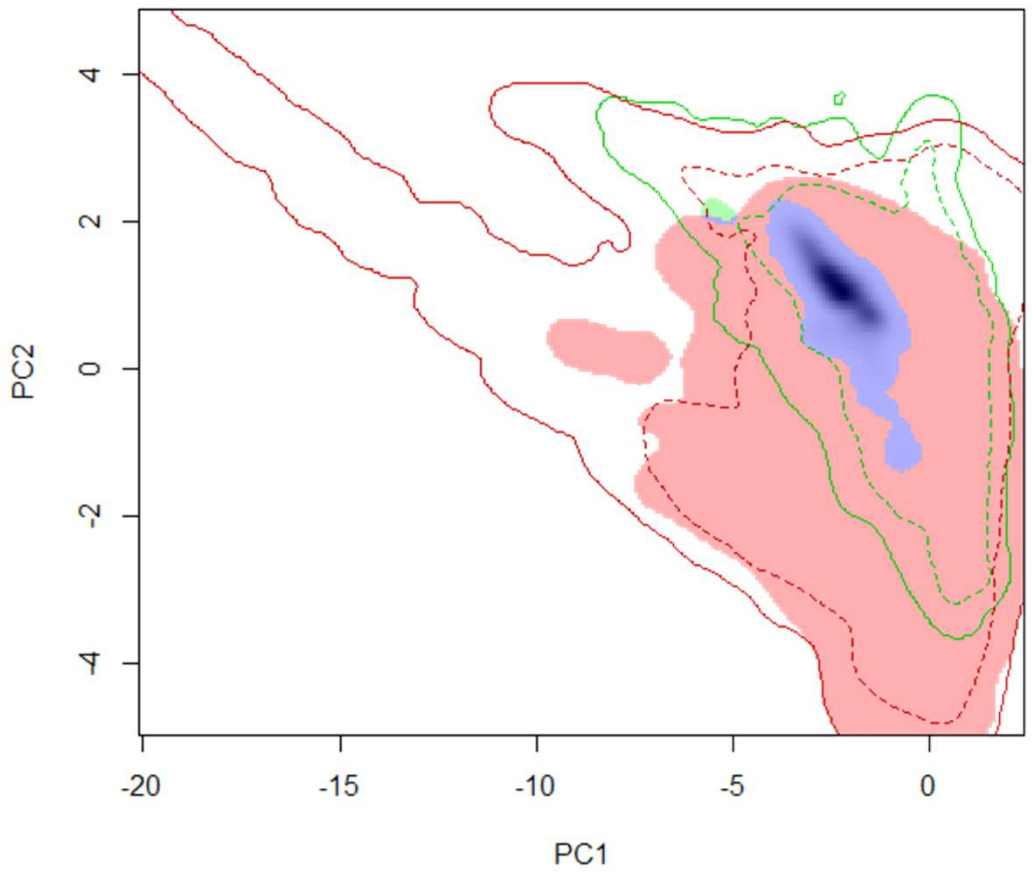
Mammals Review

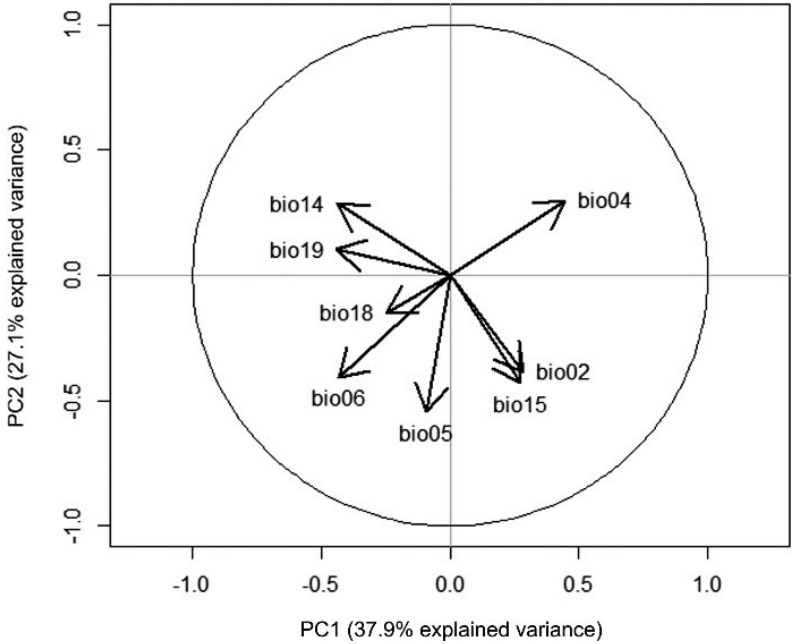


Cunze & Klimpel (2022)

From the Balkan towards Western Europe: Range expansion of *Canis aureus* – an ecological niche modelling approach

Ecology and Evolution





Principal component analysis (PCA) of the eight bioclimatic variables, with PC1 axis explaining 38% and PC2 axis explaining 27% of the total variance. Variables are as follows: bio02 – mean diurnal range; bio04 – temperature seasonality; bio05 – maximum temperature of the warmest month; bio06 – minimum temperature of the coldest month; bio14 – minimum precipitation of the driest month; bio15 – precipitation seasonality; bio18 – precipitation of warmest quarter; and bio19 – precipitation of coldest quarter.