Ein umfassendes Entscheidungsunterstützungssystem für den klimastabilen Wald der Zukunft Klimafolgenforschung an der NW-FVA

Matthias Schmidt, Jan Schick, Hans Hamkens, Ronald Bialozyt & Thorsten Zeppenfeld









Ein umfassendes Entscheidungsunterstützungssystem für den klimastabilen Wald der Zukunft unter Berücksichtigung der Multifunktionalität des Waldes

I. Nutzfunktion

II. Schutzfunktion

III. Erholungsfunktion







Waldbau auf standörtlicher Grundlage

(Erfahrungswissen aus 300 Jahren geordneter Forstwirtschaft)

- standortgerechte Baumartenwahl / Baumartenmischung
- Waldbausysteme: Zielstärken, Durchforstungen, Bestandesbegründung, Hiebsformen, Räumliche Ordnung, Feinerschließung







Statische Planungsgrundlagen:

Regionale Planungseinheit		Frischestufen		
	Nährstoff-	WET 1	WET3	
· ·	versorgung	WET 2	WET4	

- Konstante, homogene klimatische Verhältnisse (innerhalb von Planungseinheiten)
- Konstante Risiken, konstante Wuchsleistungen über der Zeit
- Diese Voraussetzungen sind spätestens im Klimawandel nicht mehr gegeben!







Problematik des Klimawandels

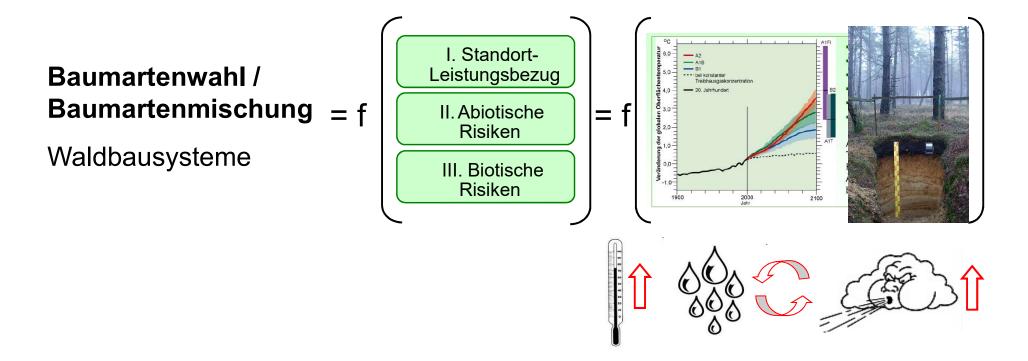
- Der projizierte Klimawandel wird zu **fortwährenden** und vergleichsweise **raschen Standortsveränderungen** in bisher unbekanntem Ausmaß führen
- Das Anpassungsvermögen der **derzeitigen** Wälder kann die Auswirkungen des projizierten Klimawandel nur **begrenzt kompensieren**
- Es sind **aktive waldbauliche Maßnahmen** notwendig, um leistungsfähige Wälder zu erhalten (**Nutz-, Schutz-, Erholungsfunktion**)
- Entscheidungen haben langfristige Auswirkungen
- Es fehlt an **Erfahrungswissen** wie sich diese Veränderungen auf den Wald auswirken werden

DSS!





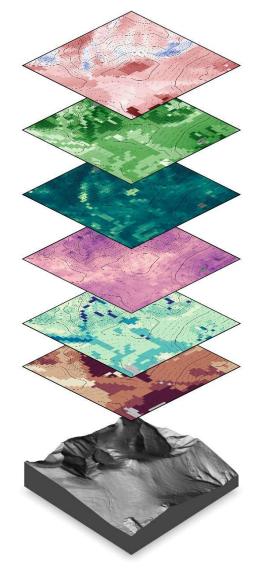




 Durch die Berücksichtigung kausaler Prädiktoren sind innerhalb des Parametrisierungsbereiches Prognosen unter Klimawandel möglich (Analogieschluss)







Trockenstressrisiko

Wuchsleistung

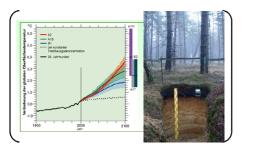
Sturmschadensrisiko

Borkenkäferrisiko

Bodenparameter

Modell- und Datengrundlagen











Klimaangepasste Baumartenwahl in den Niedersächsischen Landesforsten

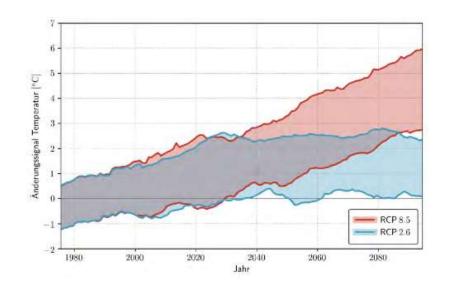
Baumarten-Mischungs-Wahl





Standort- Klimatische Nutzbare wasserbilanz = Wasserbilanz + Feldkapazität

- Für heutige Verhältnisse: Regionalisierte Messwerte des DWD
- Für die Zukunft (Planungszeitraum): Klima-Modelle
- Verwendung der Periodenmittelwerte, nicht der trockensten Jahre



Aktuelle RCP-Szenarien (IPCC)

(Treiber: Veränderung des externen Strahlungsantriebs nach verschiedenen Szenarien der sozioökonom. Entwicklung)

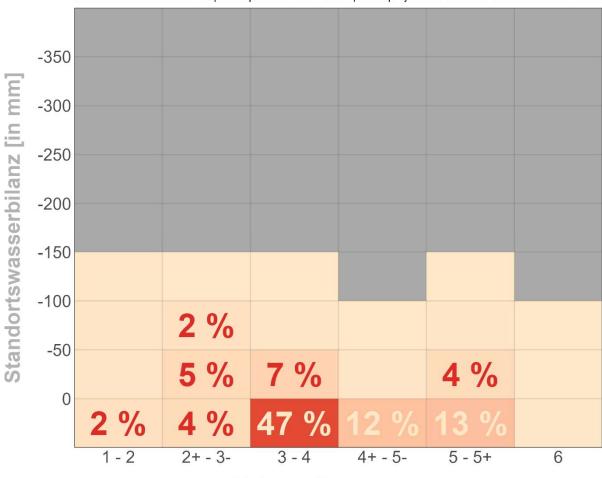
RCP 2.6: 2°C-Ziel wird erreicht

RCP 8.5: 2°C-Ziel wird deutlich verfehlt





Flächenverteilung SWB/Nährstoffversorgung
Gesamtfläche: 349.603 ha | Klimaperiode: 1991-2020 | Klimaprojektion: Rezente Klimadaten des DWD

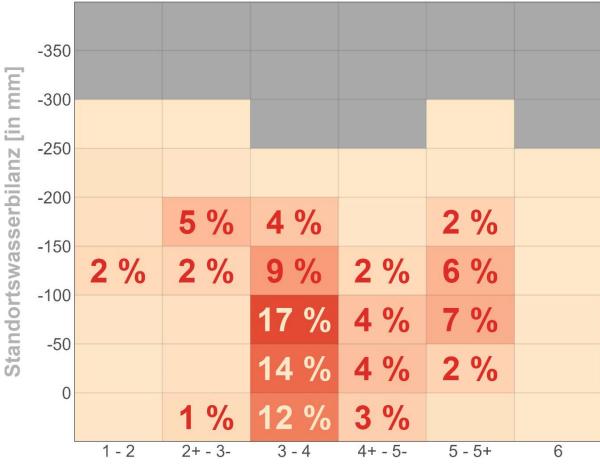


Nährstoffversorgung





Flächenverteilung SWB/Nährstoffversorgung Gesamtfläche: 349.603 ha | Klimaperiode: 2041-2070 | Klimaprojektion: ECHAM6 / STARS2

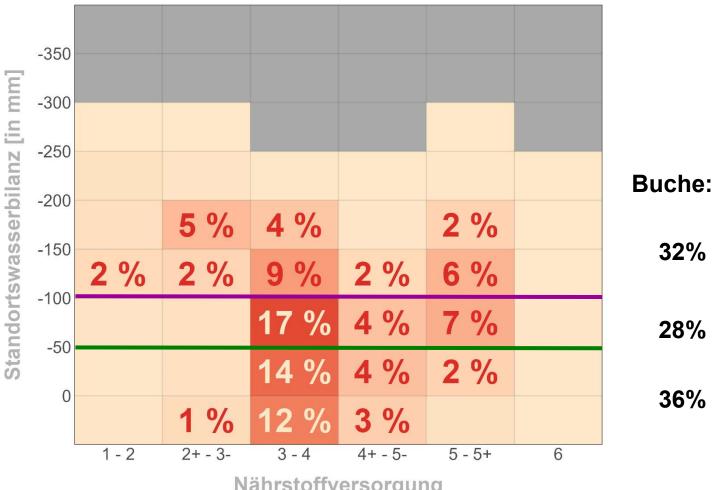


Nährstoffversorgung





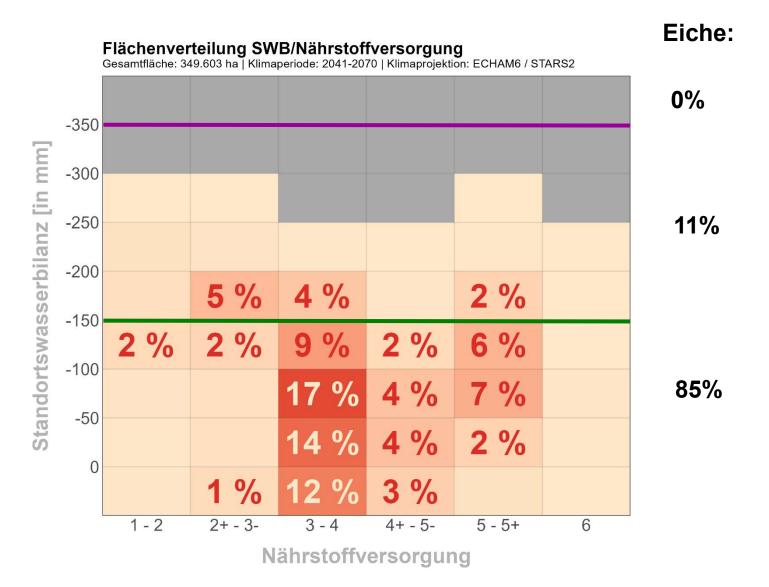
Flächenverteilung SWB/Nährstoffversorgung Gesamtfläche: 349.603 ha | Klimaperiode: 2041-2070 | Klimaprojektion: ECHAM6 / STARS2



Nährstoffversorgung













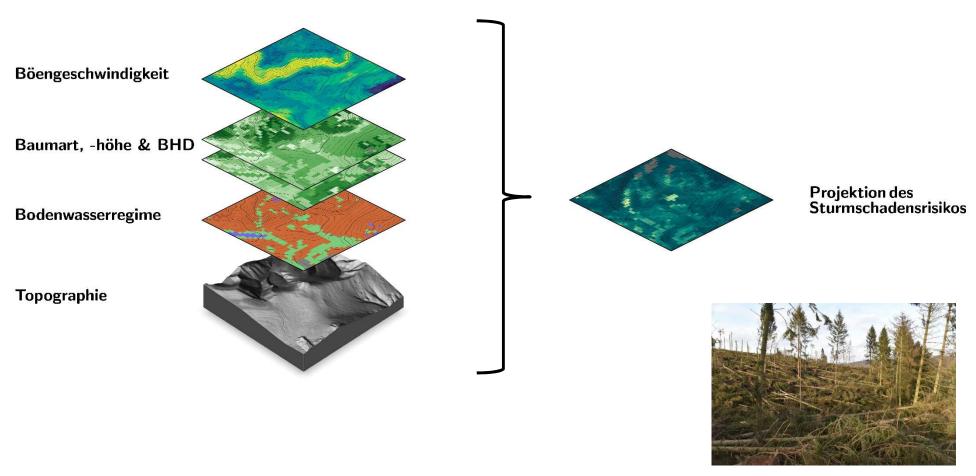
Klimaangepasste Baumartenwahl in den Niedersächsischen Landesforsten

Baumarten-Mischungs-Wahl





Sturmschadensrisiko







Modellierte rezente tägliche maximale Böengeschwindigkeit für eine 10-jährige Wiederkehrperiode (G_{10})

- Oktober März im Zeitraum 1981-2018
- horizontale Auflösung
 25 m × 25 m

Jung C, Schindler D, 2019a: Historical Winter Storm Atlas for Germany (GeWiSA). Atmosphere 10: 387

Schindler D, Jung C, 2020: Winterstürme über Deutschlands Wäldern 1981-2018.

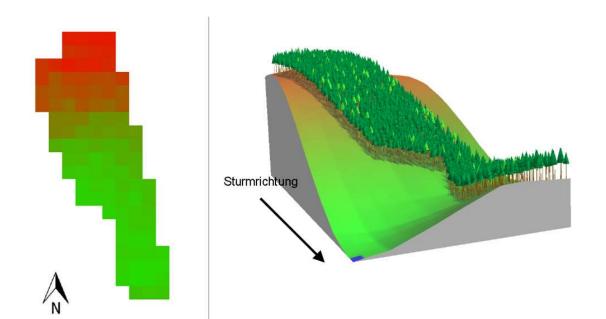
Allgemeine Forst- und Jagdzeitung 190: 205-214





Standorts- und bestockungssensitive Projektion des Sturmschadensrisikos

P(Sturmschaden) = f (**Böengeschwindigkeit**, Baumart, BHD, Baumhöhe, Bodenwasser, Exposition, Exponiertheit,)



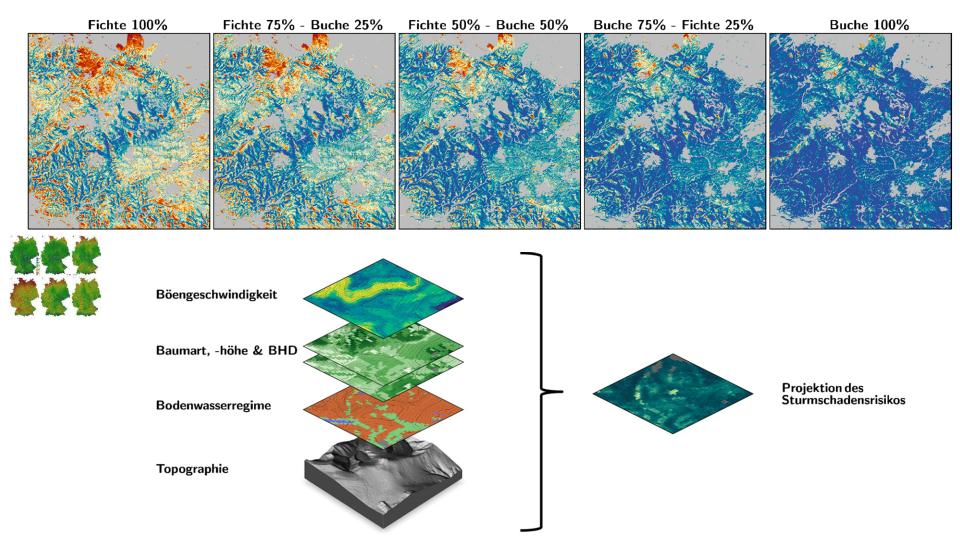
- Verallgemeinerbarkeit
- Qualitative Plausibilität
- Quantitative Plausibilität
- Fi, Bu, Ki, Ei, Dgl, WTa,
 ELae

SCHMIDT, M. et al. 2010: An inventory-based approach for modeling single tree storm damage - experiences with the winter storm 1999 in southwestern Germany. Can. J. For. Res. 40(8): 1636-1652





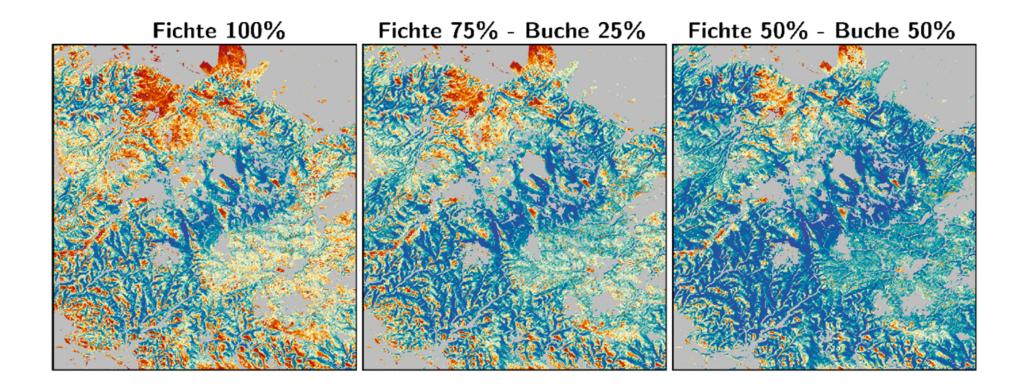
Standorts- und bestockungssensitive Projektion des Sturmschadensrisikos bei Zielstärke Fichte 45 cm und Buche 65 cm Harz





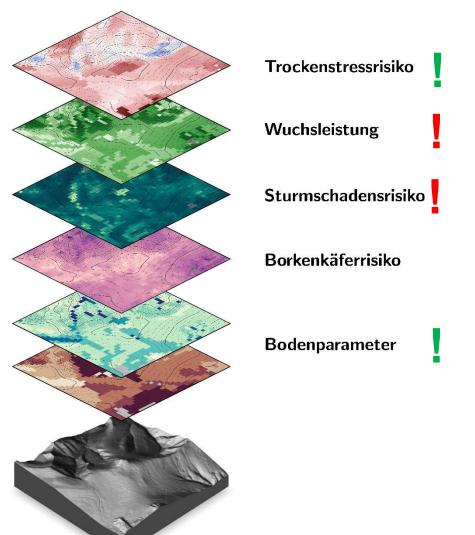


Standorts- und bestockungssensitive Projektion des Sturmschadensrisikos bei Zielstärke Fichte 45 cm und Buche 65 cm Harz









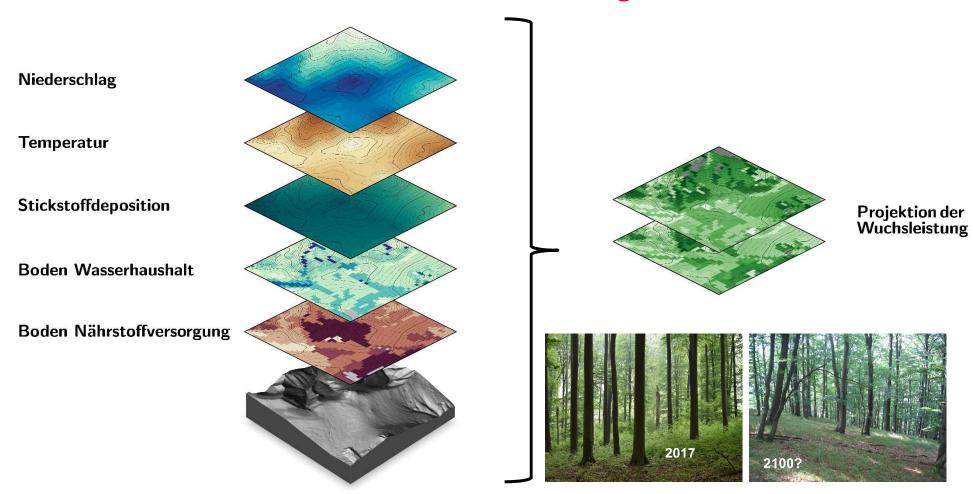
Klimaangepasste Baumartenwahl in den Niedersächsischen Landesforsten

Baumarten-Mischungs-Wahl





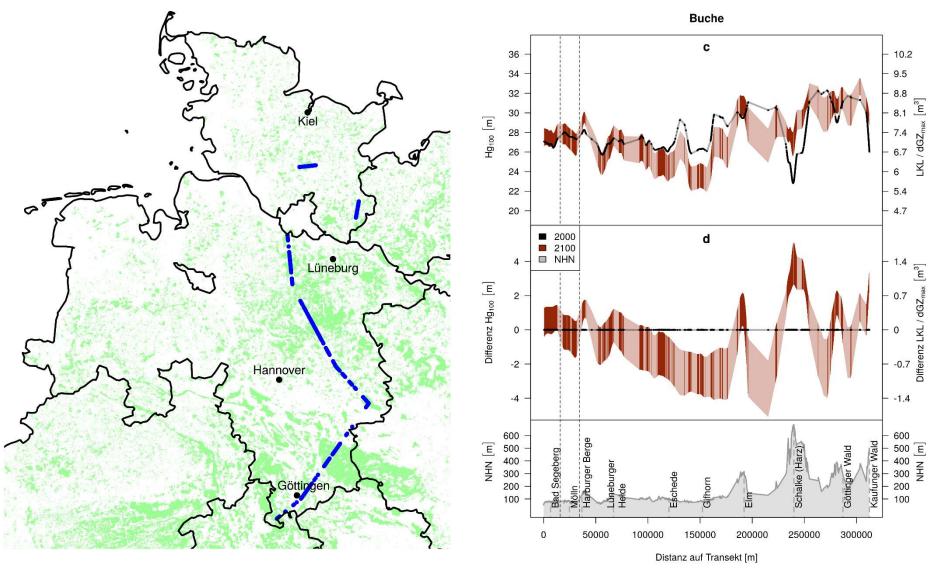
Wuchsleistung







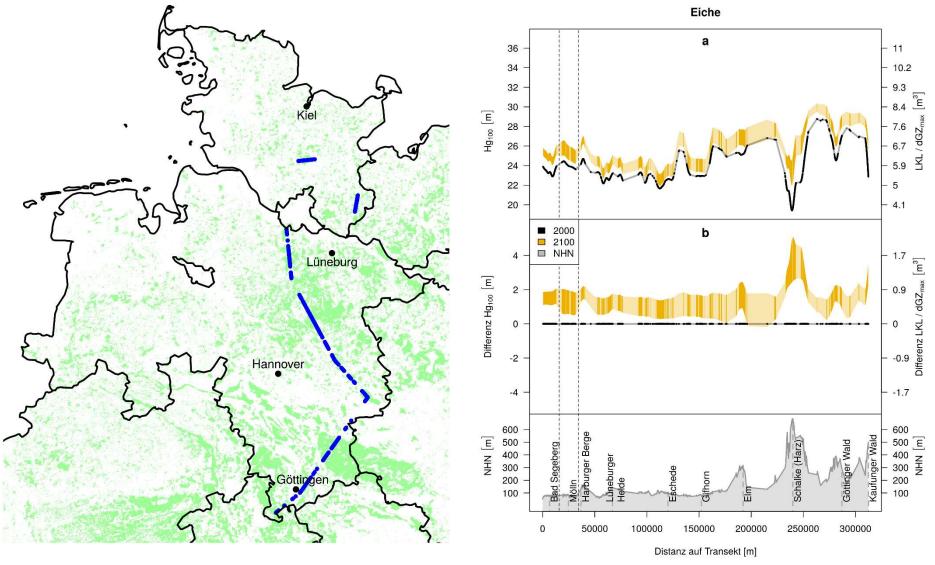
Standortsensitive Beschreibung der Hg-Alters-Beziehung zur Projektion der Wuchsleitung





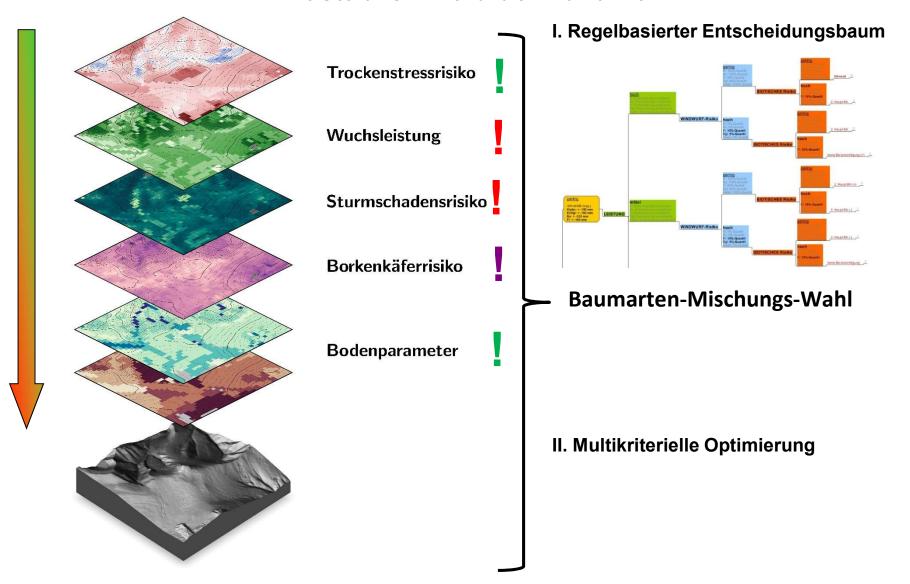


Standortsensitive Beschreibung der Hg-Alters-Beziehung zur Projektion der Wuchsleitung



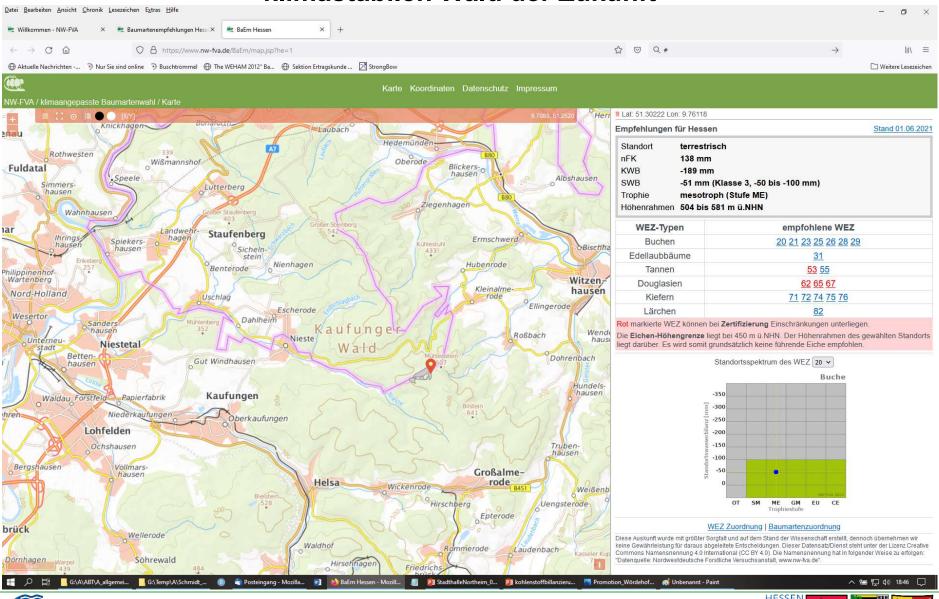








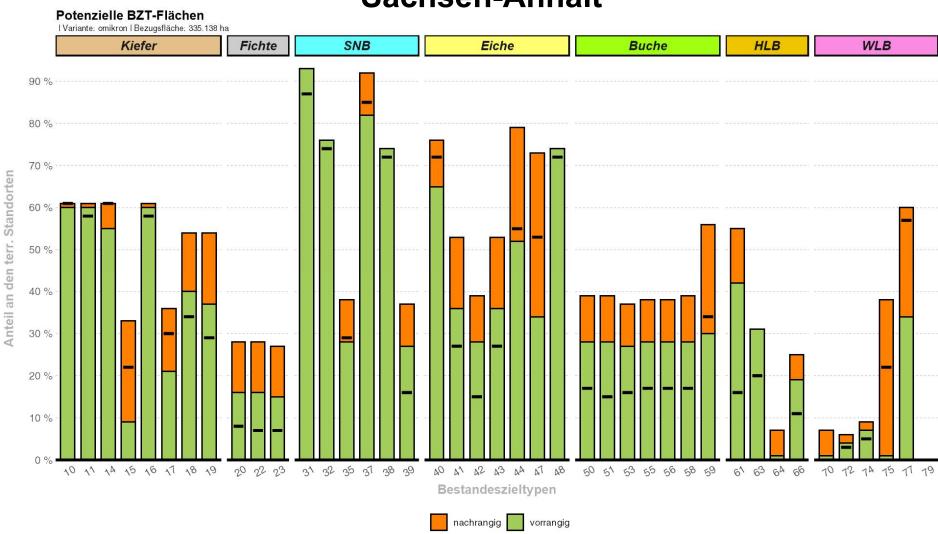








Sachsen-Anhalt







Fazit

Ein Entscheidungsunterstützungssystem für die strategische Waldbauplanung in Nordwestdeutschland:

- Modellbasierte Prognosen von Zielvariablen unter sich ändernden Standort-/Klimabedingungen
- Bonitäts-/Risikoranking für Standortpolygone/ 0.25ha Kacheln
- Zuweisung von Baumarten/Waldentwicklungstypen über ein Expertensystem (Entscheidungssystem)
- Optimierung der räumlichen Baumartenverteilung unter vorgegebenen (forstpolitischen) Nebenbedingungen
- Digitale Baumartenverteilung-Karten

Ausblick: Permanente regionale Erweiterung und methodische Weiterentwicklung der Basismodelle





Ein umfassendes Entscheidungsunterstützungssystem für den klimastabilen Wald der Zukunft Klimafolgenforschung an der NW-FVA

Matthias Schmidt, Jan Schick, Hans Hamkens, Ronald Bialozyt & Thorsten Zeppenfeld





- Es handelt sich lediglich um Schadensbegrenzung, wenn bsplw. das 2 Grad-Ziel nicht eingehalten werden kann!
- Der anspruchsvolle klima-adaptive Waldumbau erfordert angepasste Schalenwildbestände!









Gefördert durch:



Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz,

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages





Gefördert durch:



Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz,

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages



