

Mögliche Änderungen der forstlichen Bonität im Klimawandel in Deutschland und Baden-Württemberg

FVA Kolloquium 6.11.2025

FVA Forstliche Versuchs-
und Forschungsanstalt
Baden-Württemberg

Jonas Hinze und Axel Albrecht

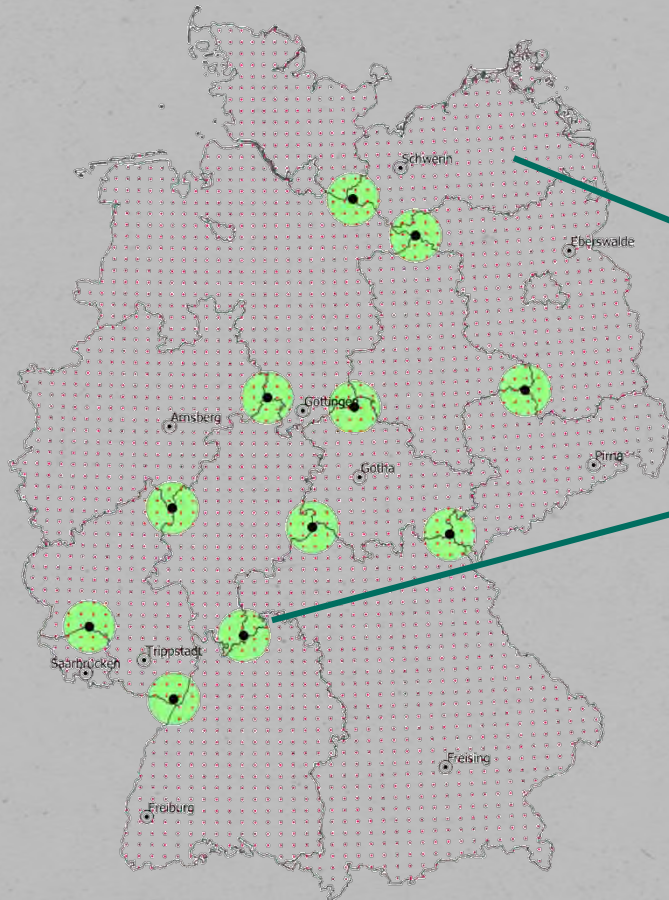
(FVA-BW Waldwachstum)



mehr zum Projekt später im Beitrag Kühl/Baumbach

Kontext: bundesweites Projekt *MultiRiskSuit*

<https://www.fva-bw.de/top-meta-navigation/fachabteilungen/waldwachstum/multirisksuit>



wir arbeiten mit

repräsentativem bundesweitem Raster (bis zu 4x4km)

Nachbarschaftsregionen (r=25km) als Anschauungsobjekte, besonders im Grenzbereich

<p>Gefördert durch:</p>  <p>Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft</p> <p>aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages</p>	<p>Gefördert durch:</p>  <p>Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz</p> <p>aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages</p>
---	---

Das Bonitätsänderungsmodell: ein kleiner Teil in diesem Projekt

Bonitätsänderung \approx
Bonität_{Anfang} +
Temperatur +
Niederschlag +
Ariditäts-Index +
N-Deposition

entwickelt und publiziert
für Fichte, erweitert auf
Bu, TEi, Ta



Yue et al. 2016

Das Bonitätsänderungsmodell: ein kleiner Teil in diesem Projekt

$$S_i(t+1) = a_1 S_i^{a_2}(t) \exp(a_3 \cdot T_i(t) + a_4 \cdot P_i(t) + a_5 \cdot AI_i(t) + a_6 \cdot N_i(t) + a_7 \cdot P_i(t) \cdot N_i(t)) \quad (3)$$

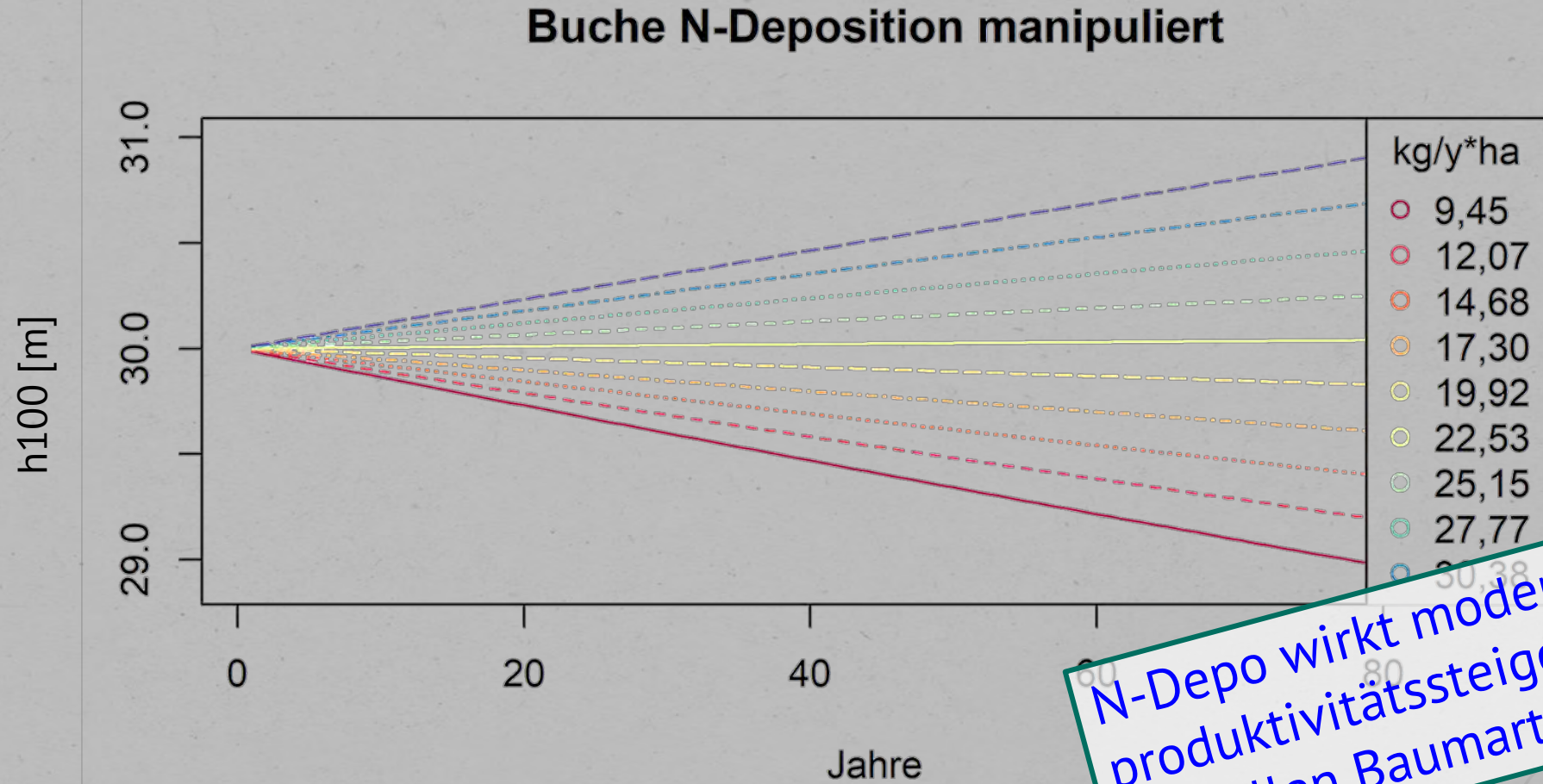
i : Ortsindex, t : Zeitindex
 S_i : Bonität
 a_1, \dots, a_7 : Modellparameter

T_i : Temperatur
 P_i : Niederschlag
 AI_i : Ariditäts-Index
 N_i : N-Deposition

} Ausgedrückt als
Abweichung vom
langfristigen,
historischen
Mittelwert

wichtiges Konstruktionsprinzip: differenzial
Änderung der Bonität \approx Abweichung der Umweltvariablen

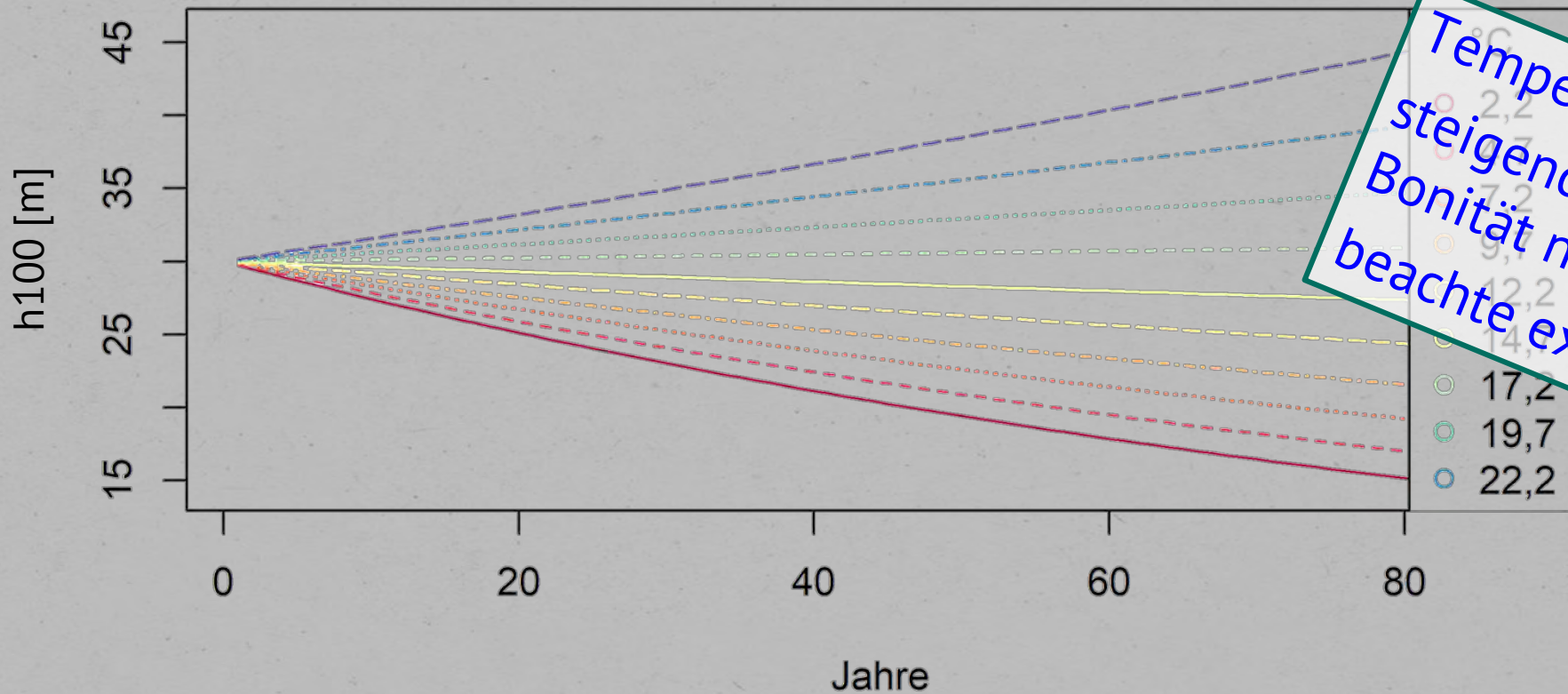
Ergebnistrends einer freien, extremen Simulation (Stresstest)



N-Depo wirkt moderat produktivitätssteigernd (bei allen Baumarten)

Ergebnistrends einer freien, extremen Simulation (Stresstest)

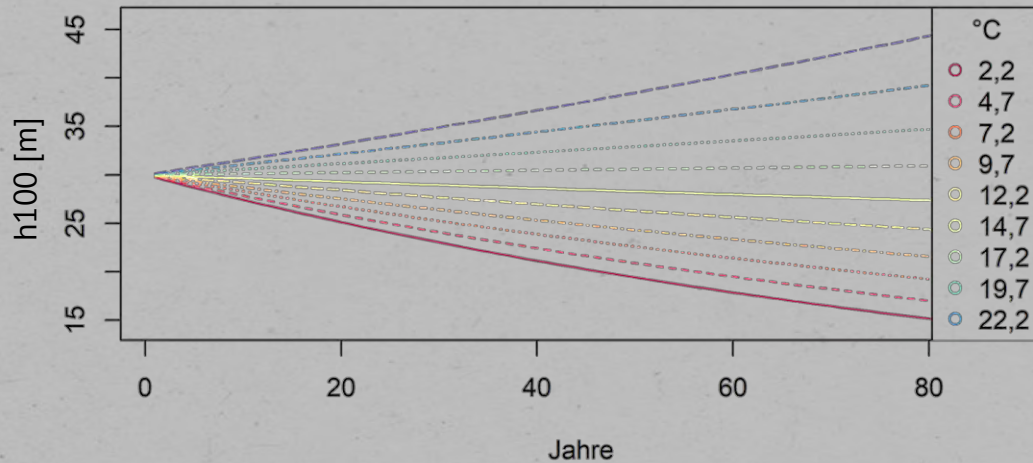
Eiche Temperatur manipuliert



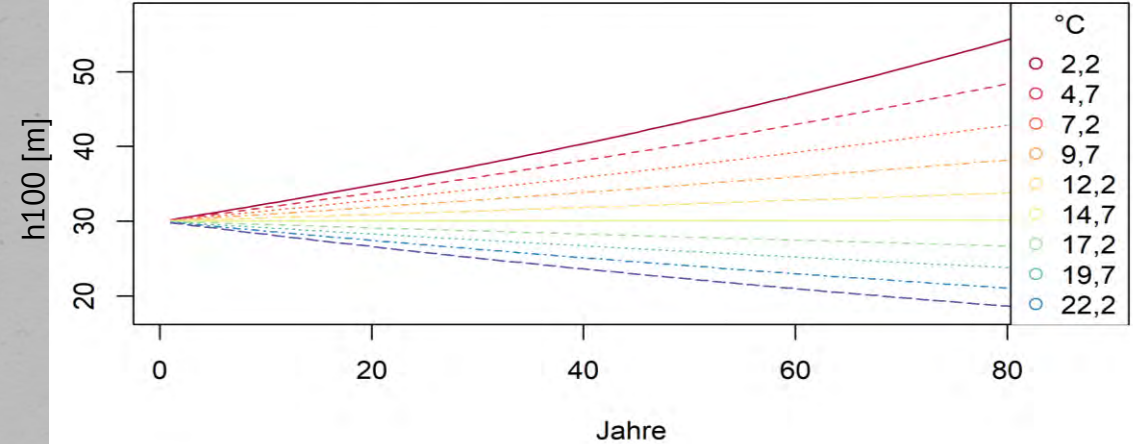
Temperatur sehr wirkungsstark
steigende Temperatur erhöht
Bonität nur bei Eiche
beachte extreme Wertebereiche!

Ergebnistrends einer freien, extremen Simulation (Stresstest)

Eiche Temperatur manipuliert



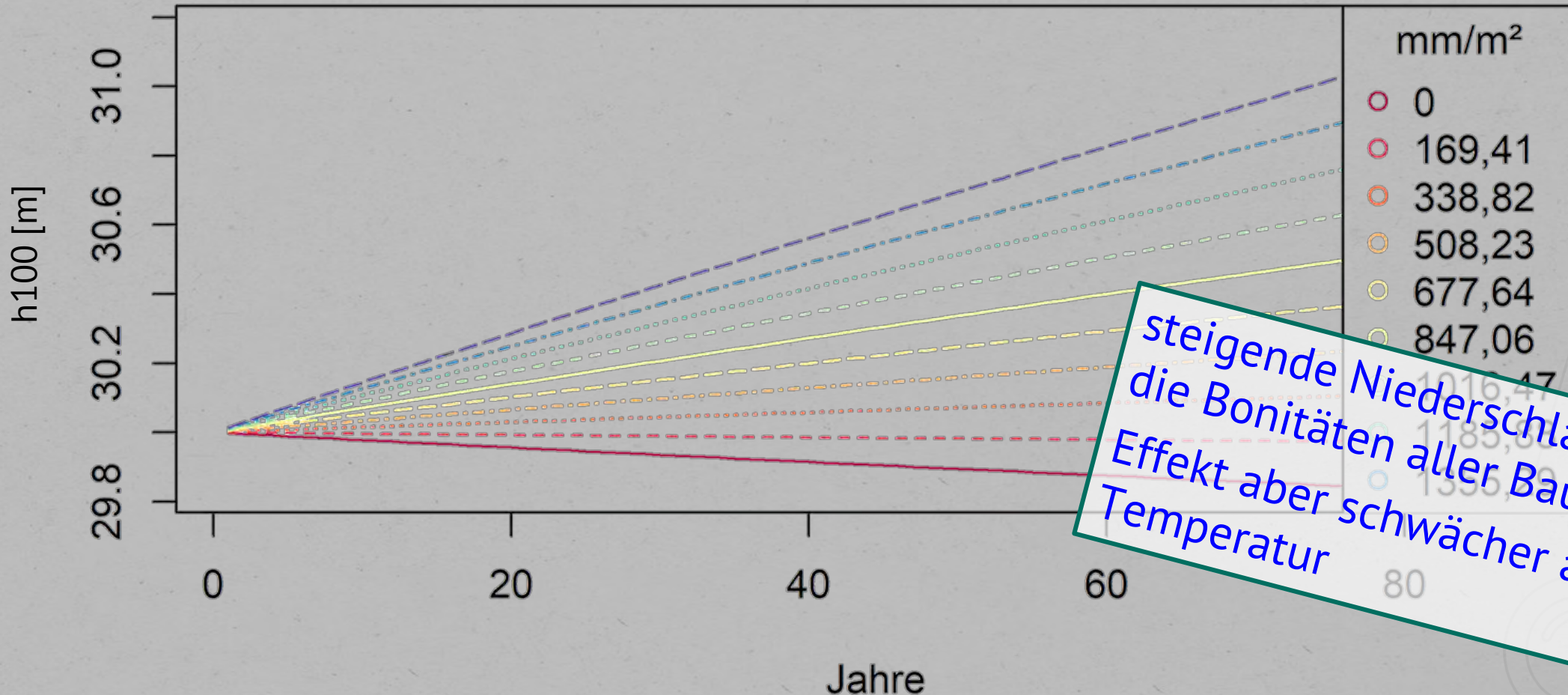
Fichte Temperatur manipuliert



steigende Temperatur erhöht
Bonität nur bei Eiche
bei Fi, Ta, Bu andersrum

Ergebnistrends einer freien, extremen Simulation (Stresstest)

Tanne Niederschlag manipuliert

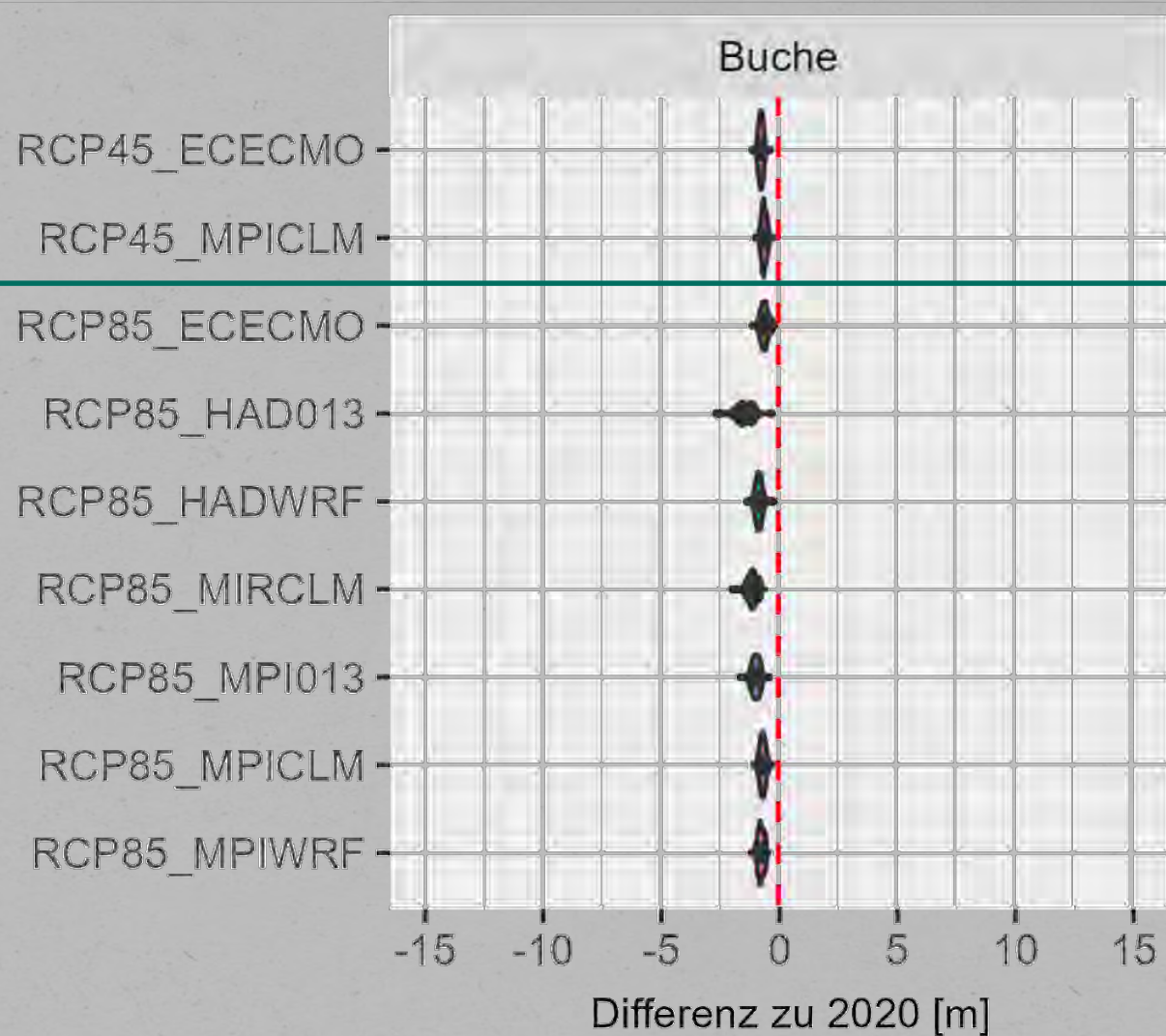


Gebietsbezogene Trends: Deutschland

(BWI-Netz, Bonitätsentwicklung bis 2050)

RCPxx_...: Klimaszenario des Weltklimarats

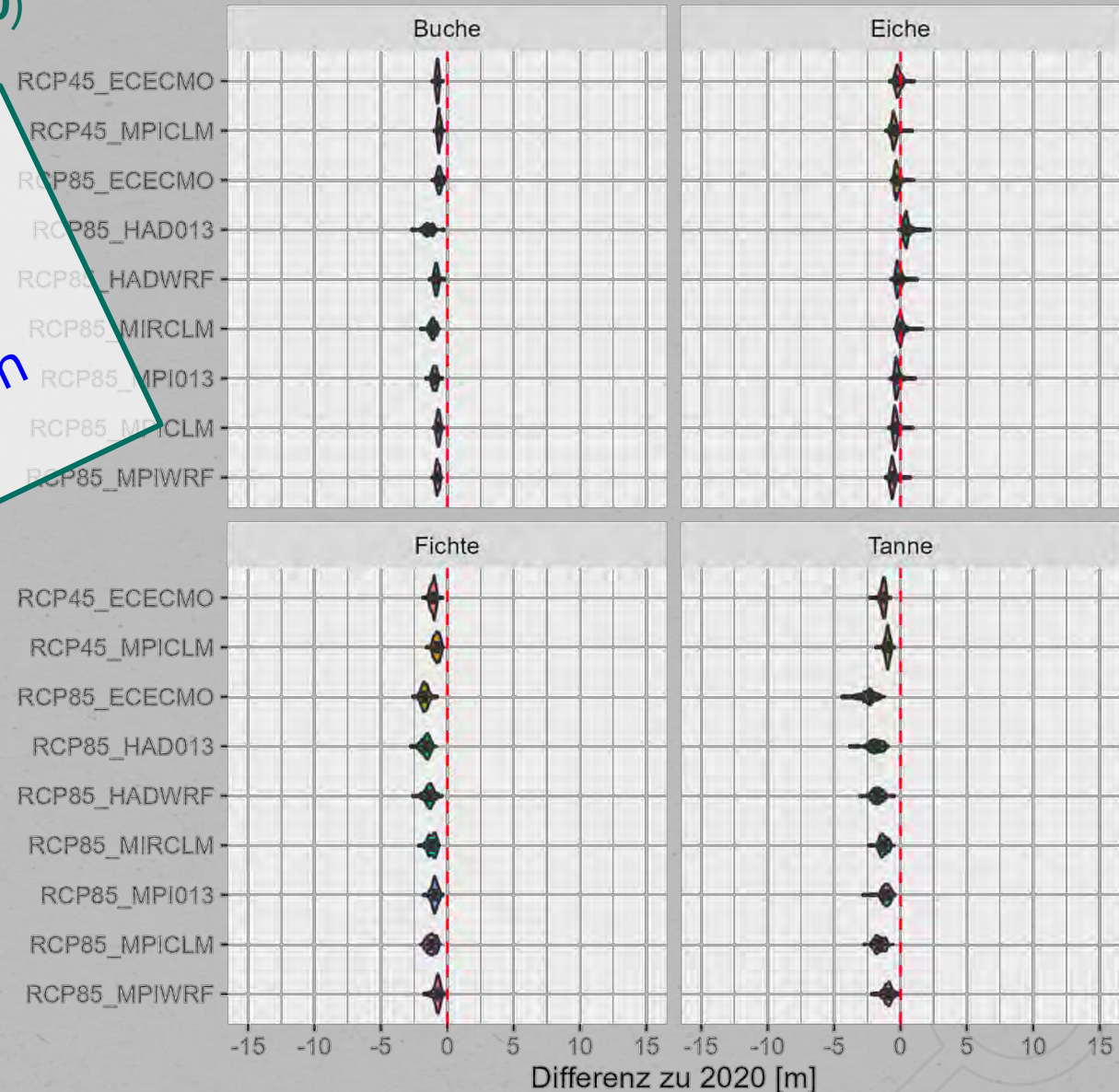
..._ECECMO, _MPICLM, _HAD013 usw: verschiedene globale Zirkulationsmodelle und Kombinationen



Gebietsbezogene Trends: Deutschland

(BWI-Netz, Bonitätsentwicklung bis 2050)

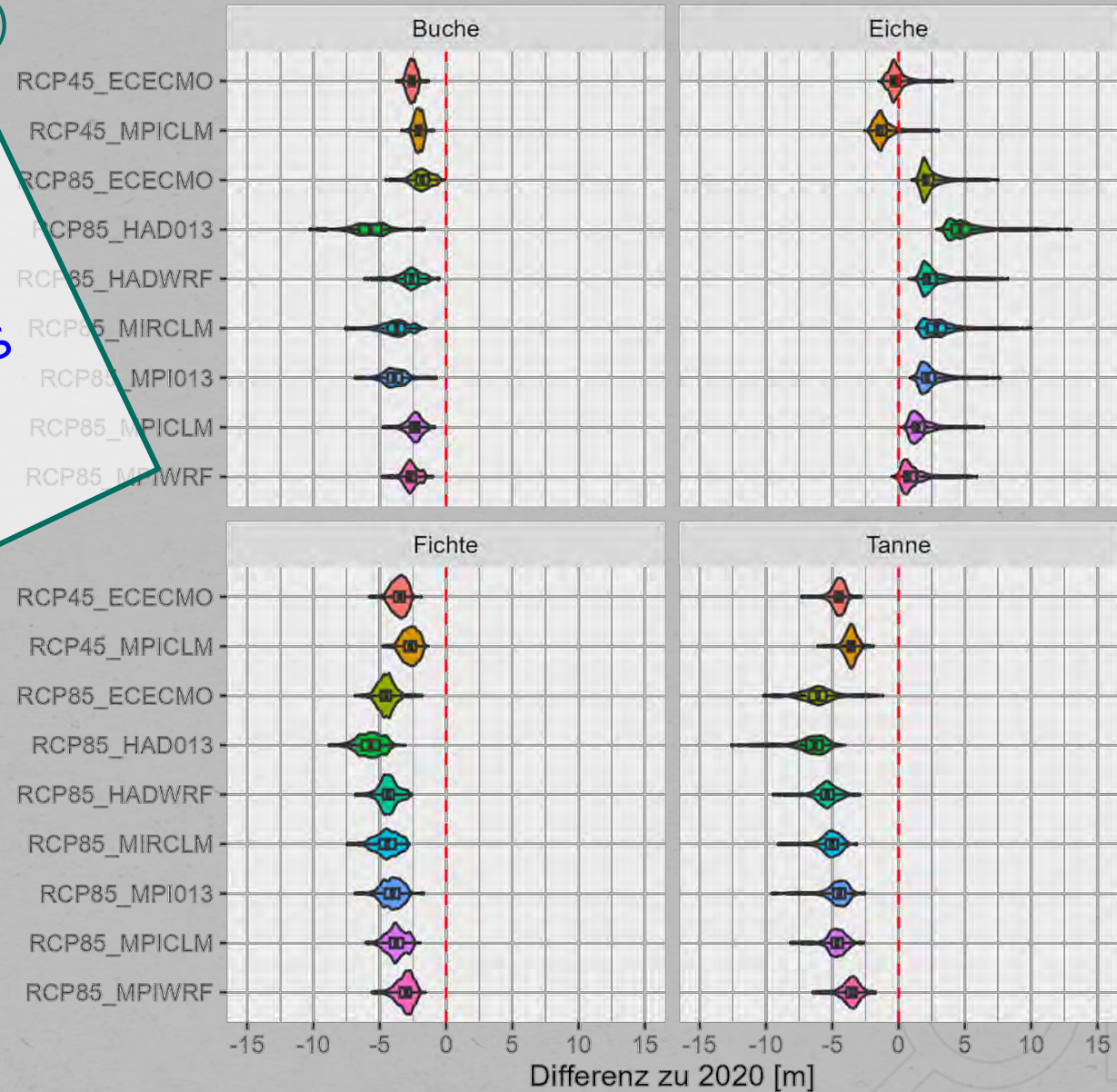
noch geringe Trends
über alle Baumarten
über beide Szenarien
aber: Unterschiede zwischen den
GCMs



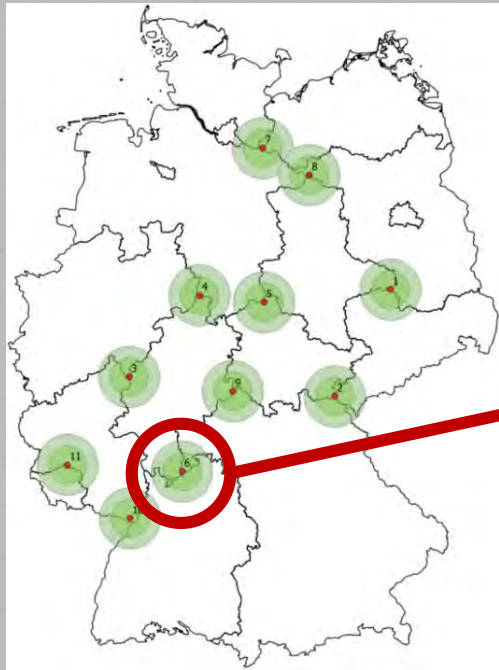
Gebietsbezogene Trends: Deutschland

(BWI-Netz, Bonitätsentwicklung bis 2100)

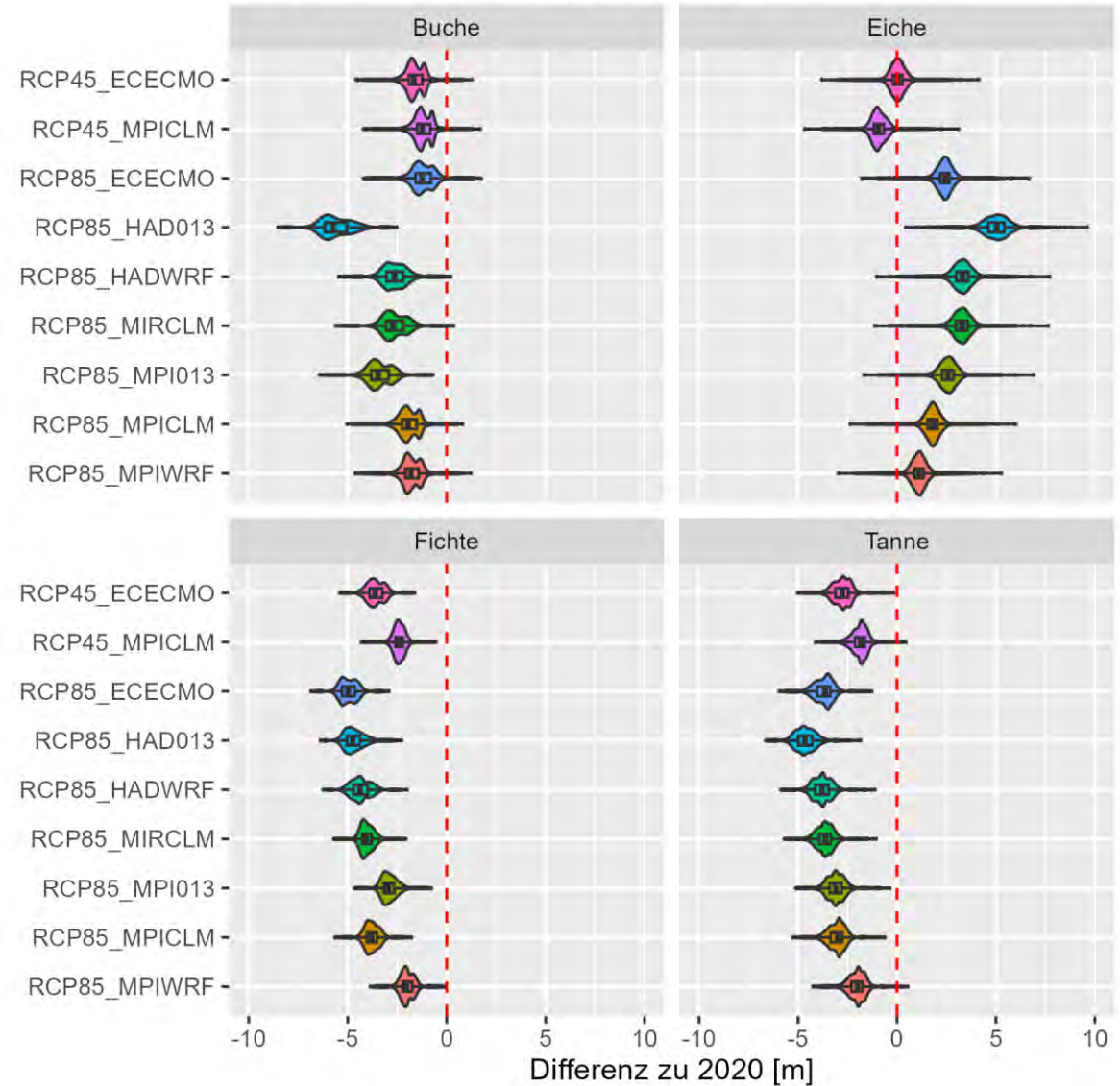
deutlich spürbarere Trends
Traubeneiche positiv
Bu, Fi, Ta: negativ -3 bis -7 m
Unterschiede zwischen den GCMs
so groß wie zwischen den RCP-
Szenarien!!!



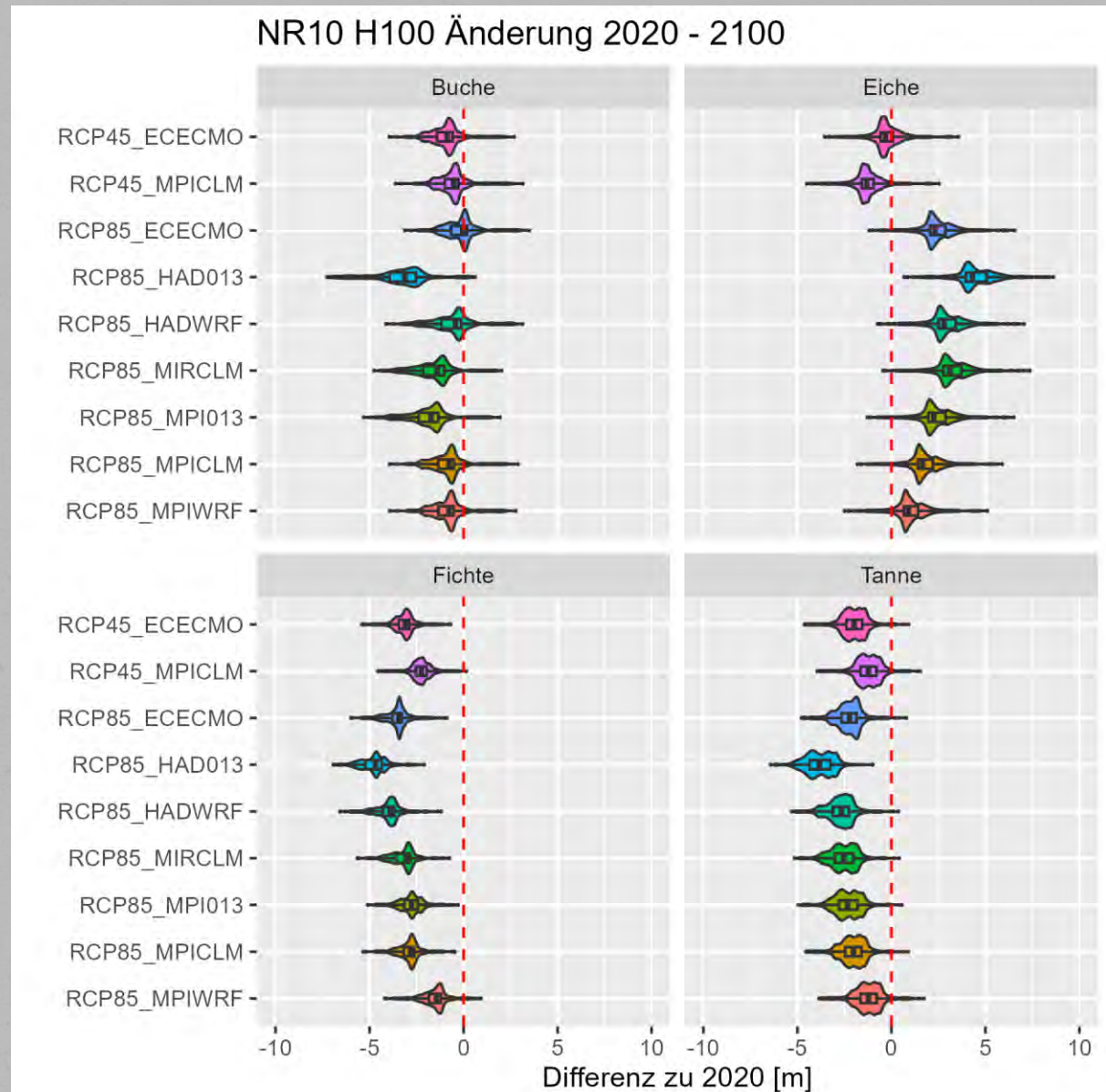
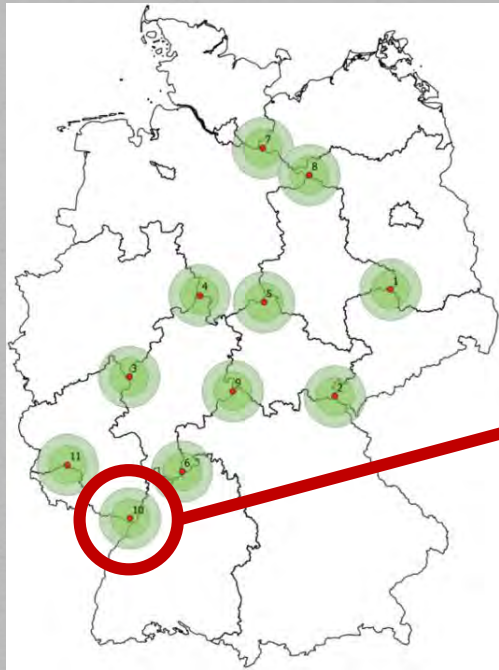
Gebietsbezogene Trends: „Nachbarschaftsregion 6“



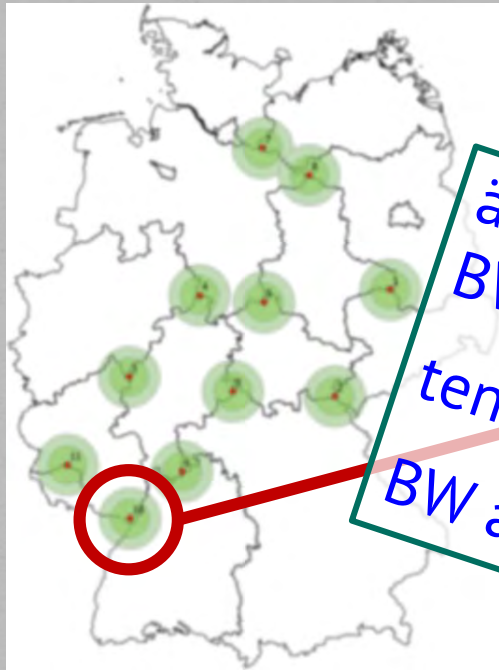
NR06 H100 Änderung 2020 - 2100



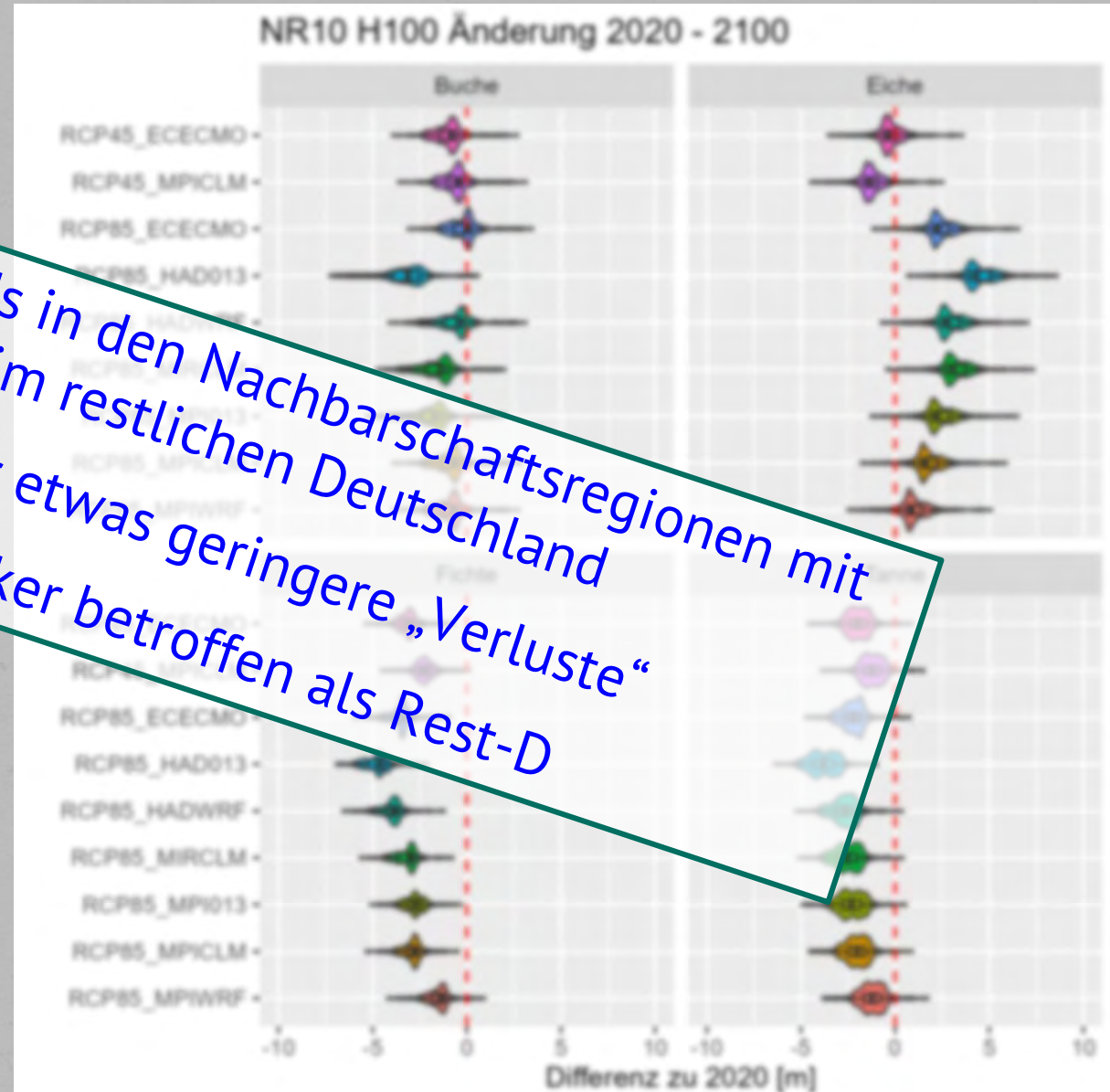
Gebietsbezogene Trends: „Nachbarschaftsregion 10“



Gebietsbezogene Trends: „Nachbarschaftsregion 10“



ähnliche Trends in den Nachbarschaftsregionen mit
BW-Anteil, wie im restlichen Deutschland
tendenziell sogar etwas geringere „Verluste“
BW also nicht stärker betroffen als Rest-D



Fazit mögliche Bonitätsänderungen

- Modellverhalten entsprechend seiner Konstruktionsweise stabil
- gebietsbezogene Abschätzungen bisher mit mittleren, gerichteten Trends *(feinere Diagnose ausstehend)*
 - Traubeneiche Zunahmen, Fichte, Tanne und Buche Abnahmen
- bis 2050 geringe, danach deutliche Bonitätsabnahmen *(im Mittel bis zu -7m, Extreme höher, kann -30% entsprechen)*
- Großer Einfluss der klimatischen Eingangsdaten! Große Unterschiede zwischen den globalen Zirkulationsmodellen
- für die Praxis:
 - dieses Modell ist moderat, andere sind dynamischer *(aber dann je Baumart höhere Ab- und Zunahmen)*
 - bei Nadelbäumen dürfte Mortalität viel wichtiger als Bonitätstrends sein
- Weiterentwicklungspotentiale: Wachstumsmodellensembles!
 - verwendetes Bonitätsänderungsmodell optimieren *(Sättigung, Optimum...)*
 - weitere Bonitätsmodelle berücksichtigen *(siehe Projektjahre 4+5)*
 - andere Zuwachs- und Produktivitätsweiser berücksichtigen *(hausintern)*



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!
axel.albrecht@forst.bwl.de

