

Klimawandel und Neophyten in Deutschland

Dr. Ingolf Kühn

Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung - UFZ

Dept. Biozönoseforschung, Halle

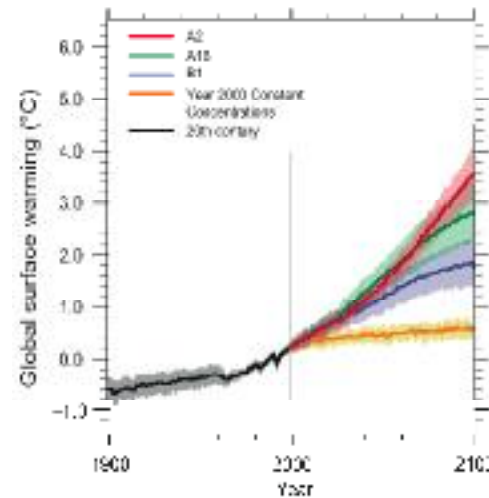
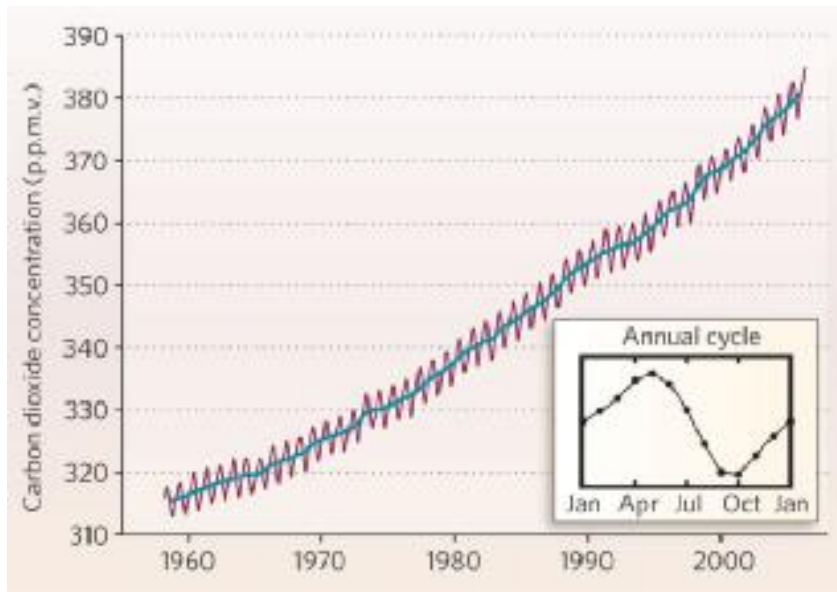
Ingolf.Kuehn@ufz.de



www.ufz.de/klimawandel-flora/



Klimawandel: Grundlagen, Szenarien



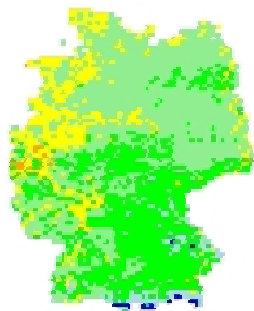
Klimawandelszenarios, IPCC, 2007

“Keeling Kurve”: Atmosphärische CO₂-Konzentration seit 1958 über Mauna Loa, Hawaii.

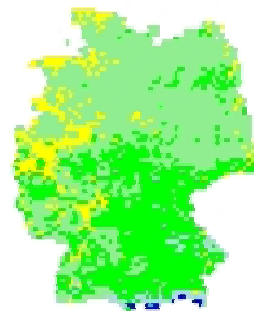
- Weitere Erwärmung (2-6 K)
- Änderung der Niederschlagsverteilung
- Änderung in Häufigkeit von Extremen

Veränderung der Anzahl Frosttage

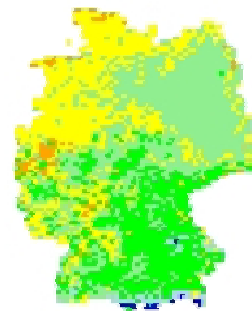
1951-1960



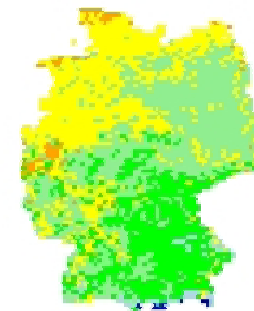
1961-1970



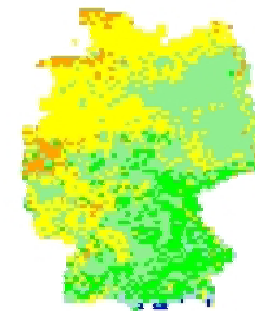
1971-1980



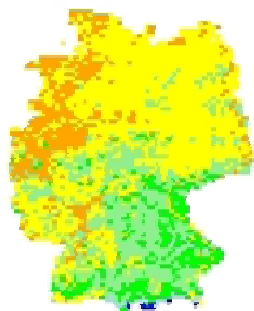
1981-1990



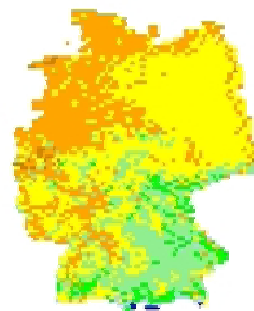
1991-2000



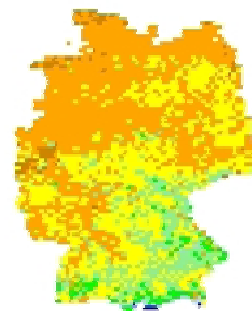
SRES Szenario A1B
2011-2020



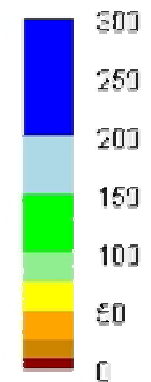
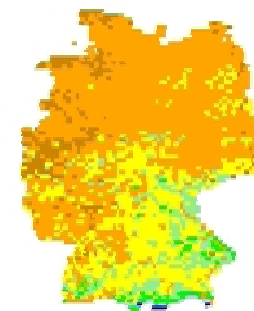
2021-2030



2031-2040

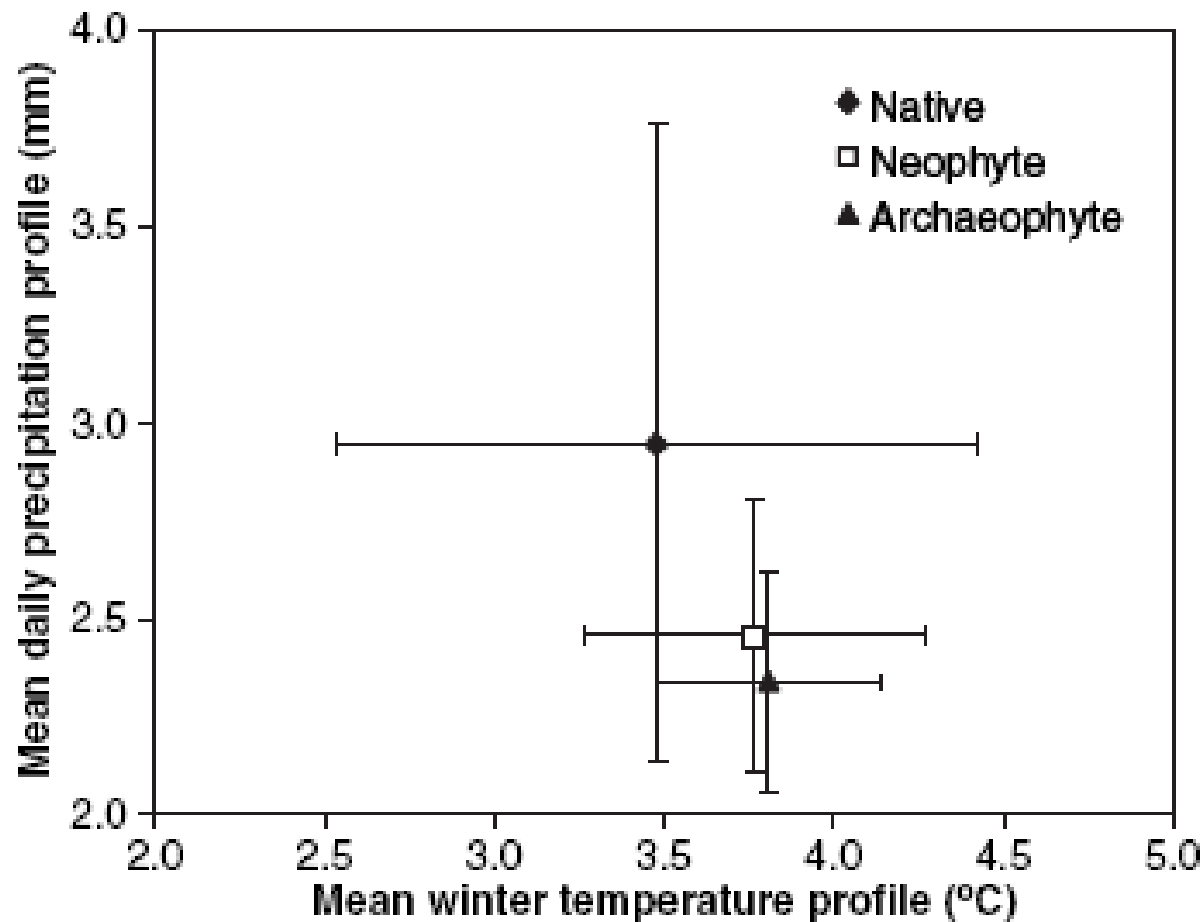


2041-2050

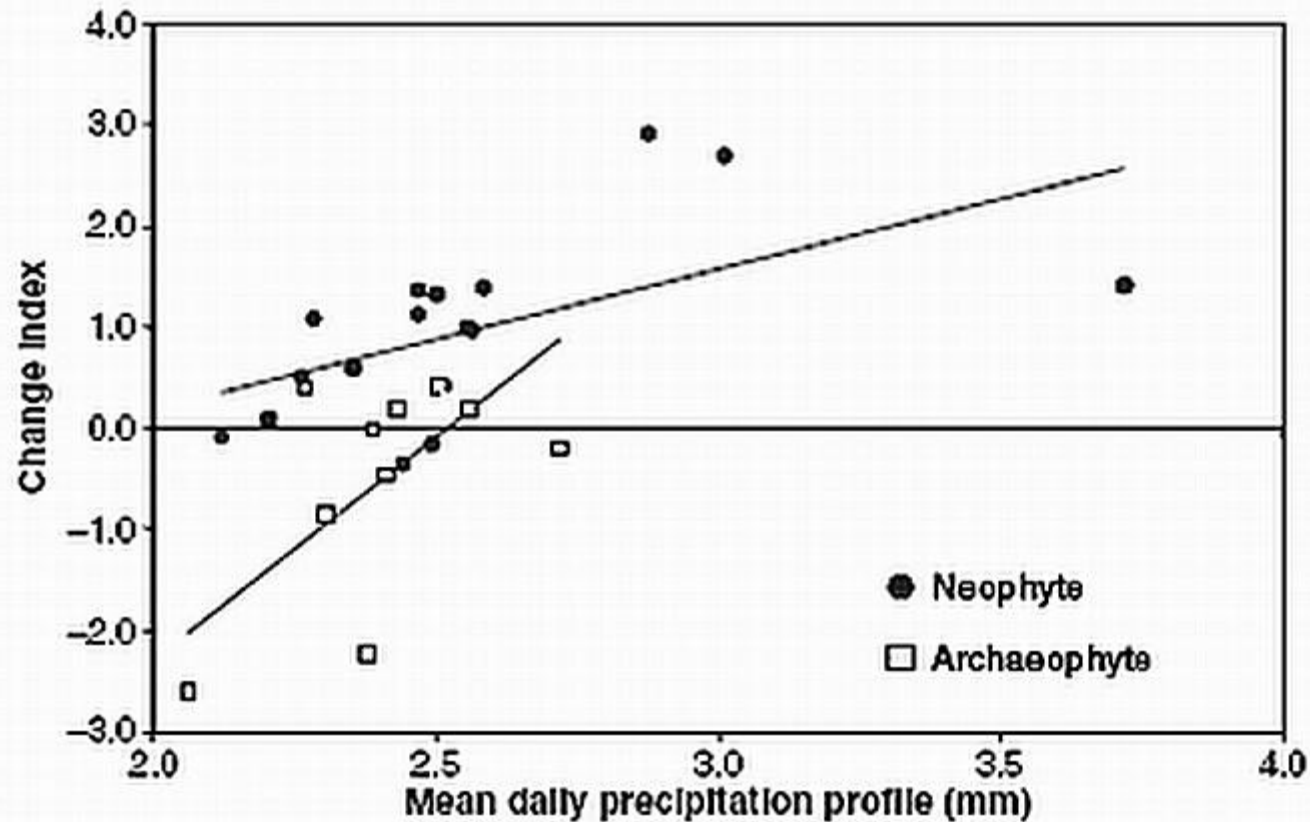


Badeck, Pompe, Kühn, Glauer, 2008,
Naturschutz & Landschaftspflege 40(10): 343-345

Temperatur- und Niederschlagsprofile gebietsfremder Pflanzenarten in Großbritannien



Change Index (1960s vs. 1990s) for British alien plant species with precipitation per habitat type



Hulme 2009, Weed Research

Modelle sind nicht die Realität

Ein Modell muss so einfach wie möglich sein, aber nicht einfacher (Albert Einstein).

Modell A



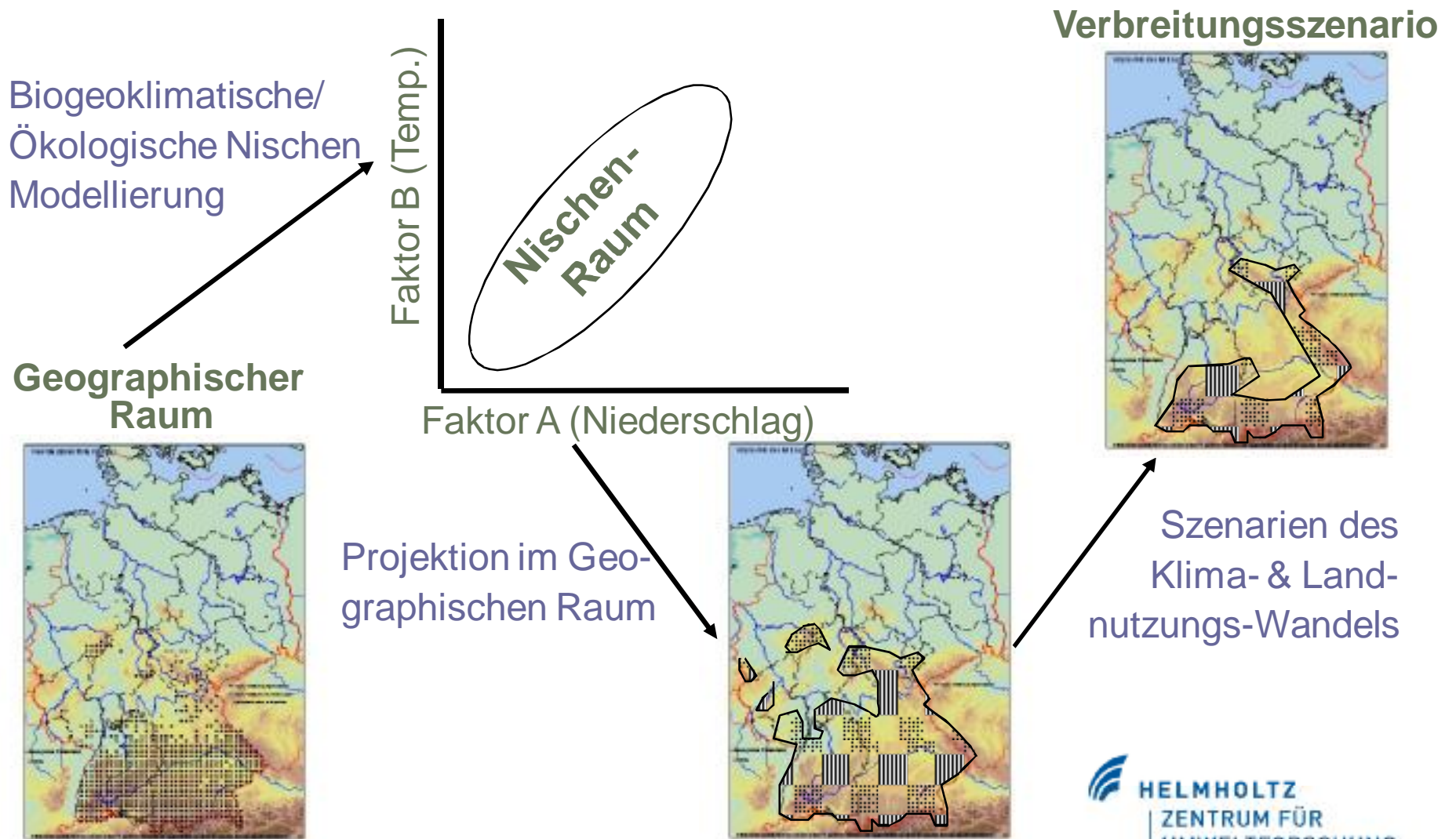
Modell B



© by Marit 07

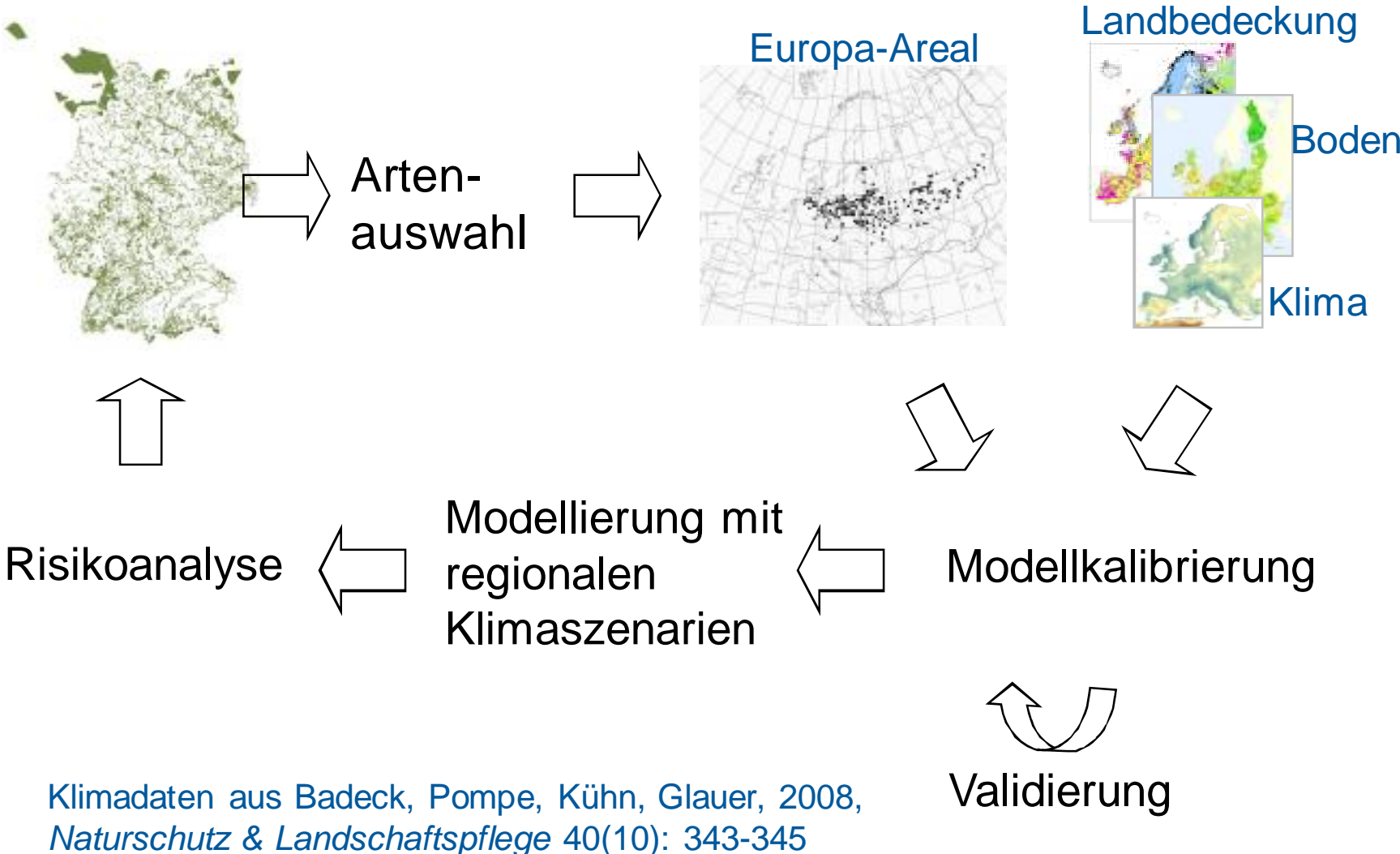
Zeichnung: Marit Bodenstein

Modellierung von Verbreitungsszenarien



Kühn, Vohland, Badeck, Hanspach, Pompe, Klotz, *Natur & Landschaft* 1/2009: 8-12

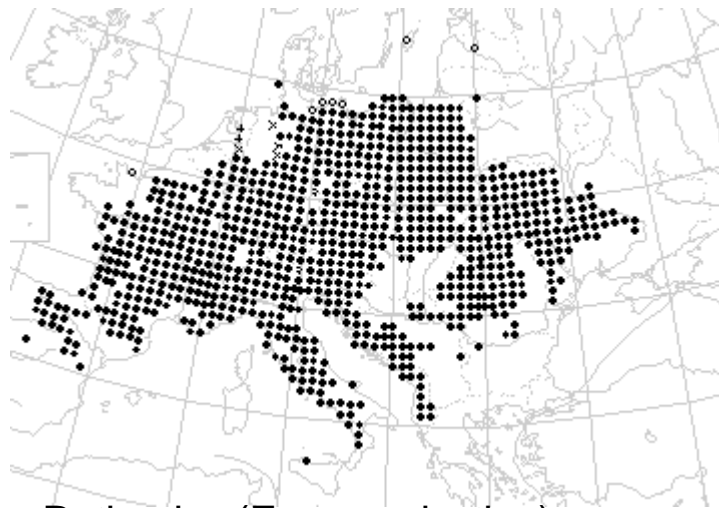
Methodik



Klimadaten aus Badeck, Pompe, Kühn, Glauer, 2008, *Naturschutz & Landschaftspflege* 40(10): 343-345

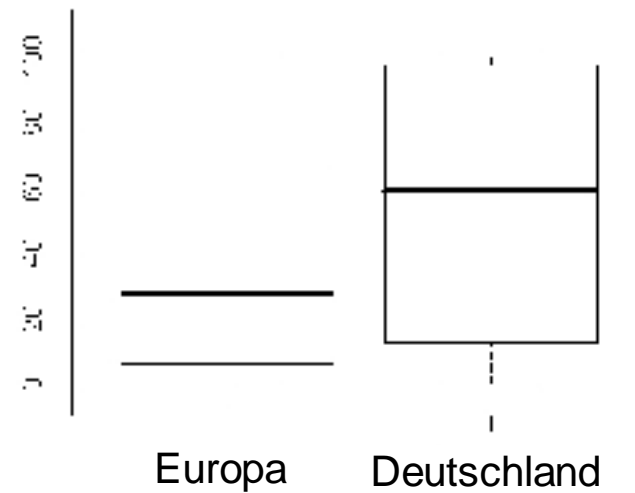
Warum europäische Verbreitungsdaten?

Rotbuche (*Fagus sylvatica*),
Floraweb



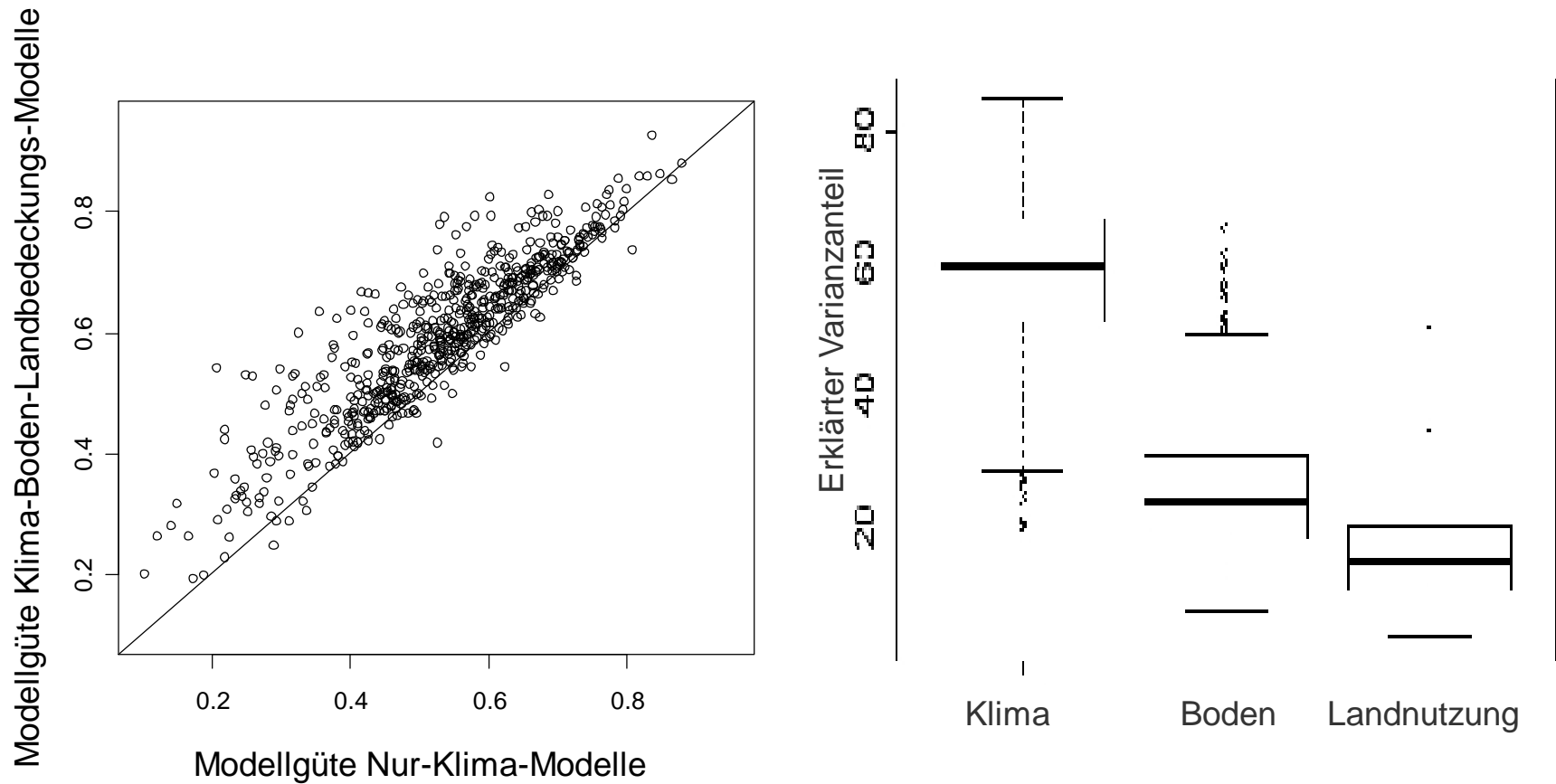
Rotbuche (*Fagus sylvatica*),
Atlas Florae Europaeae

Arealverlust



à Überschätzung des Arealverlusts

Verbesserung der Modelle durch Boden- und Landbedeckungsparameter



Pompe, Badeck, Hanspach, Klotz,
Thuiller & Kühn, 2008, *Biology Letters* 4, 564–567

Verwendete Szenarien (aus ALARM)



GRAS: GRowth Applied Strategy

Deregulation, freier Markt, Wachstum und Globalisierung als Politikziele der Regierungen;

Umweltpolitik als Schadensreparatur und nur eingeschränkte Vorsorge, auf Grundlage von Kosten-Nutzen-Rechnungen

Klimaszenarien nach IPCC SRES A1FI

Temperaturanstieg in Deutschland ca. 3,8° C (~4°)

BAMBU: Business-As-Might-Be-Usual

Schon erfolgte Politikentscheidungen der EU werden durch die Mitgliedsstaaten umgesetzt und eingehalten; regional weitere Deregulation und Privatisierung außer in „strategischen Bereichen“; International freier Markt

Umweltpolitik wird als technologische Herausforderung angesehen

Klimaszenarien nach IPCC SRES A2

Temperaturanstieg in Deutschland ca. 2,9° C (~3°)

SEDG: Sustainable Europe Development Goal

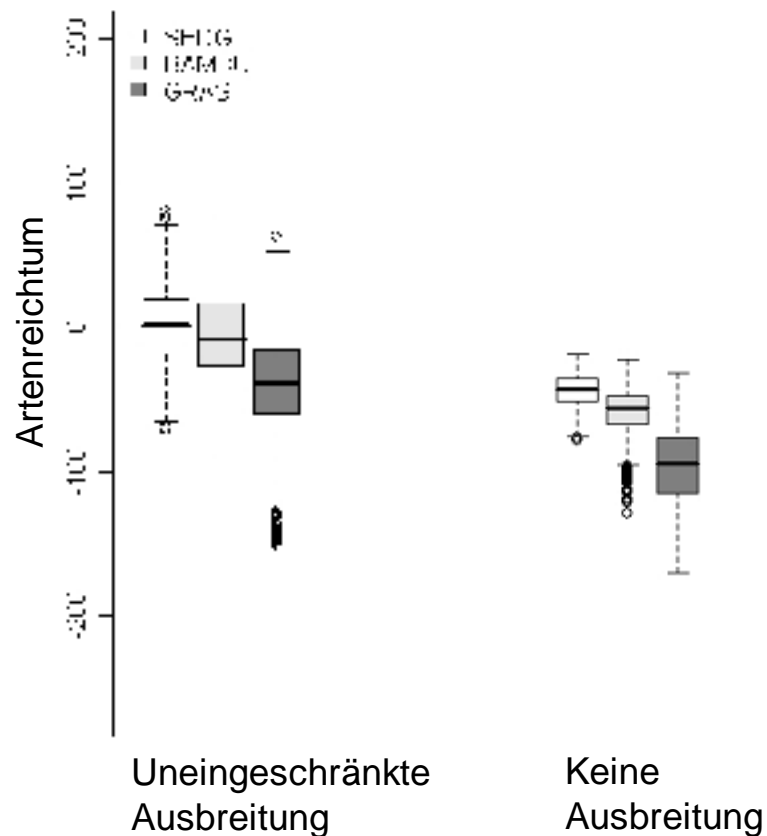
Verstärkung nachhaltiger gesellschaftlicher Entwicklung durch integrierte Sozial-, Wirtschafts- und Umweltpolitik; Ziel ist eine konkurrenzfähige Wirtschaft und gesunde Umwelt, Gleichberechtigung der Geschlechter und internationale Kooperationen

Die in SEDG zu Grunde liegenden Politiken sind auf eine Stabilisierung der Treibhausgasemissionen ausgerichtet

Klimaszenarien nach IPCC SRES B1

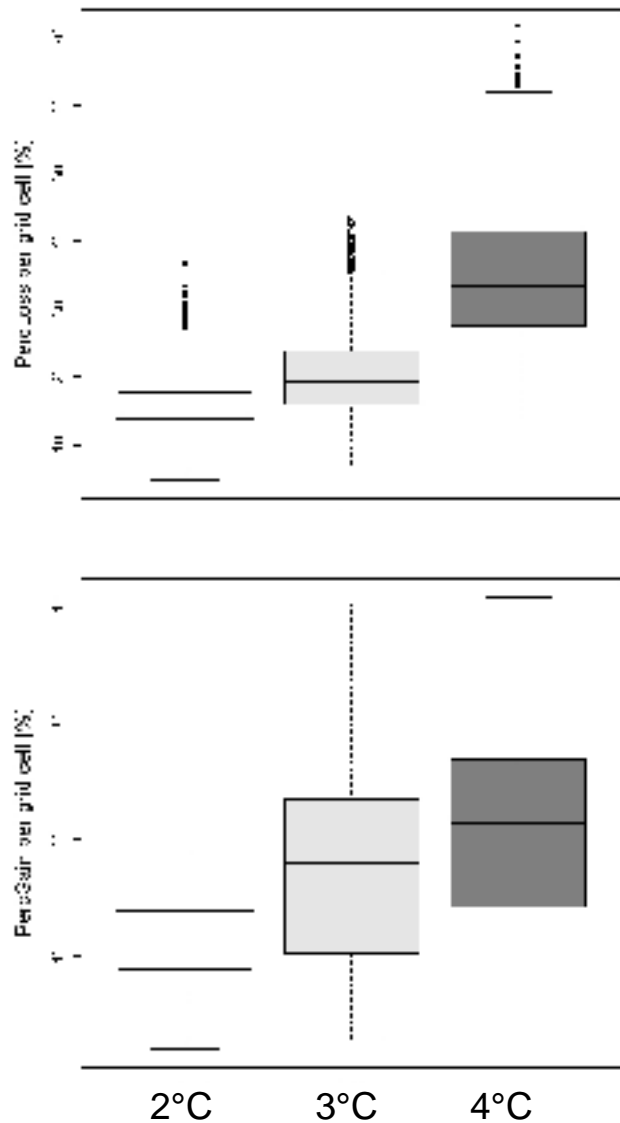
Temperaturanstieg in Deutschland ca. 2,2° C (~2°)

Änderung der Pflanzenartenzahlen in Deutschland (pro Rasterzelle), 2080



Pompe, Badeck, Hanspach, Klotz,
Thuiller & Kühn, 2008, *Biology Letters* 4, 564–567

Artenverlust und –gewinne, 2080



Verluste

+ 2°: 15 ± 5%

+ 3°: 20 ± 6%

+ 4°: 35 ± 10%

Gewinne

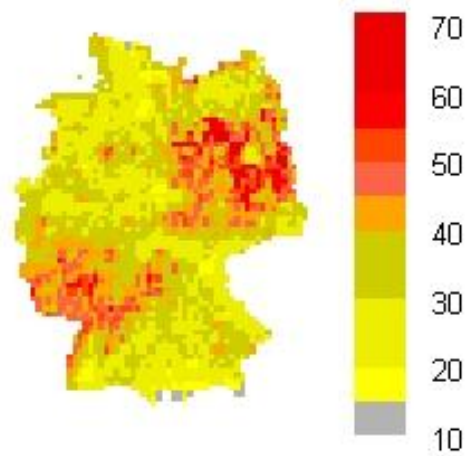
+ 2°: 14 ± 6%

+ 3°: 17 ± 7%

+ 4°: 21 ± 8%

Pompe, Badeck, Hanspach,
Klotz, Thuiller & Kühn, 2008,
Biology Letters 4, 564–567

Auswirkungen des Klimawandels auf die Flora, 2080



Artenverlust [%]

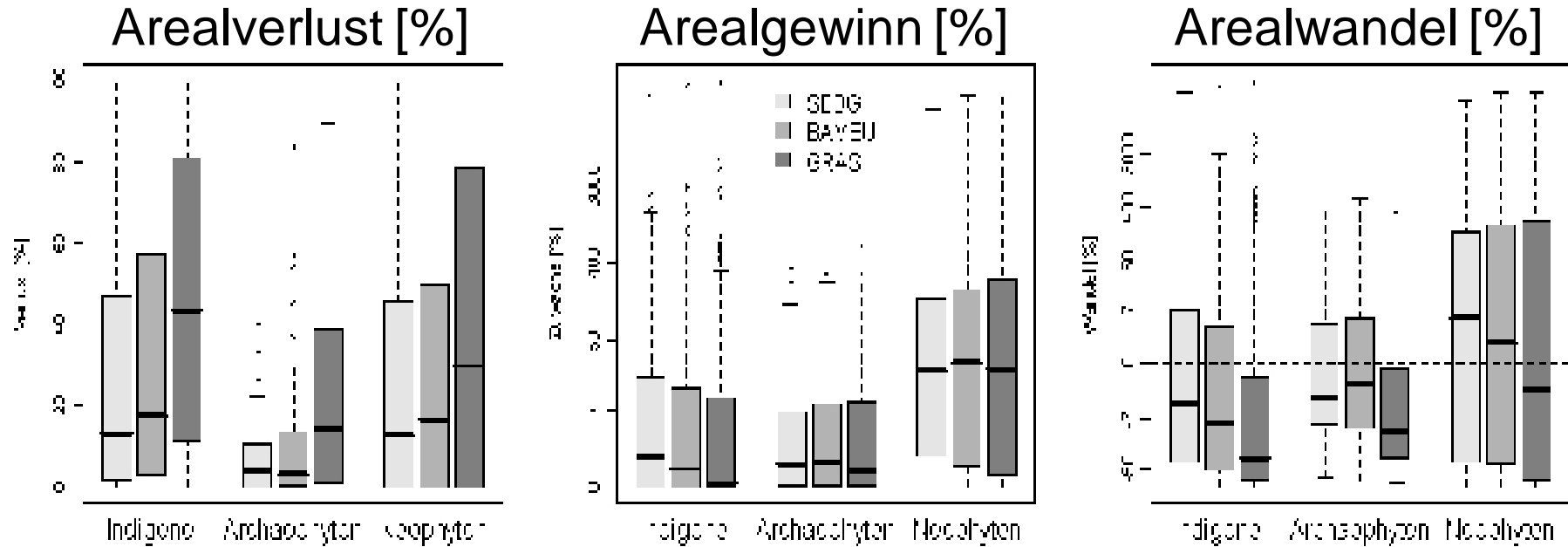
Szenario 2080, GRAS (+4°C zu 1961-90)

à n= 845 Arten

à 2995 Rasterzellen (FLORKART).

Pompe, Badeck, Hanspach, Klotz,
Thuiller & Kühn, 2008, *Biology Letters* 4, 564–567

Gewinne & Verluste nach Statusgruppen, 2080

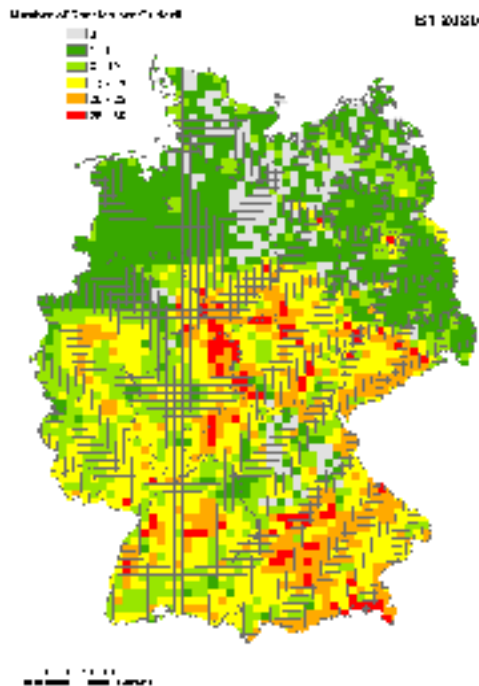


Indigene Arten (n=408), Archäophyten (53), Neophyten (n=76).

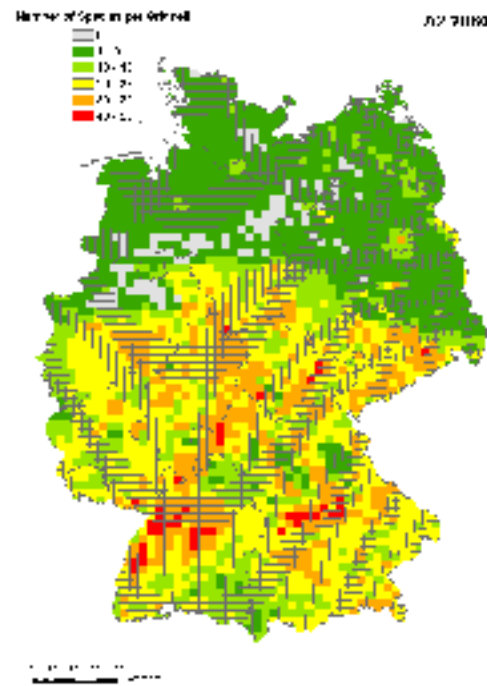
Pompe, Walther, Kühn et al., unveröffentlicht.

Einwanderung aus angrenzenden Regionen

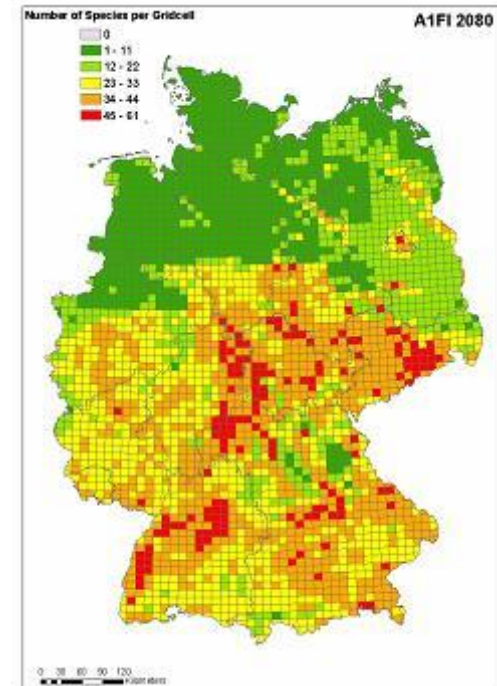
SEDG



BAMBU



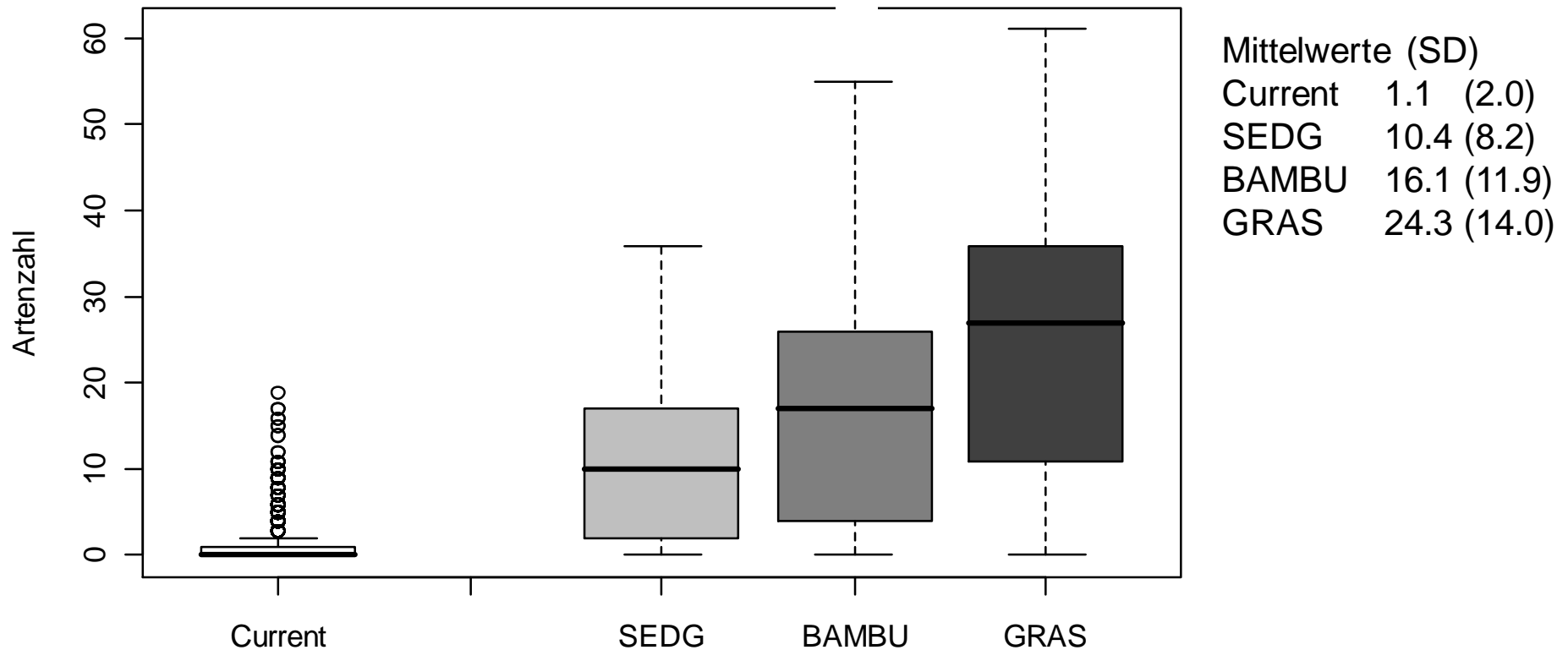
GRAS



Nach Pompe, Walther, Kühn et al. 2009, *BfN-Abschlussbericht*

Einwanderung aus angrenzenden Regionen

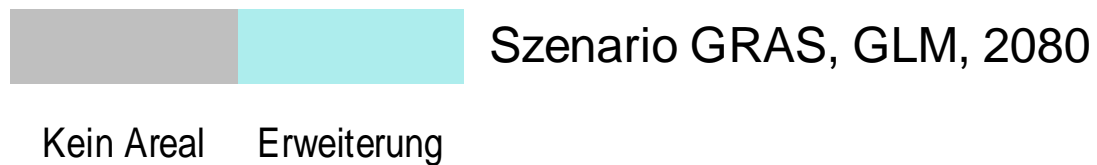
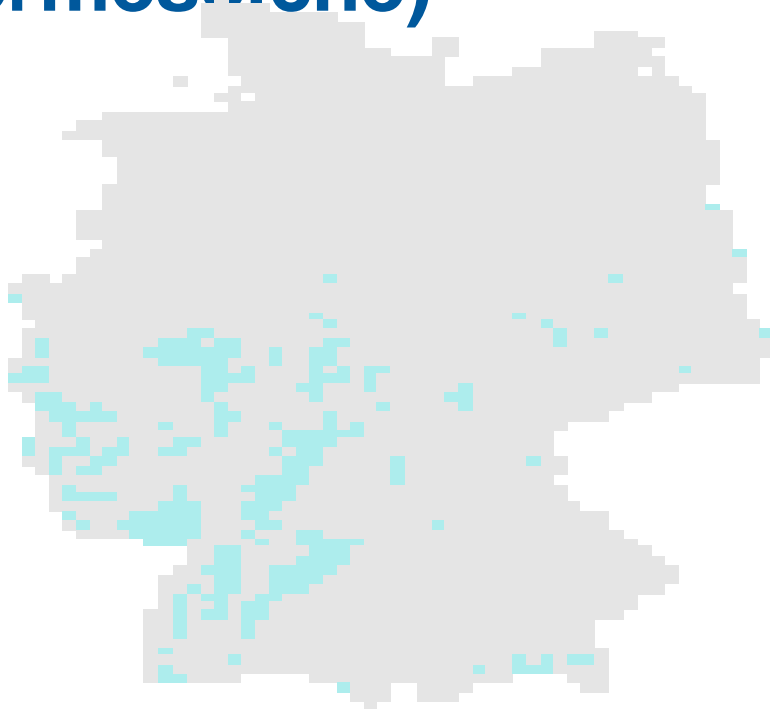
GLM 2080



Artenzahlen pro MTB

Pompe, Walther, Kühn et al. 2009, *BfN-Abschlussbericht*

Projektion *Quercus coccifera* (Kermeseiche)



Pompe, Walther, Kühn et al. 2009, *BfN-Abschlussbericht*

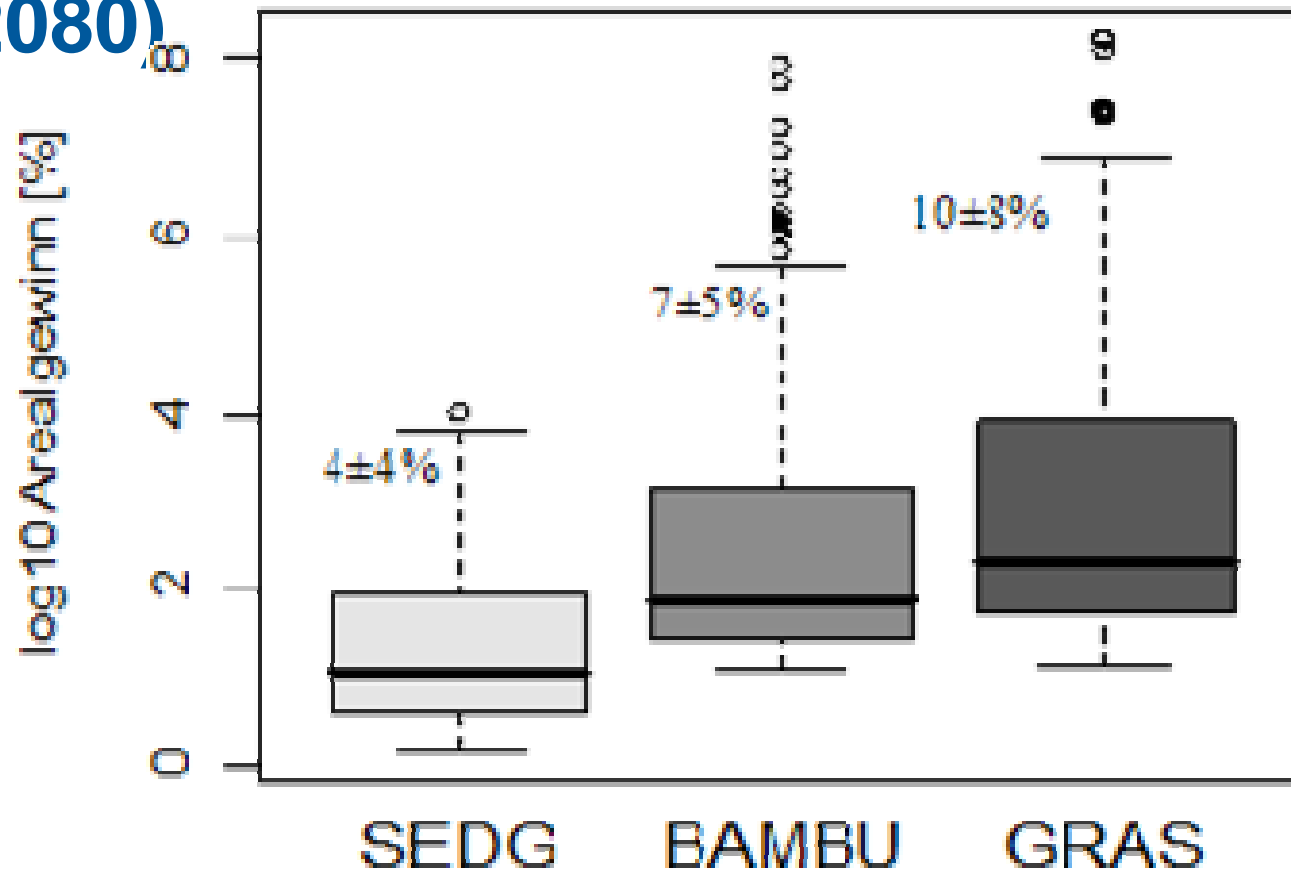
Projektionen der Artenzahl neu einwandernder Arten nach Deutschland unter Klimawandel

	GLM	GAM	RF	Ø
SEDG	107	122	255	161.3
BAMBU	128	135	255	172.7
GRAS	130	135	255	173.3
Ø	121.7	130.7	255	169.1

n=295 Arten

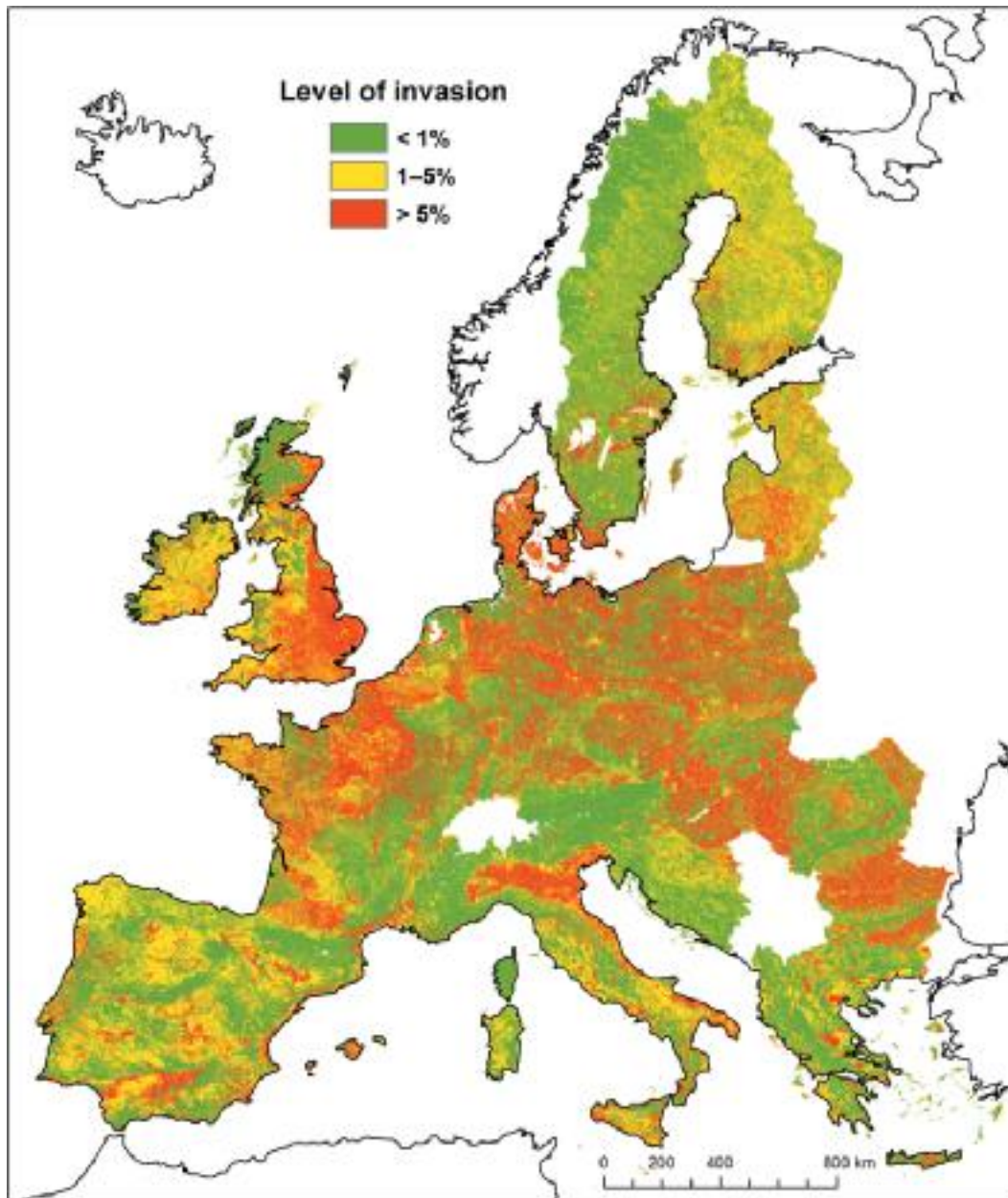
Nach Pompe, Walther, Kühn et al. 2009, *BfN-Abschlussbericht*

Arealgewinn neu nach Deutschland einwandernder Arten unter Klimawandel (bis 2080)



Nach Pompe, Walther, Kühn et al. 2009, *BfN-Abschlussbericht*

Habitat invasibility (plants, Europe)

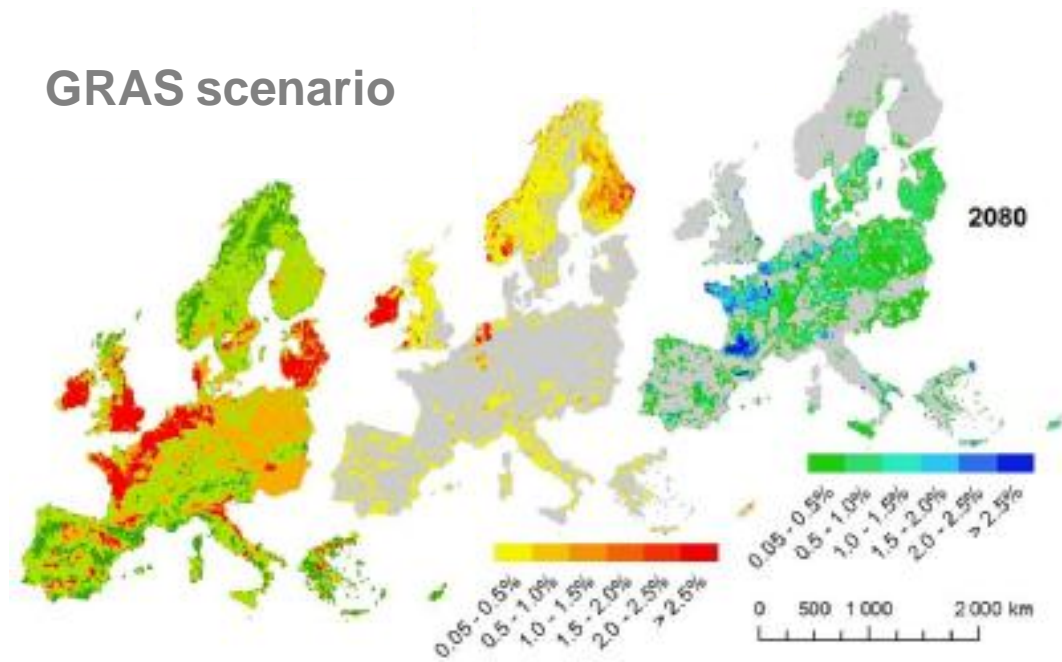


Map of plant invasions in Europe based on invasibility of EUNIS habitats (translated to CORINE land-cover) in three biogeographical regions. Based on vegetation plot data from Chytrý et al., *J. Appl. Ecol.* 2007

Chytrý et al. 2009,
Diversity & Distributions

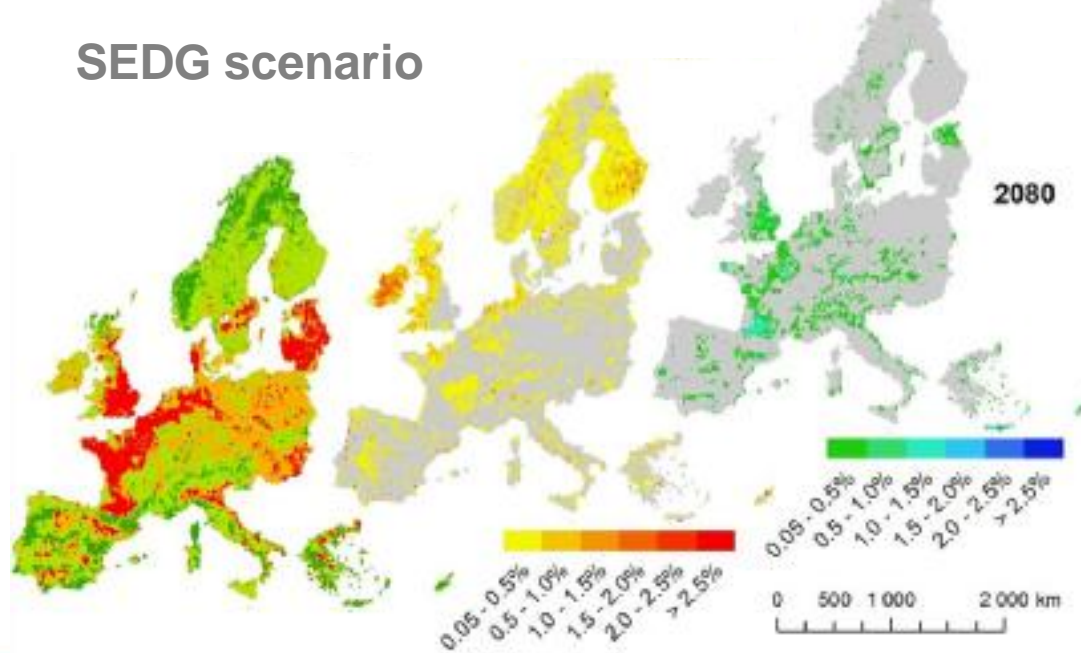


GRAS scenario



level of invasion increase decrease

SEDG scenario



Projected levels of plant invasion

Chytrý, Kühn et al., ALARM



HELMHOLTZ
ZENTRUM FÜR
UMWELTFORSCHUNG
UFZ

Zusammenfassung

- Moderate Klimaerwärmung (SEDG, 2°C)
 - 60% der untersuchten Arten verlieren mehr Areal als sie zugewinnen.
 - 7% der Arten verlieren >2/3 ihres Areals.
- Starke Klimaerwärmung (GRAS, 4°C)
 - 68 % der untersuchten Arten verlieren mehr Areal als sie zugewinnen.
 - 20% der Arten verlieren >2/3 ihres Areals.
- Einheimische verlieren überproportional
- Neophyten sind Gewinner des Klimawandels
- (Potentielle) Einwanderer aus Nachbargebieten können Verluste Einheimischer nur teilweise ausgleichen
 - à diese sollten nicht als Neophyten angesehen werden
- Bei Klimaerwärmung >2°C nehmen die Auswirkungen überproportional zu.

Danksagung

Bundesamt für Naturschutz, Projekte

§ „Modellierung der Auswirkungen des Klimawandels auf die Flora,, (FKZ 805 81 001)

§ „Schutzgebiete Deutschlands im Klimawandel – Risiken und Handlungsoptionen“ (FKZ 806 82 270 - K1)

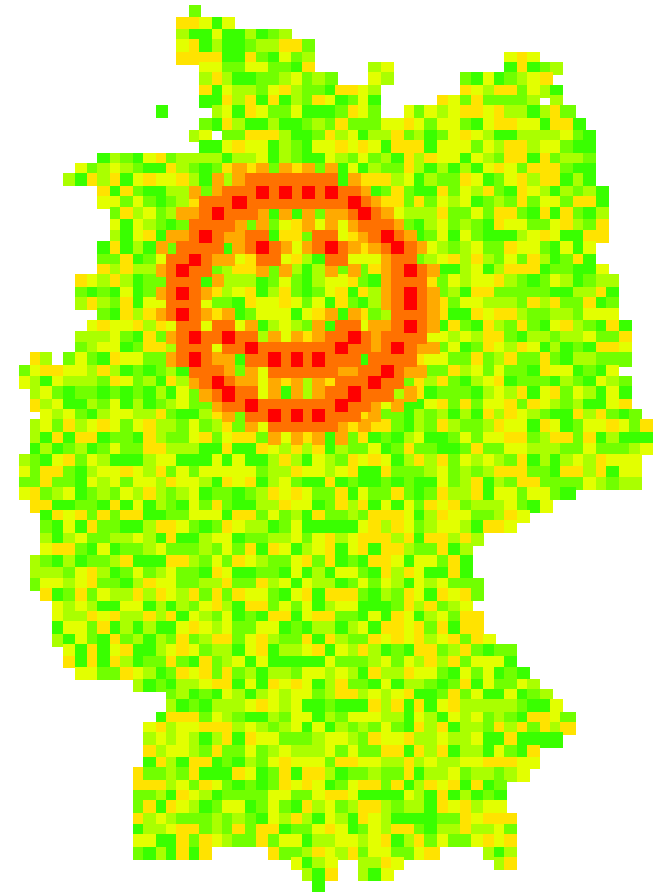
Netzwerk Phytodiversität Deutschlands für die Koordinierung,

Tausenden ehrenamtlichen Kartieren für die Sammlung der Floristischen Daten,

bereitgestellt durch FLORKART/FLORAWEB

EU-Projekt ALARM: Assessing Large-scale environmental risks for biodiversity with tested methods

www.alarmproject.net, für Bereitstellung der Szenarien



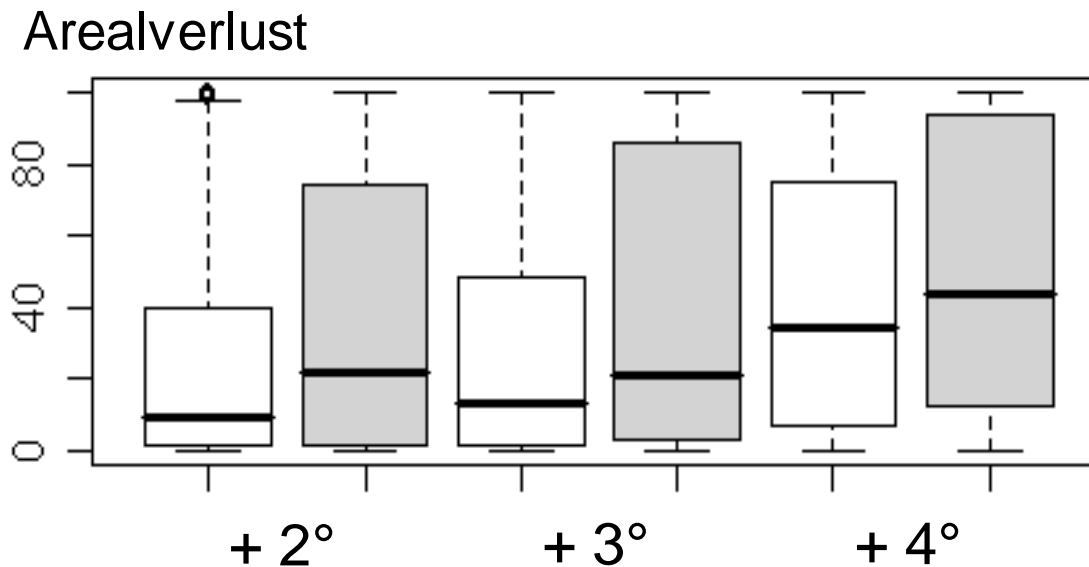
Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



www.ufz.de/klimawandel-flora/



Auswirkungen auf Rote-Liste-Arten in Deutschland



à Rote-Liste-Arten (grau) sind weitaus stärker vom Klimawandel betroffen als die übrigen Arten (weiß)

Nach Daten aus:

Pompe, Berger, Walther, Badeck, Hanspach, Sattler, Klotz, Kühn, *Natur & Landschaft* 1/2009: 2-8