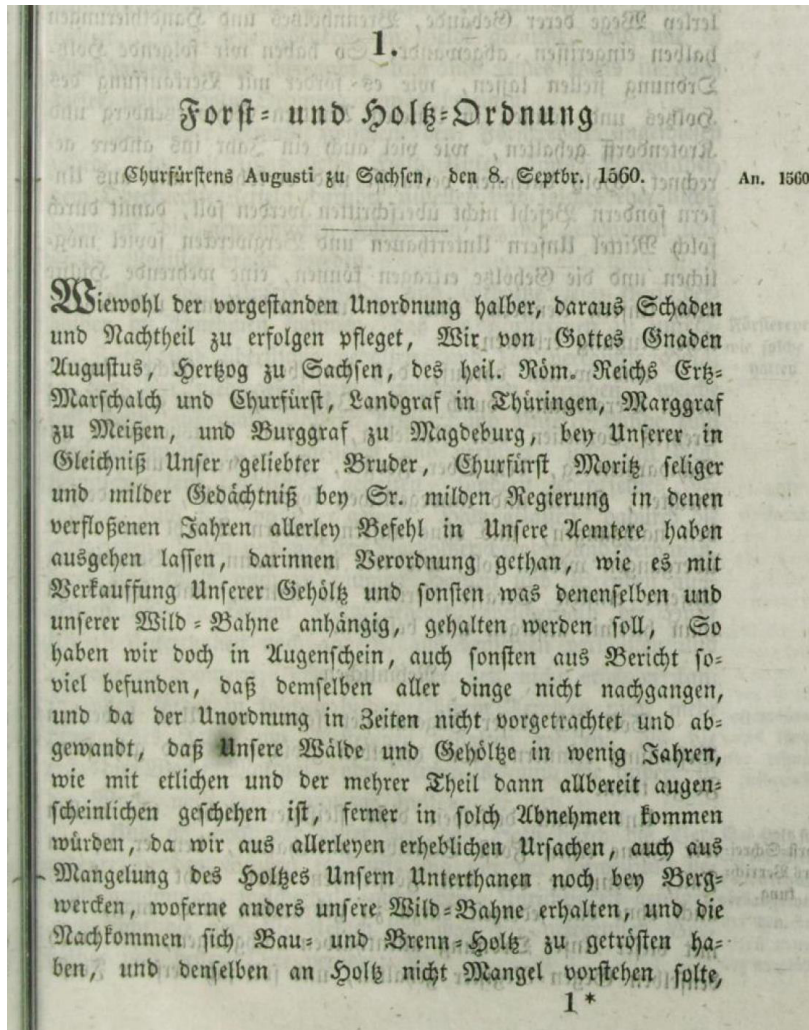




Unterstützung der Baumartenwahl durch Artverbreitungsmodelle – Möglichkeiten und Grenzen

Dr. Markus Engel (LFE)



Forst- und Holznutzung 1560, Foto: SLUB

Forst- und Holznutzung 08.09.1560, Kurfürst August

→ Geregelt Holznutzung früh etabliert

→ Wahl der Baumarten spielte früh eine wichtige Rolle, z. B. „Tannensaat“ bei Nürnberg
Peter Stromer (1330-1388)



Wald- und Weidenutzung in den Alpen. (Foto: M. Engel)

Baumartenwahl 1767

Heinrich Götschi, Bannwart
und Küfer von Oberrieden
(Schweiz):

→ Kahle/devastierte
Waldstandorte („*öde Plätze*“)
mit schnell wachsenden
Fichten und Lärchen
„*fruchtbar machen*“



Baumartenwahl 2024

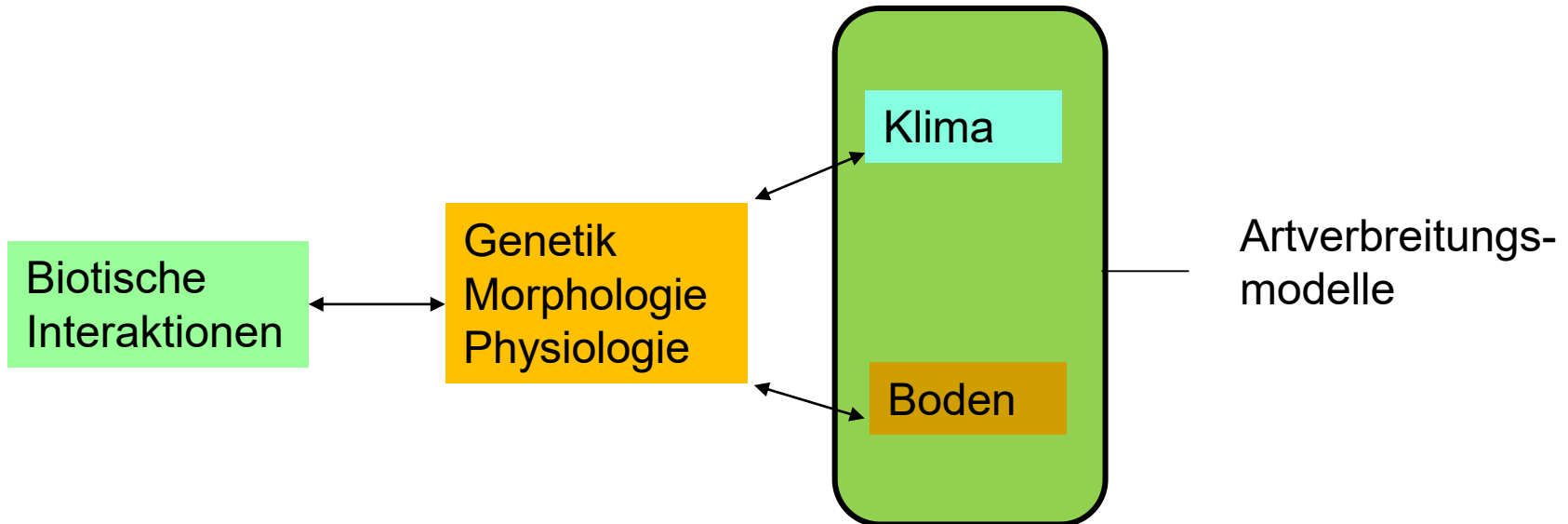
→ Neue Ziele und
Anforderungen

Z. B. Überleben in einem
RCP 8.5 Szenario

© M. Engel, LFE

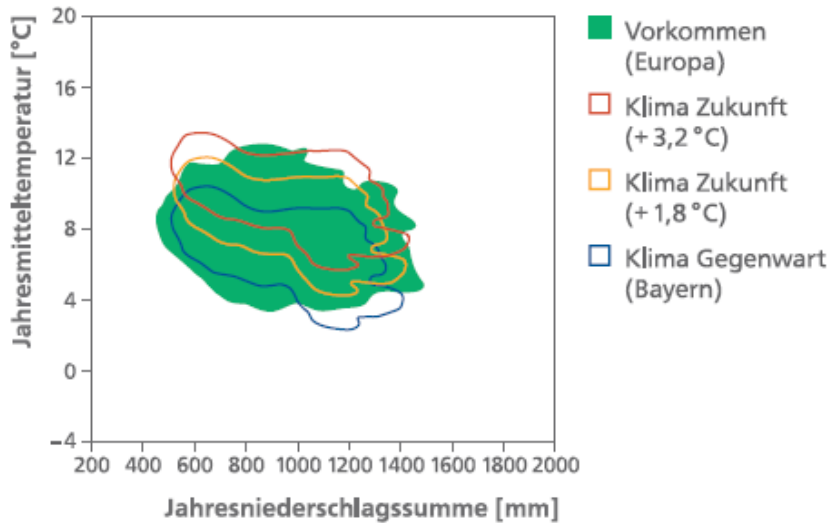
Waldbrandfläche Seddin August 2023 (Foto: M. Engel)

Für und Wider von Baumarten bei veränderten Klimabedingungen?

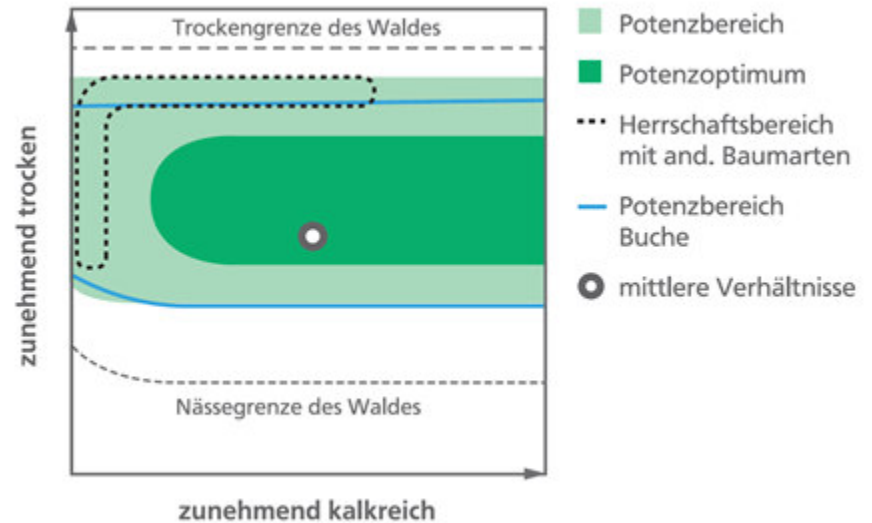


Artverbreitungsmodelle bilden ein wichtiges Kernstück in den Baumartenempfehlungen der Bundesländer

Was machen Artverbreitungsmodelle?

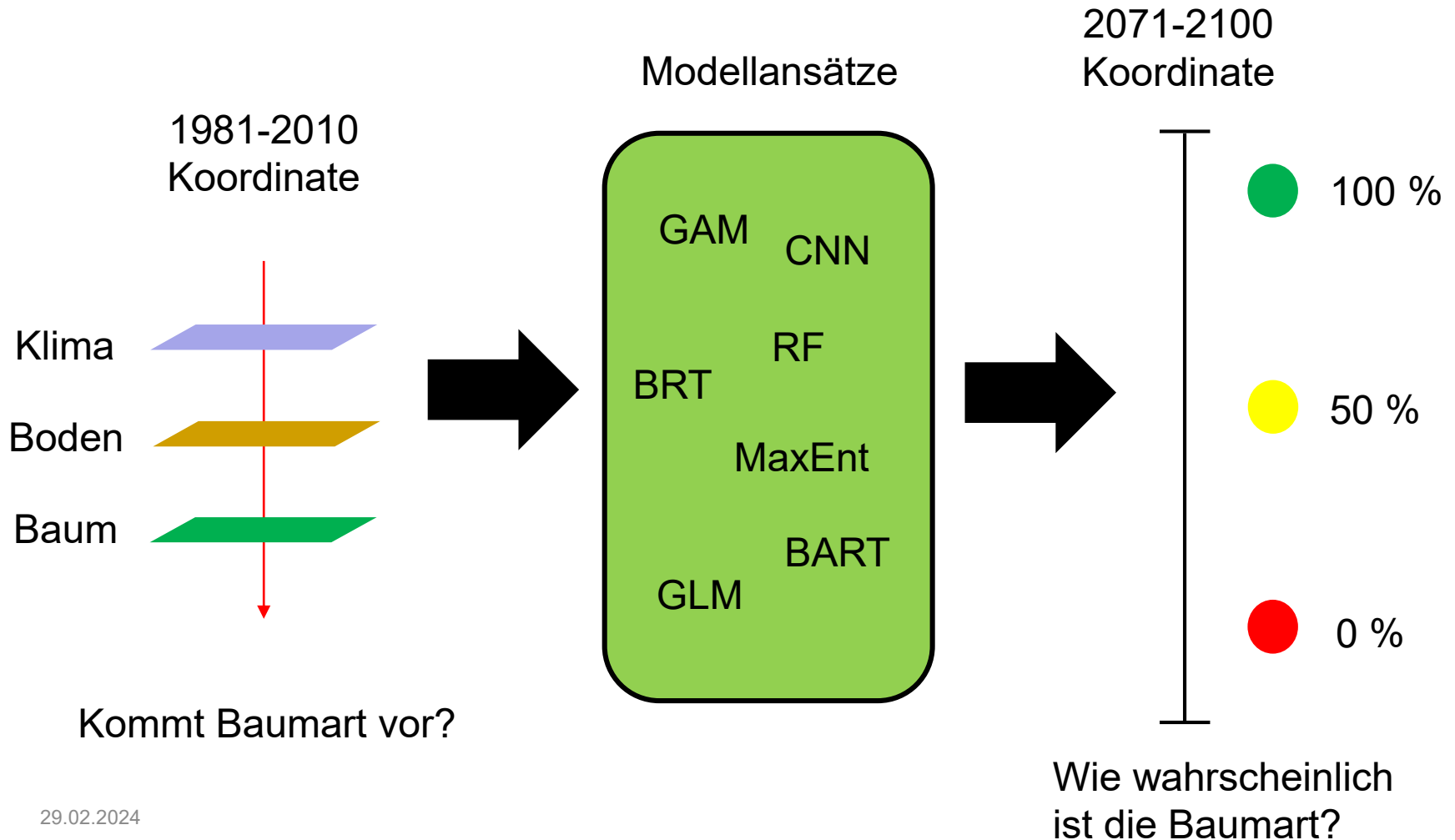


Klimahülle für die Buche
(Forster et al. 2019)

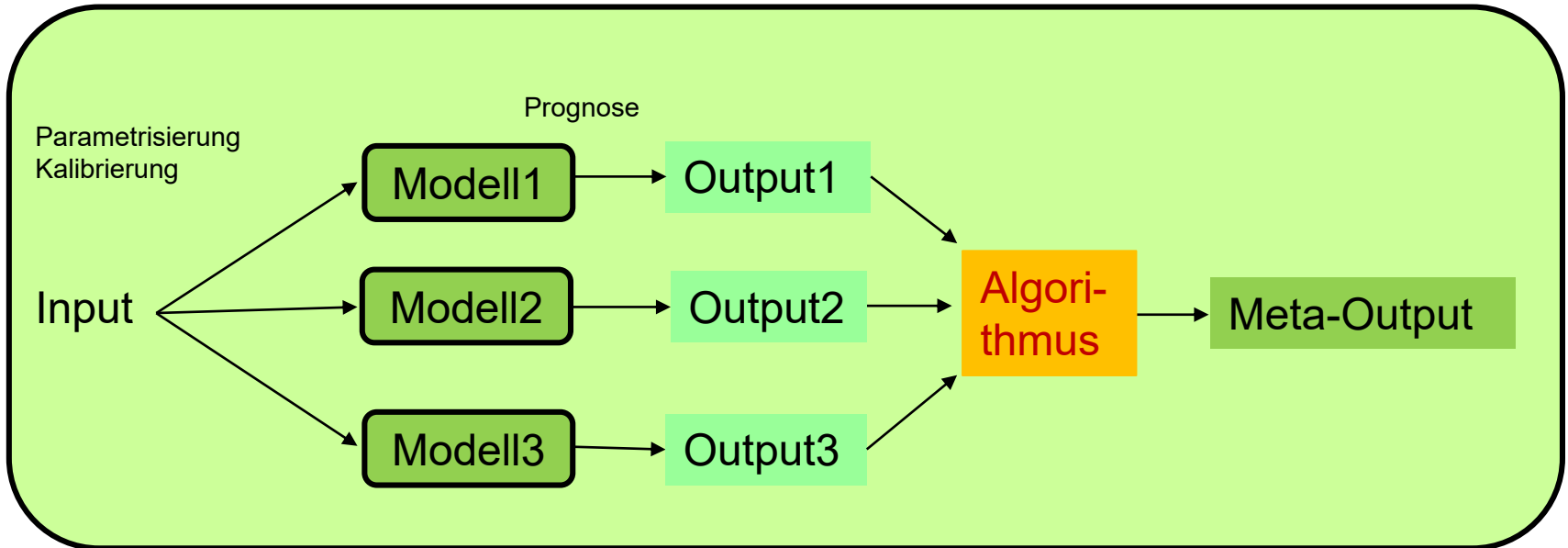
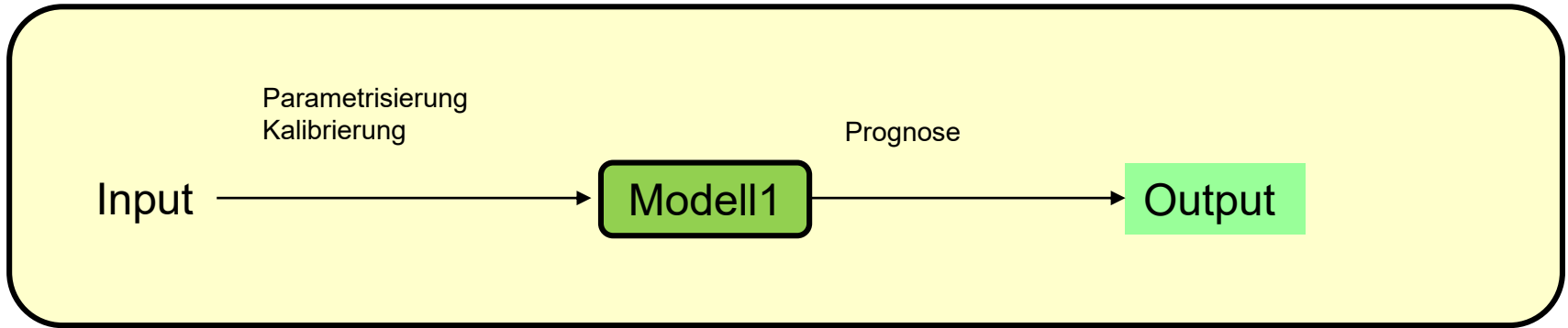


Ökogramm der Traubeneiche
(Ellenberg & Leuschner 2010)

Was machen Artverbreitungsmodelle?

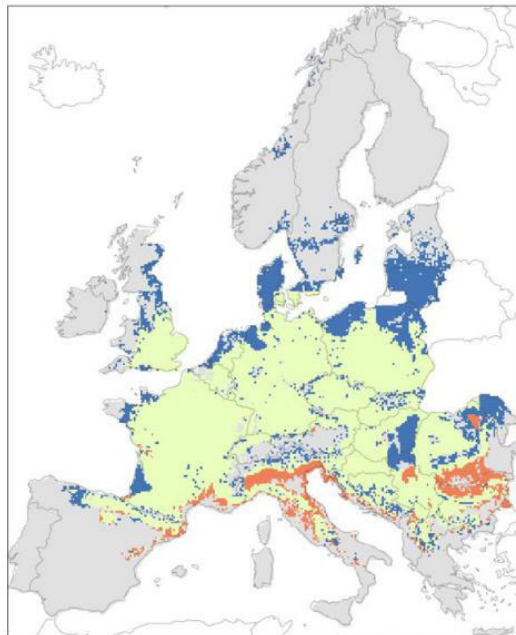


Einzelmodelle vs. Modellensembles

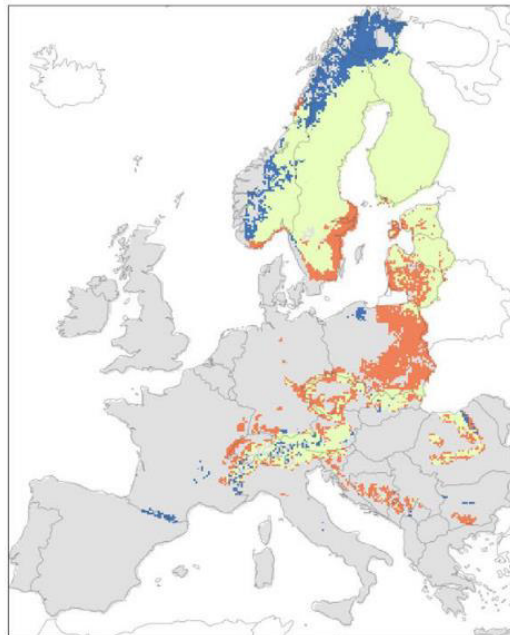


Arealverschiebungen nach Klimaprojektionen

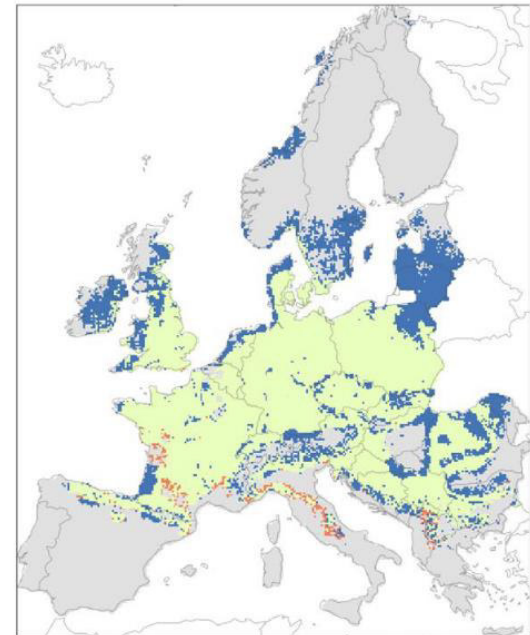
Acer campestre



Picea abies

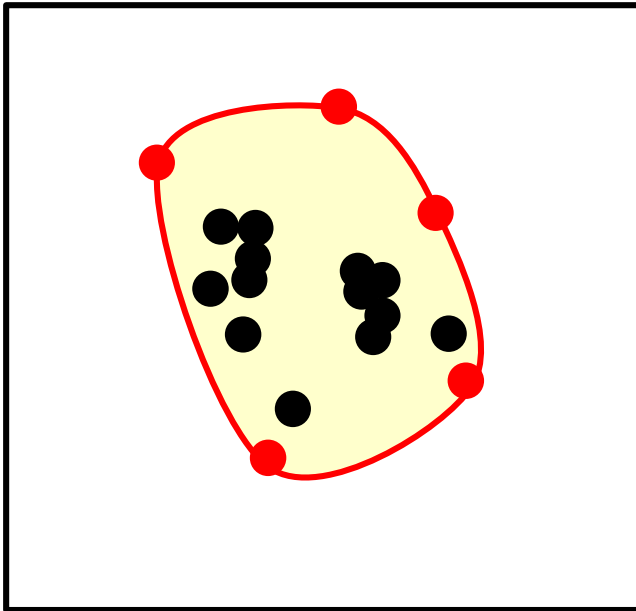


Quercus petraea

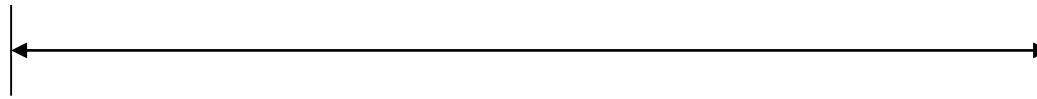
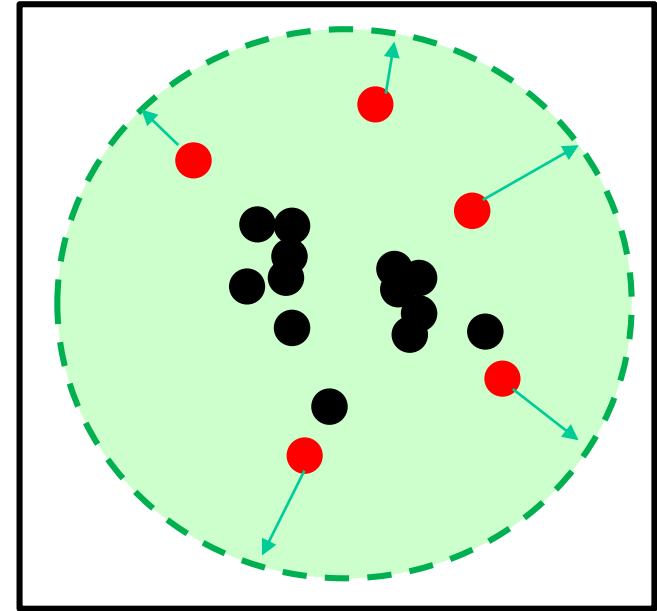


Arealverschiebung unter RCP 4.5 bis 2100 (Mauri et al. 2022), rot: Arealverlust, blau: Arealzugewinn, Grün: Stabile Präsenz

Realisierte Nische

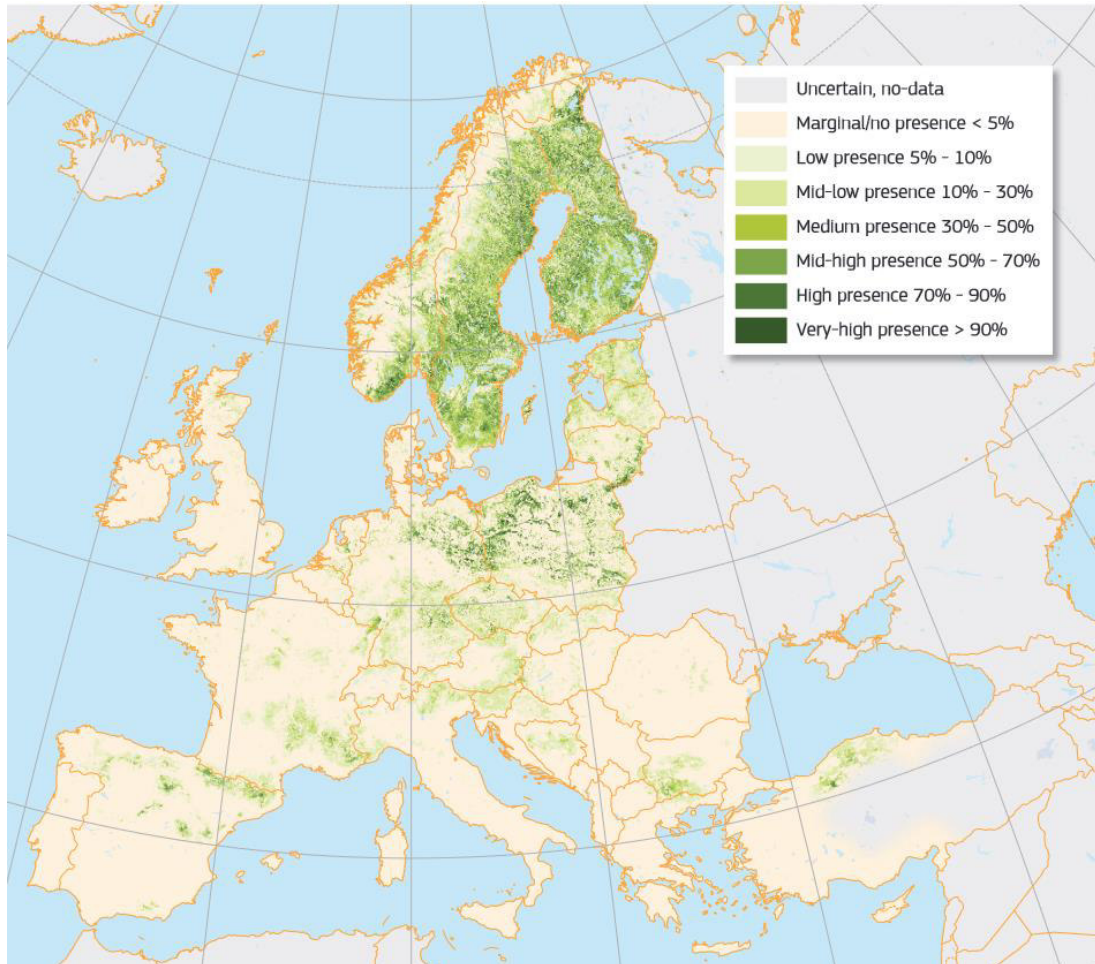


Fundamentalnische (physiologische Potenz)



Was bildet das Artverbreitungsmodell ab?

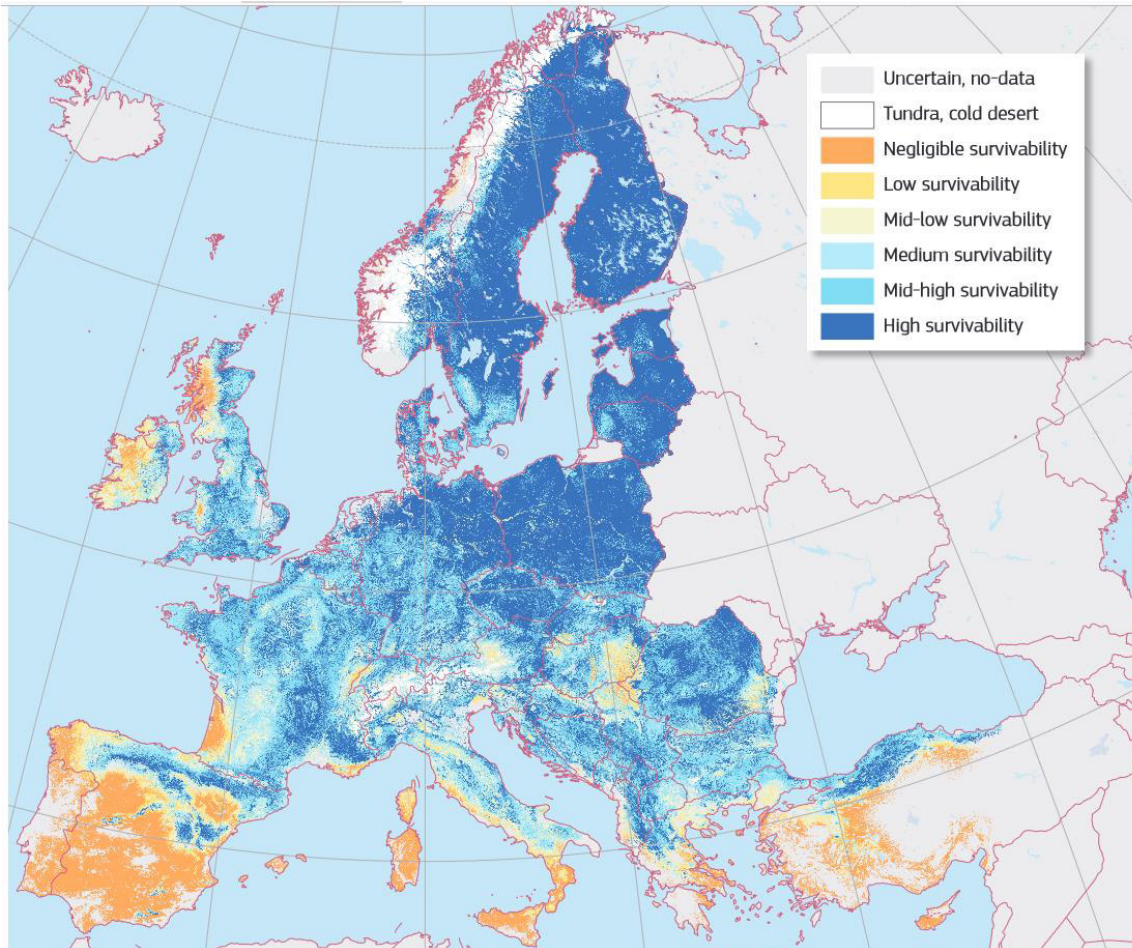
Vorkommen von *Pinus sylvestris* L.



Relative Häufigkeit
von *Pinus sylvestris*
(Durrant et al. 2016)

→ Realisierte
Baumartennische

Überleben von *Pinus sylvestris* L.



Überlebensfähigkeit
von *Pinus sylvestris*
(Durrant et al. 2016)

→ Farbunterschiede
unplausibel?

Artverbreitungsmodelle - Besonderheiten

→ Vorhersagen verändern sich nach verwendeten Daten, Modell-Variablen und Modell-Arten (Regression, Machine Learning, etc.)

Artverbreitungsmodelle - Besonderheiten

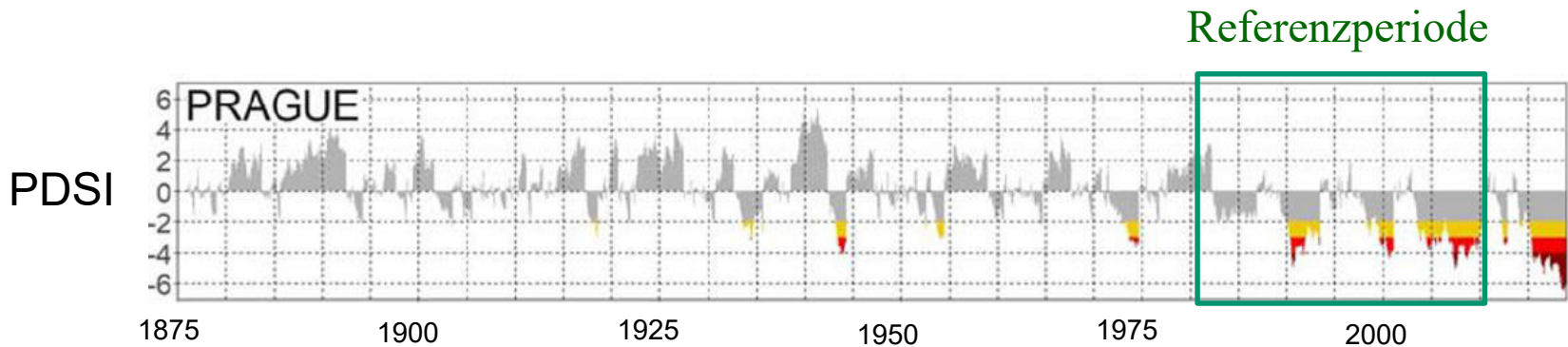
- Vorhersagen verändern sich nach verwendeten Daten, Modell-Variablen und Modell-Arten (Regression, Machine Learning, etc.)
- Baumart als Gesamtpopulation mit einer spezifischen genetischen Diversität, kann nur schwer in Modellen berücksichtigt werden kann

Artverbreitungsmodelle - Besonderheiten

- Vorhersagen verändern sich nach verwendeten Daten, Modell-Variablen und Modell-Arten (Regression, Machine Learning, etc.)
- Baumart als Gesamtpopulation mit einer spezifischen genetischen Diversität, kann nur schwer in Modellen berücksichtigt werden kann
- Interaktionen mit der Umwelt (konkurrierende Baumarten, Waldbau etc.) und Physiologie nur schwer zu berücksichtigen

Artverbreitungsmodelle - Besonderheiten

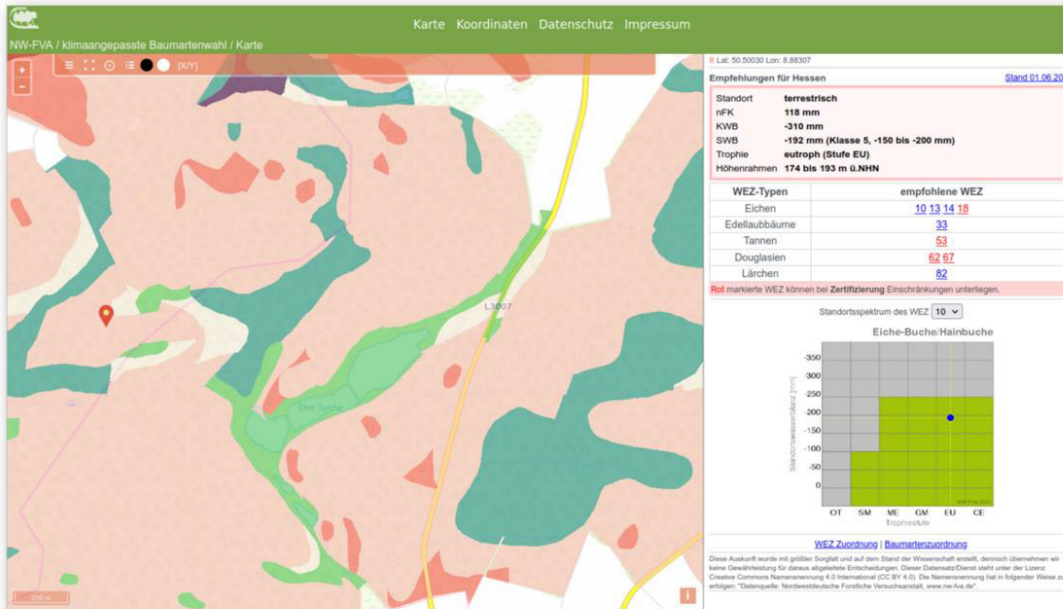
- Vorhersagen verändern sich nach verwendeten Daten, Modell-Variablen und Modell-Arten (Regression, Machine Learning, etc.)
- Baumart als Gesamtpopulation mit einer spezifischen genetischen Diversität, kann nur schwer in Modellen berücksichtigt werden kann
- Interaktionen mit der Umwelt (konkurrierende Baumarten, Waldbau etc.) und Physiologie nur schwer zu berücksichtigen
- Wetterextreme können nur indirekt über klimatische Amplituden berücksichtigt werden.



Zeitliche Entwicklung des Palmer-Drought-Severity-Index in Prag, Lhotka et al. (2020), verändert.

- Dürre-Event 2018 (2019, 2020) nicht durch klimatische Referenzperiode abgedeckt
- Diskrepanz zwischen Vorkommenswahrscheinlichkeit und Waldschäden
- Artverbreitungsmodell stimmt nicht?

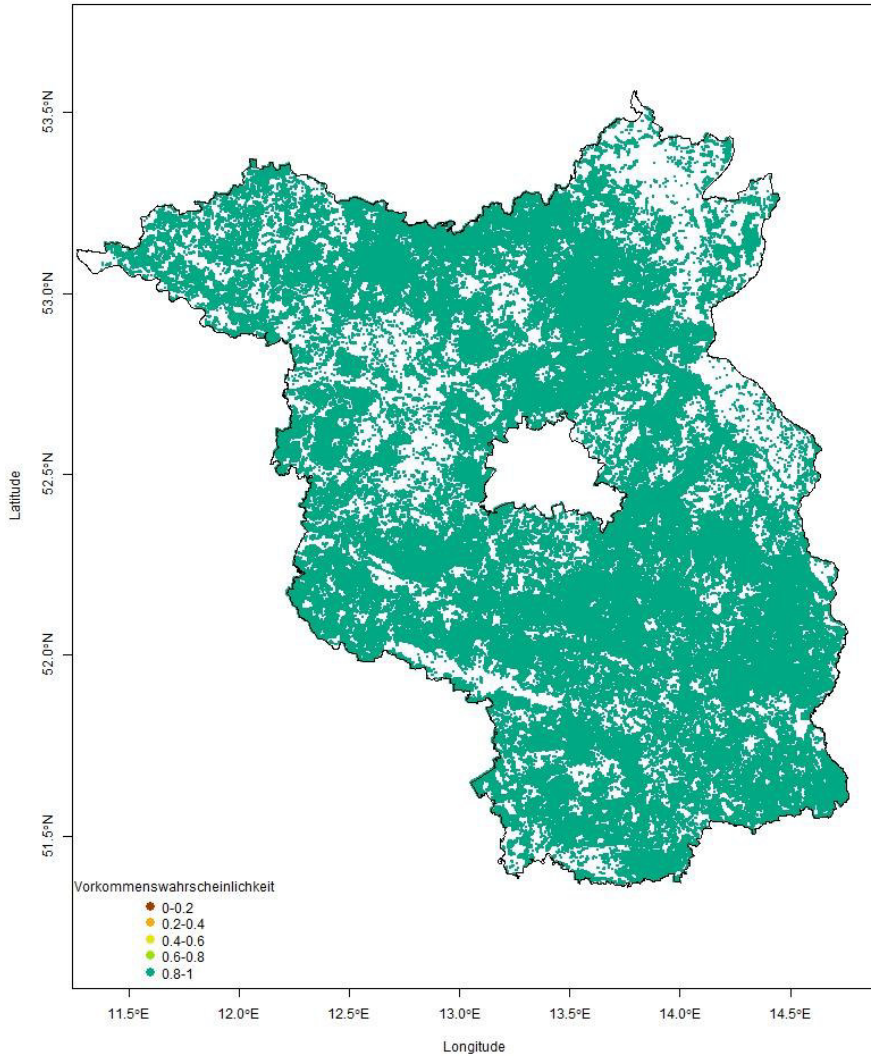
Über die Grenzen hinaus: Klimaangepasste Baumartenwahl (BaEm) der NW-FVA



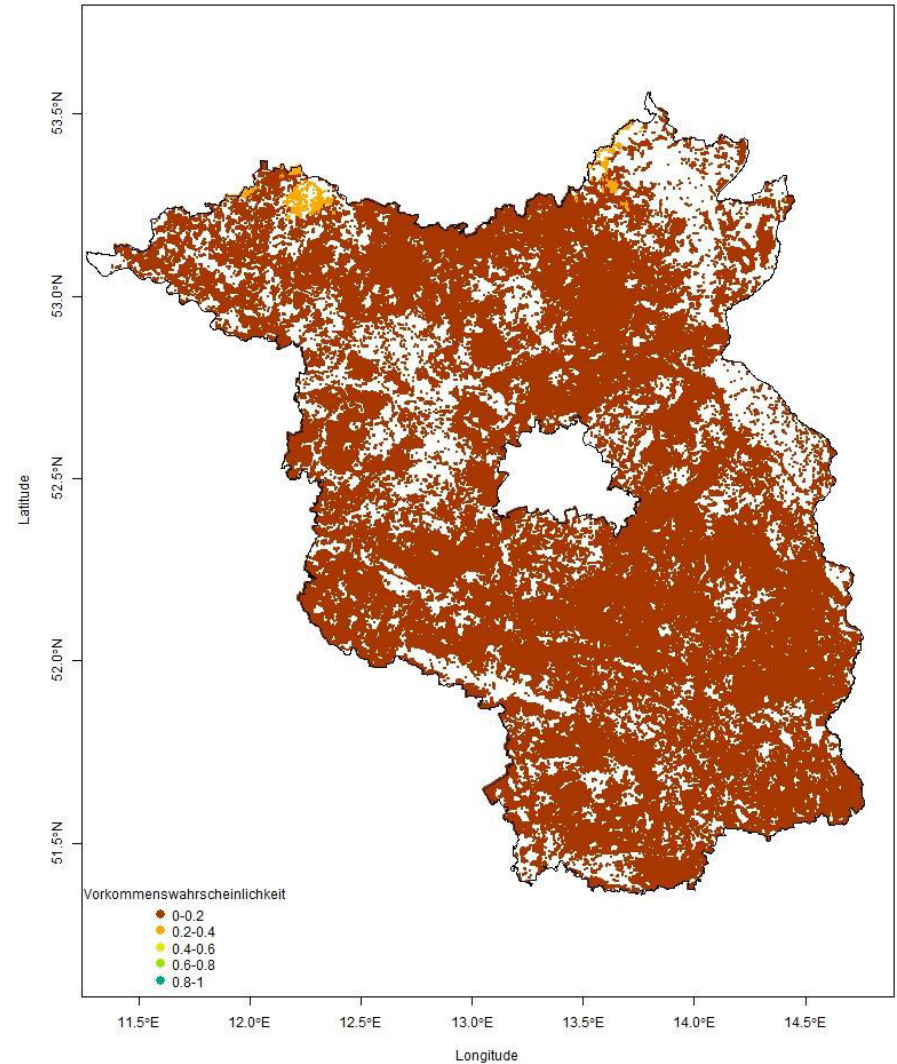
Auszug aus dem Webportal BaEm (Grafik: NW-FVA)

- Klimaeignung
- Zusätzlich
Trockenstressrisiko anhand
Standortswasserbilanz
- Empfehlungen für
Baumartenkombinationen
nach Standort und
Waldentwicklungszielen

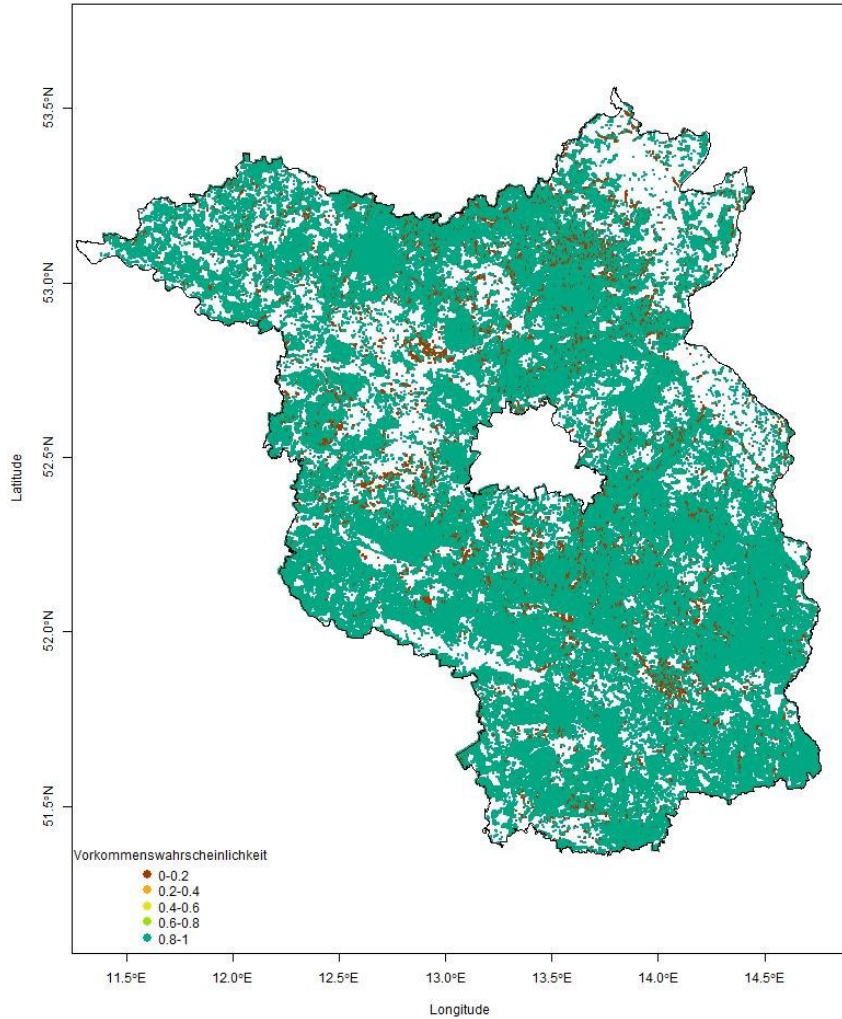
Vorkommenswahrscheinlichkeit Brandenburg MPI-ESM-1-2HR ssp126 2071-2100 Pinus sylvestris



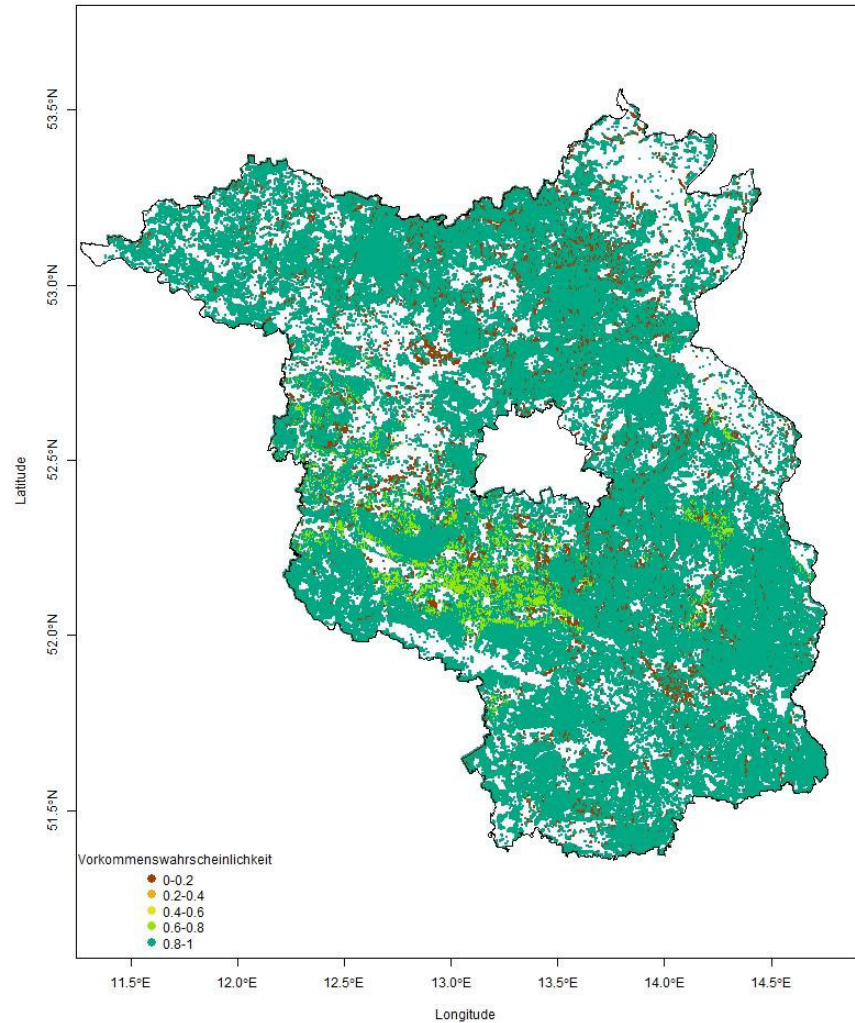
Vorkommenswahrscheinlichkeit Brandenburg MPI-ESM-1-2HR ssp585 2071-2100 Pinus sylvestris



Vorkommenswahrscheinlichkeit Brandenburg MPI-ESM-1-2HR ssp126 2071-2100 Quercus cerris



Vorkommenswahrscheinlichkeit Brandenburg MPI-ESM-1-2HR ssp585 2071-2100 Quercus cerris



Waldentwicklungstypen für Brandenburg

- Aktuelle Entwicklung von Waldentwicklungstypen am LFE bis 2026
- Artverbreitungsmodelle für > 60 Baumarten
- Modellevaluation im Verbund mit anderen Bundesländern

Projektleitung: Dr. Ulrike Hagemann

Artverbreitungsmodelle: Dr. Markus Engel (SG Waldbau)



Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!

© M. Engel, LFE

Dr. Markus Engel

Wiss. Leiter Waldbau/Waldwachstum
Landesbetrieb Forst Brandenburg
Landeskompetenzzentrum Forst Eberswalde
Alfred-Möller-Straße 1
16225 Eberswalde

Tel.: 03334 / 2759-455

Markus.Engel@LFB.Brandenburg.de

Referenzen

Ellenberg, H., Leuschner, C., 2010. Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. 203 Tabellen. 6., vollst. neu bearb. und stark erw. Aufl., Ulmer Verlag Stuttgart

Forster, M, Falk, W., Reger, B. et al., 2019. Praxishilfe Klima-Boden-Baumartenwahl. Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (Hrsg.), Freising.

Houston Durrant, T., de Rigo, D., Caudullo, G., 2016. Pinus sylvestris in Europe: distribution, habitat, usage and threats. In: San-Miguel-Ayanz, J., de Rigo, D., Caudullo, G., Houston Durrant, T., Mauri, A. (Eds.), European Atlas of Forest Tree Species. Publ. Off. EU, Luxembourg, pp. e016b94+

Lhotka, O., Trnka, M., Kysely, J., Markonis, Y., Balek, J., Mozny, M., 2020. Atmospheric circulation as a factor contributing to increasing drought severity in Central Europe. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*: 125, e2019JD032269. <https://doi.org/10.1029/2019JD032269>

Mauri, A., Girardello, M., Strona, G., Beck, P.S.A., Forzieri, G., Caudullo, G., Manca, F., Cescatti, A., 2022. EU-Trees4F, a dataset on the future distribution of European tree species. *Scientific Data* 9:37.