

Gefördert durch:



**FONA**  
Forschung für Nachhaltigkeit



**REGULUS**  
Regulationssysteme für  
Energieerzeugung und -speicherung

**FVA** Forstliche Versuchs-  
und Forschungsanstalt  
Baden-Württemberg



# FFH-Wälder im Klimawandelhotspot Oberrhein

Waldschäden, (Baum)Artenzusammensetzung und Totholz

**01.** WaldlabOR-Projekt und  
Untersuchungsgebiet

**04.** (Zwischen)Ergebnisse

**02.** Forschungsziele FFH-Wälder im  
Klimawandel

**05.** Diskussion

**03.** Datengrundlage FFH-Gebiete

# 1

## Das WaldlabOR-Projekt und Untersuchungsgebiet



# Das Waldlabor Oberrhein

## Forschung für den Wald in Zeiten des Klimawandels

Laufzeit 02/2023 – 01/2028



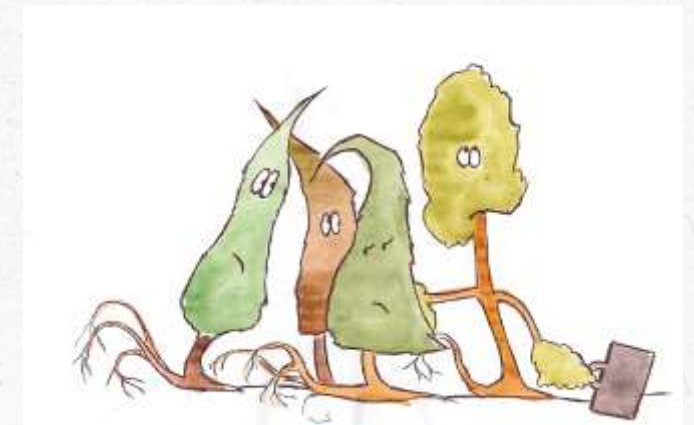
# Die Projektregion Klimawandelhotspot Oberrhein

Eine der wärmsten und trockensten Regionen Deutschlands



Hardtwälder in der Projektregion im nördlichen Oberrheinischen Tiefland © Dominik Sperlich

- Klimadaten nördlicher OR (1991-2020):  
11,2 °C (*ganz Dtl.* 9,3 °C)  
642 mm (*ganz Dtl.* 791 mm)
- Klimaprojektionen (8.5 RCP):  
mediterranes Klima 2100, mit  
Jahresmittel Temp. ca. 14,5 °C
- Extremstandorte Hardtwälder: trockene,  
kiesige, sandige Böden
- Klimawandel trifft auf Kulturlandschaft



FVA BW/Sander

# Die Projektregion Oberrhein

Extremstandorte Hardtwälder

Buche



Eiche



Ahorn- Rußrindenkrankheit,  
Douglasienschütte



Neophyten



Maikäfer



Waldbilder: Nicole Hirsch 2024  
Maikäfer: FVA BW/Horst Delb

# Die Projektregion Oberrhein



Prozentuale Anteil der zufälligen Nutzung am gesamten Holzeinschlag © LKK

Walderhalt im  
Vordergrund!



# In welchem Zustand befinden sich geschützte Wälder im Klimawandelhotspot Oberrhein?



Naturschutz vs. dynamische Umweltveränderungen

FFH-Gebiet Lusshardt im nördlichen Oberrheinischen Tiefland. FVA BW/ Bindewald

# 2

## Teilprojekt Adaptive Waldnaturschutzkonzepte

# Schutzgebietssystem Natura 2000 und FFH-Richtlinie

- Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie der EU: Instrument des europäischen Naturschutzes
- Ausweisung von einem Netzwerk von FFH-Gebieten & Bewahrung und/oder Wiederherstellung eines „günstigen Erhaltungszustands“
- Verschlechterungsverbot (Mitgliedstaaten)
- FFH-Waldlebensraumtypen: besonders geschützte Wälder, gekennzeichnet durch lebensraumtypisches Arteninventar
- Integratives Naturschutzkonzept: Bewirtschaftung im Regelfall vorgesehen, z. T. für Erhaltung erforderlich
- Bewertungskriterien zur Einstufung des Erhaltungsgrads der LRT im FFH-Gebiet:



Parameter	Erläuterung
Lebensraumtypisches Arteninventar	Baumschicht und Bodenvegetation, Verjüngungssituation
Habitatstrukturen	Totholzvorrat, Habitatbäume, Altersstruktur
Beeinträchtigungen = aktuelle Störungen	z.B. Neophyten, Sturmschäden, Insektenbefall, Verbiss

# Hypothesen und Fragestellungen



Aufgrund der Klimaveränderungen stößt das bestehende Naturschutzkonzept der FFH-Richtlinie, das den Erhalt bestimmter (Baum)Artenzusammensetzungen zum Ziel hat, potenziell an seine Grenzen. Eichenwälder sind davon weniger betroffen als Buchenwälder.

- 1 In welchem Zustand befinden sich die Waldlebensraumtypen in der Klimawandelhotspotregion?
  - Waldzustand auf Basis der terrestrischen Waldschadensinventur
  - FFH Bewertungsparameter (Artinventar, Totholz, Habitatbäume,...)
- 2 Wie könnte sich der Klimawandel zukünftig (weiter) auf die Waldlebensraumtypen auswirken?
- 3 Welche waldbaulichen Maßnahmen wären notwendig, um die LRTs an die klimatischen Veränderungen anzupassen?
- 4 Wie könnte das FFH-Regime unter Berücksichtigung der klimabedingten Umweltveränderungen angepasst werden (z.B. Anpassung Bewertungskriterien)?

# 3

## Datengrundlage

# Untersuchungsgebiet und Datengrundlage

Startpunkt für Dauerbeobachtungsflächen 2023/24

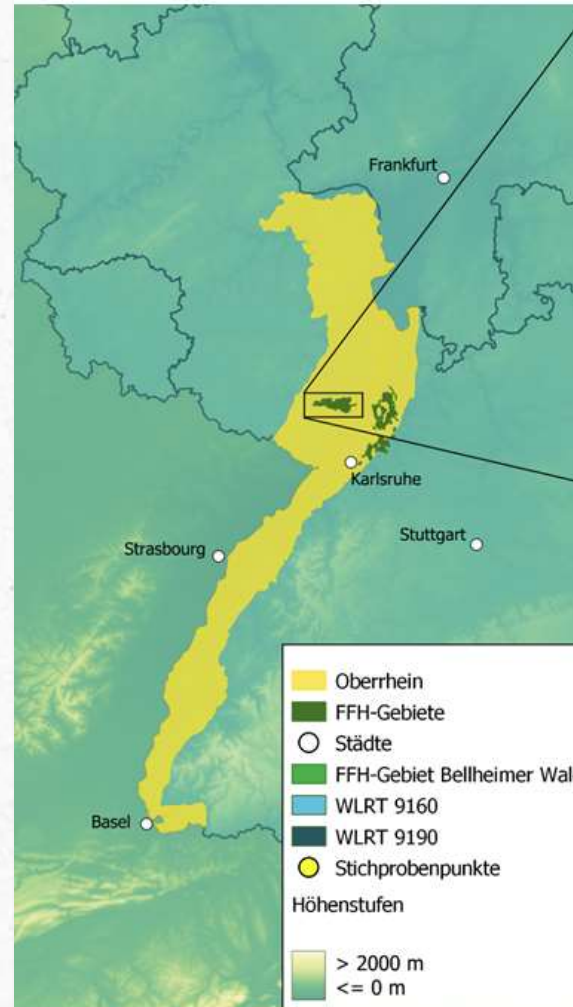
Untersuchungsgebiet

**3 FFH-Gebiete:** Kinzig-Murg-Rinne, Lusshardt, Bellheimer Wald

Fotos: Nicole Hirsch



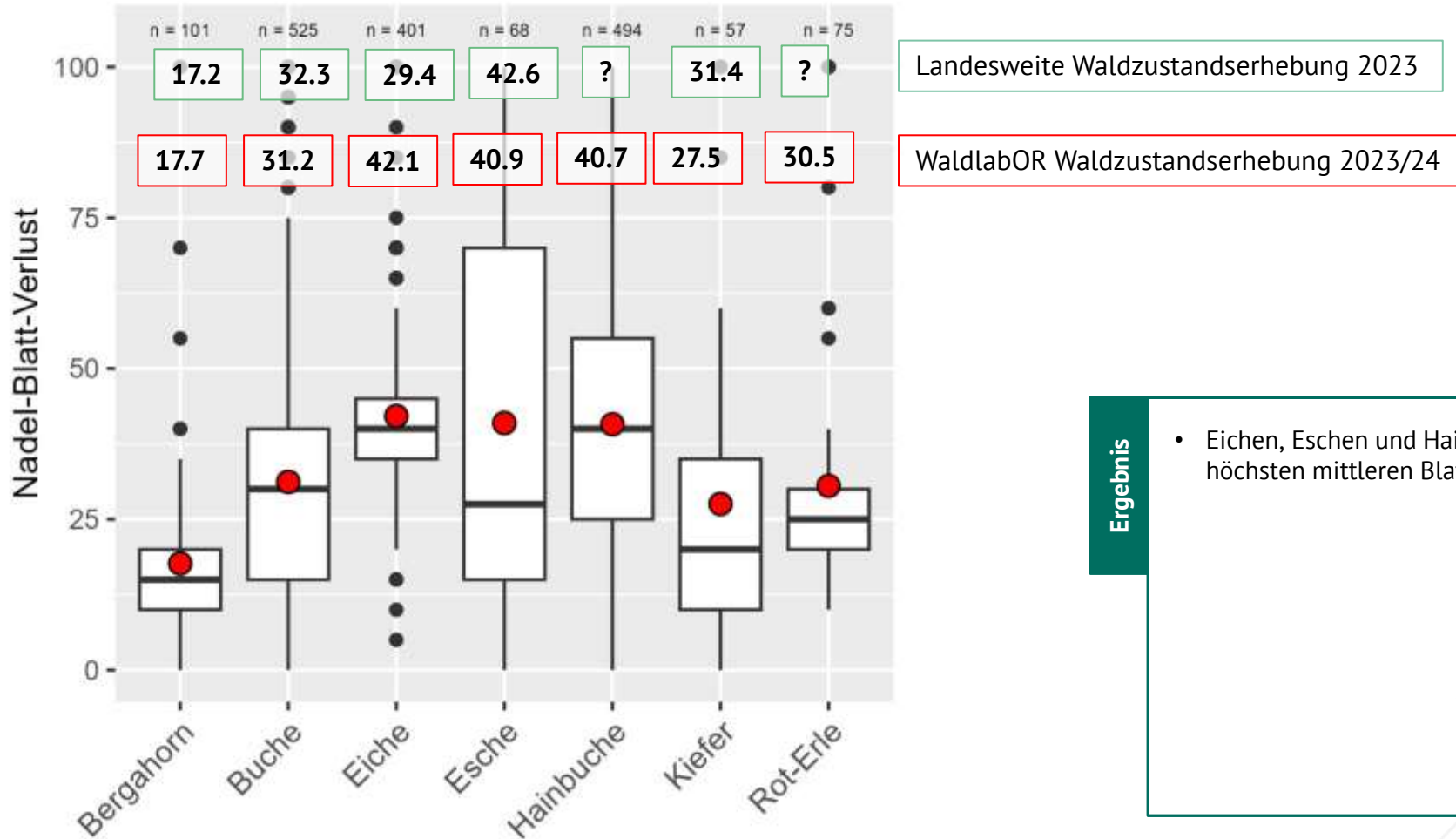
WLRT	Größe (ha)	Stichprobenflächen (n)
9110	233,9	61
9130	426,9	112
9160	503,3	125
9190	152,3	40



# 4

## (Zwischen)Ergebnisse

# Kronenverlichtung der häufigsten Baumarten



● = Mittelwert  
n = Anzahl Bäume

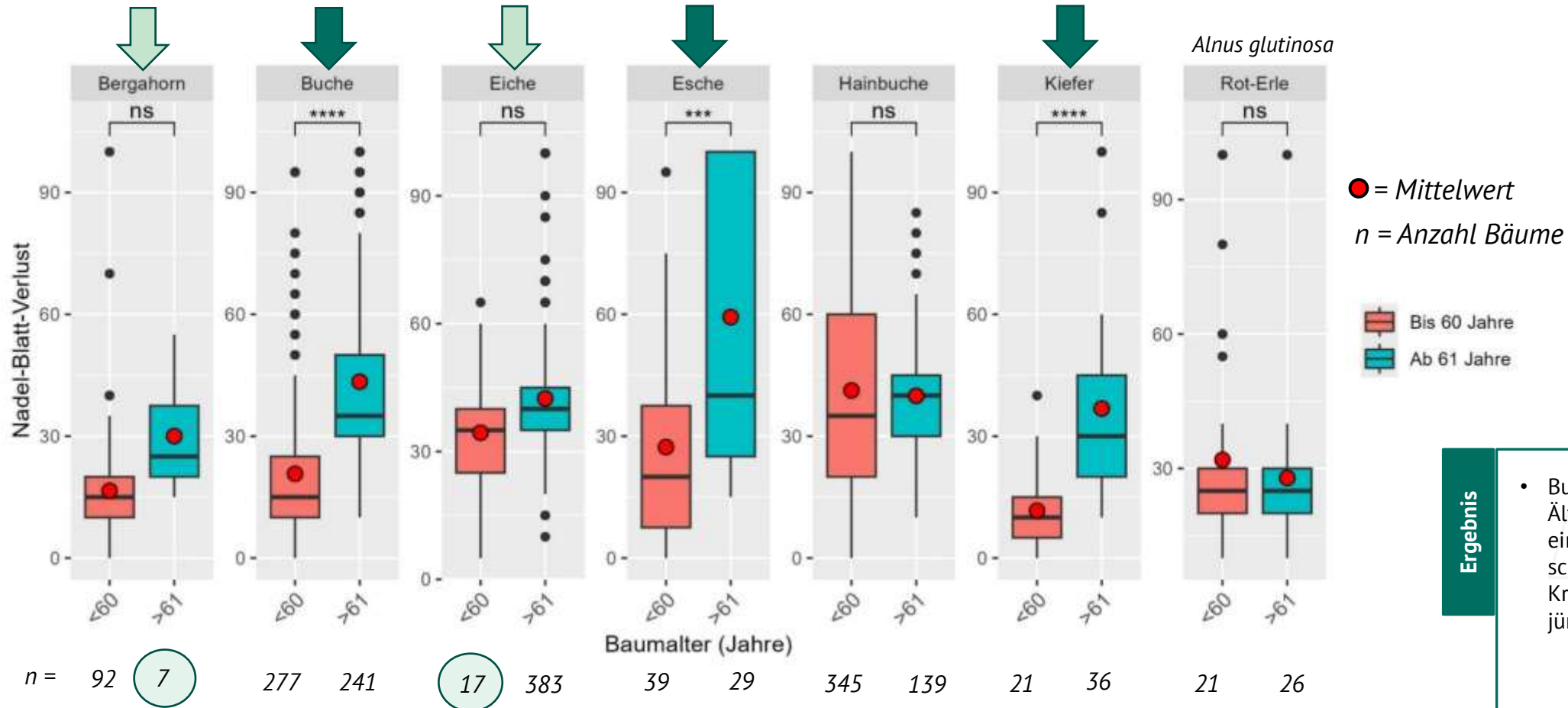
**Ergebnis**

- Eichen, Eschen und Hainbuchen weisen den höchsten mittleren Blattverlust auf

Kronenzustand der häufigsten aufgenommenen Bäume (n = 1721) der drei FFH-Gebiete

# Kronenverlichtung der häufigsten Baumarten

Berücksichtigung des Baumalters



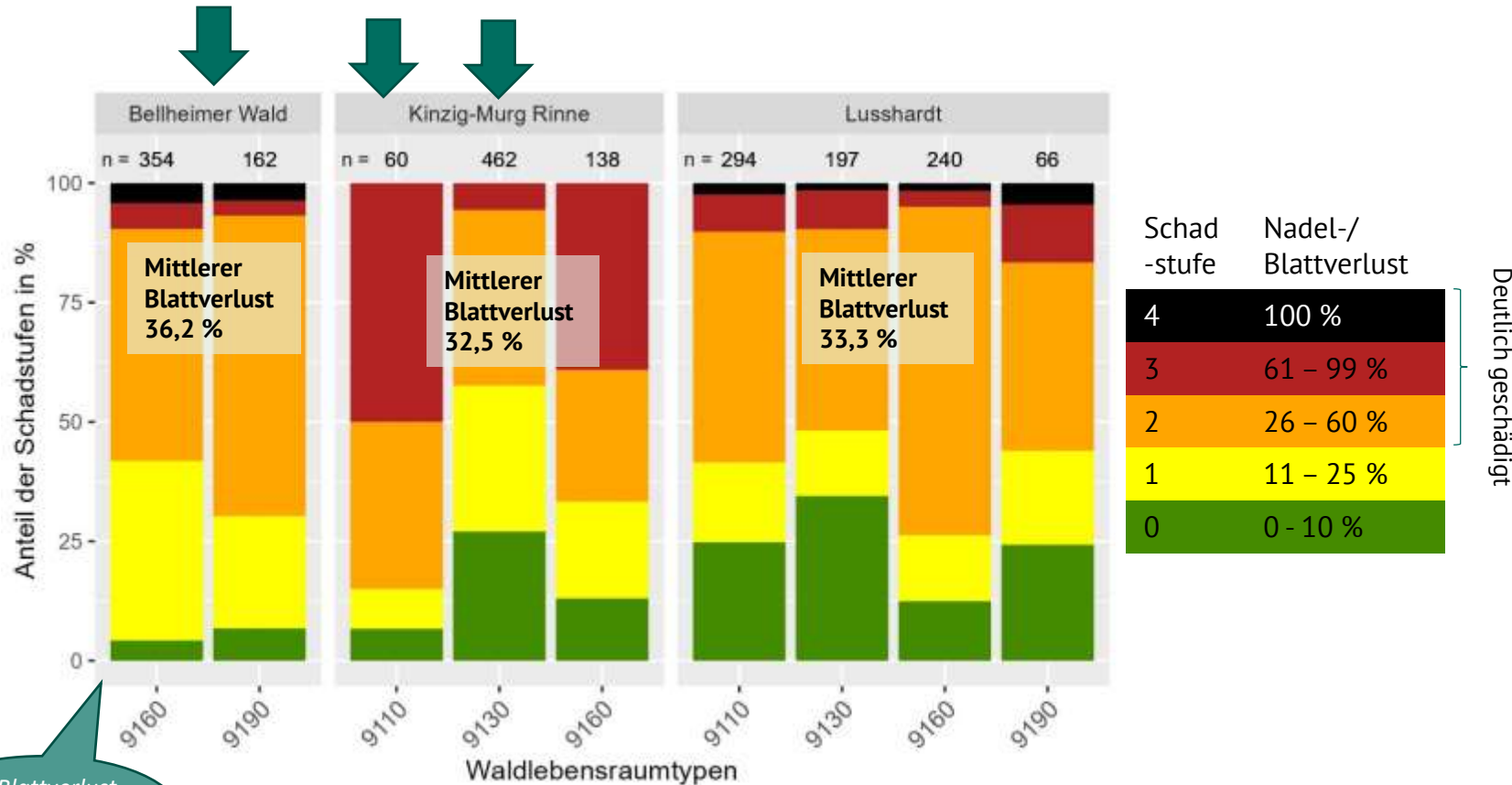
**Ergebnis**

- Buche, Esche, Kiefer: Ältere Bäume haben einen signifikant schlechteren Kronenzustand als jüngere

Kronenzustand der häufigsten Baumarten in den Altersgruppen „bis 60 Jahre“ und „ab 61 Jahre“

# Geschädigte Waldfläche der Lebensraumtypen

Klassifizierung in 5 Schadstufen



Ø Blattverlust landesweit 2023: 26,9

Anteil der Schadstufen für alle aufgenommenen Bäume in den Waldlebensraumtypen im Jahr 2023/2024

Ergebnis

- (Fast) alle WLRT: „deutlich geschädigte“ Waldfläche > 50%

# Lebensraumtypische Baumartenanteile

Vergleich mit den Daten aus den Managementplänen bei Ausweisung der FFH-Gebiete



**Ergebnis**  
Zunahme: Hainbuchen und Bergahorn



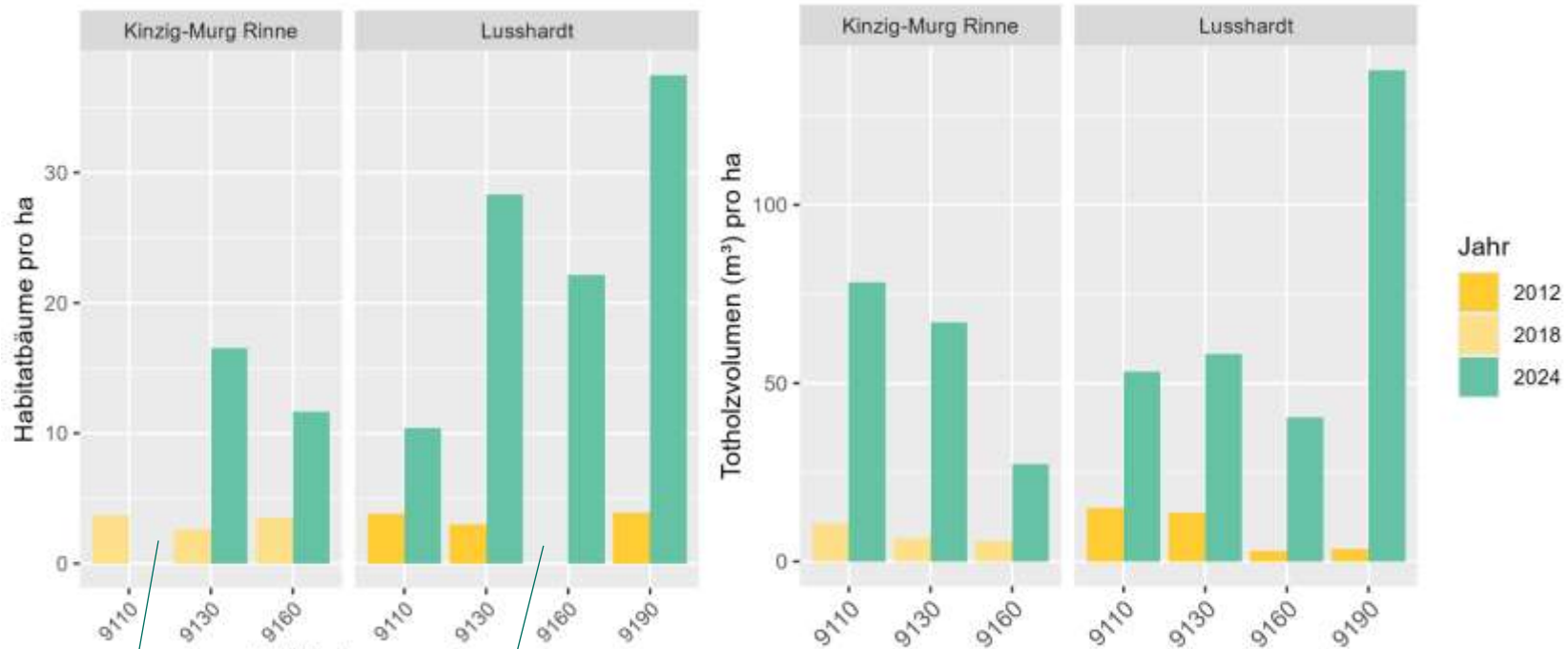
**Ergebnis**  
Abnahme: Buche, Eiche, Esche, Kiefer



**Hinweis**  
Angaben im MaP nicht auf Stichprobenbasis

# Veränderung der Strukturvielfalt

## Totholz und Habitatbäume



Keine Habitatbäume

Quantitative Angabe fehlt im MaP

Waldlebensraumtypen

**Ergebnis**

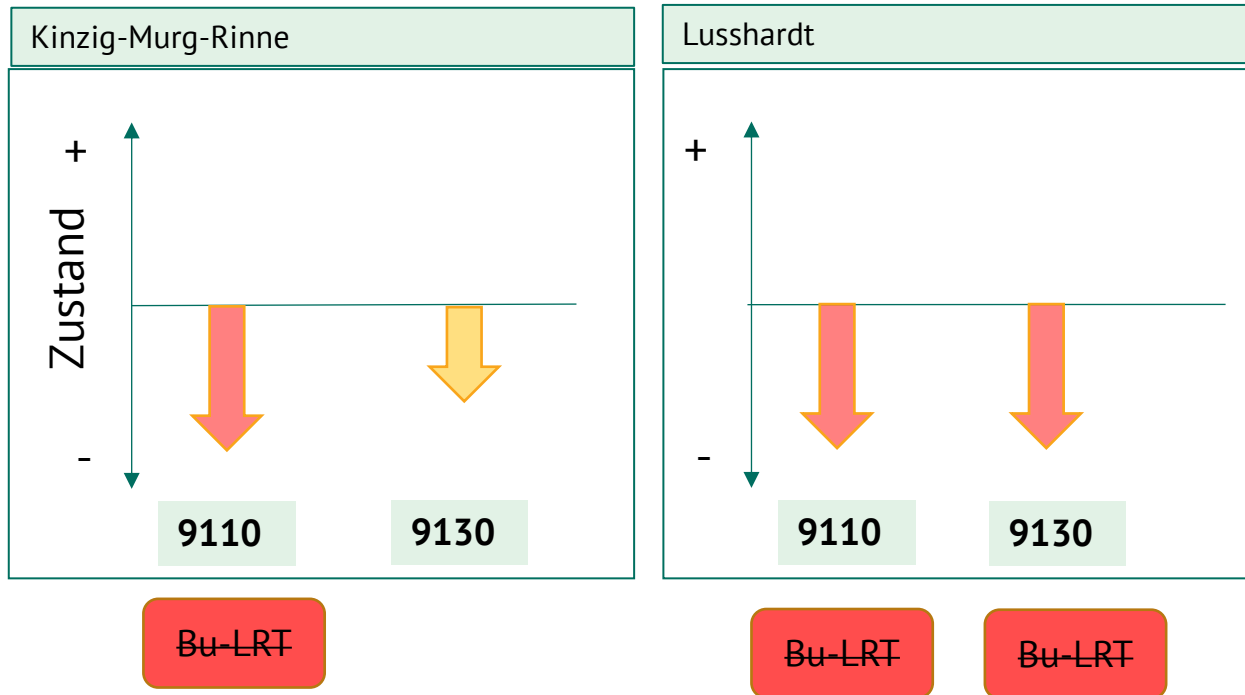
- Starker Anstieg Totholzvolumen und Habitatbäume

Anzahl der Habitatbäume und Totholzvolumen je ha bei Ausweisung der FFH-Gebiete und heute (2024)

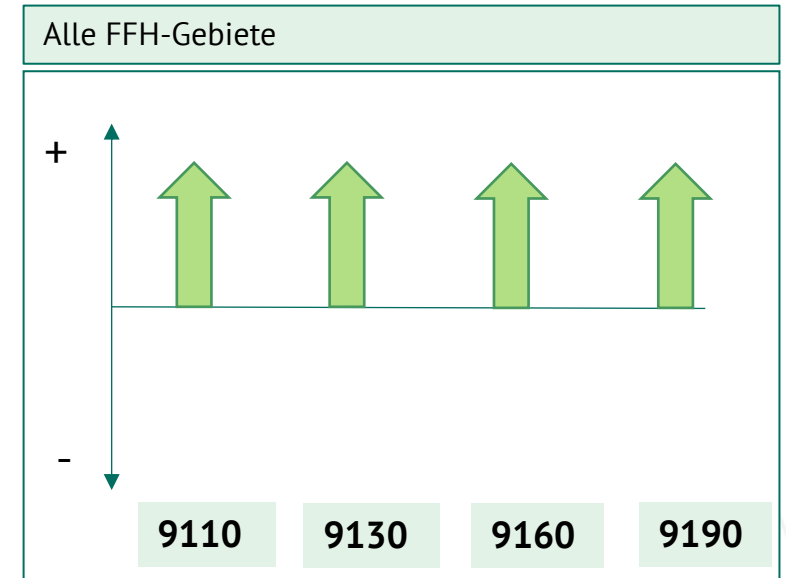
# Bewertung der Waldlebensraumtypen

## FFH-Bewertung

Veränderung der lebensraumtypischen Arten der Baumschicht



Strukturvielfalt: Totholz & Habitatbäume



**Ergebnis**

- 9110: Buchenanteil in der Baumschicht liegt unter Kartierschwelle von 40%

# 5

## Diskussion

Einordnung der Ergebnisse

# Waldlebensraumtypen im Klimawandelhotspot

## Zusammenfassung

- Deutliche Vitalitätsverluste Buche und Eichen (v.a. ältere Bäume)
- Rückgang der Buchen- und Eichenanteile
- Zunahme der Hainbuche, jedoch hohe Vitalitätsverluste
- 3 Buchen-Erfassungseinheiten unterschreiten LRT-Kartierschwelle (>40% Buche)
- Totholz: Zerfallsphase tritt verfrüht auf
- Weitere Verschlechterung der Flächen anzunehmen

## Waldbauliche Anpassungen

- Anteil klimaresilienter Arten erhöhen (Schwelle nicht-LRT Arten 30%, Neophyten)
- Mittelwaldbewirtschaftung

## FFH-Regime

- (Gebietsübergreifendes) Floating?
- Überführung in mediterrane LRT?



FFH-Erhaltungsmanagement geht bisher von einer Standorts- und Strukturkontinuität der kartierten LRT aus

Flaumeiche im Kaiserstuhl am südlichen Oberrhein.  
FVA BW/ Braun

## Unsicherheiten der Datengrundlage

- Fehlende historische Vergleichsdaten: MaP teils unvollständig/nicht so genau, Bellheimer Wald: keine quantitativen Angaben vorhanden
- Einflussfaktoren – nicht nur Klimawandel?
  - Klimawandel vermutlich Haupttreiber
  - Weitere Faktoren: N-Deposition, Insekten/Krankheiten, Mastjahre, Alter, ungünstige Standorte, Invasive Arten, Grundwasserabsenkung, ...

Vielen Dank für  
Ihre Aufmerksamkeit!

# Was kommt noch?

## Weitere Analysen

- Verjüngungssituation
- Standortfaktoren als Treiber des Schadgeschehens
- Baumartenentwicklung mit Hilfe von szenarienbasierten Modellen
- Vegetationswandel: historisch vs. aktuell

## Geplante Outputs

Praxisleitfaden zur Anpassung von FFH-Wald-LRT im Klimawandel (Optionen & Grenzen)

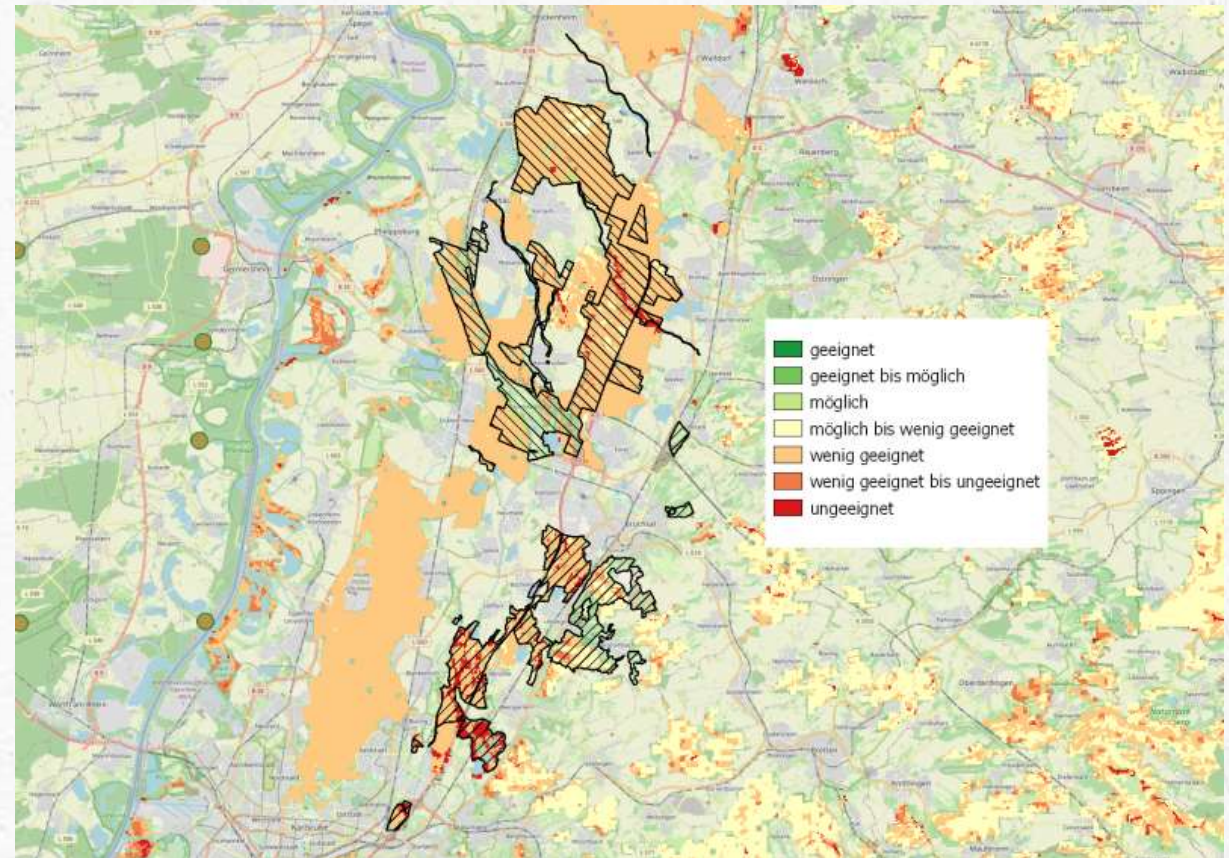
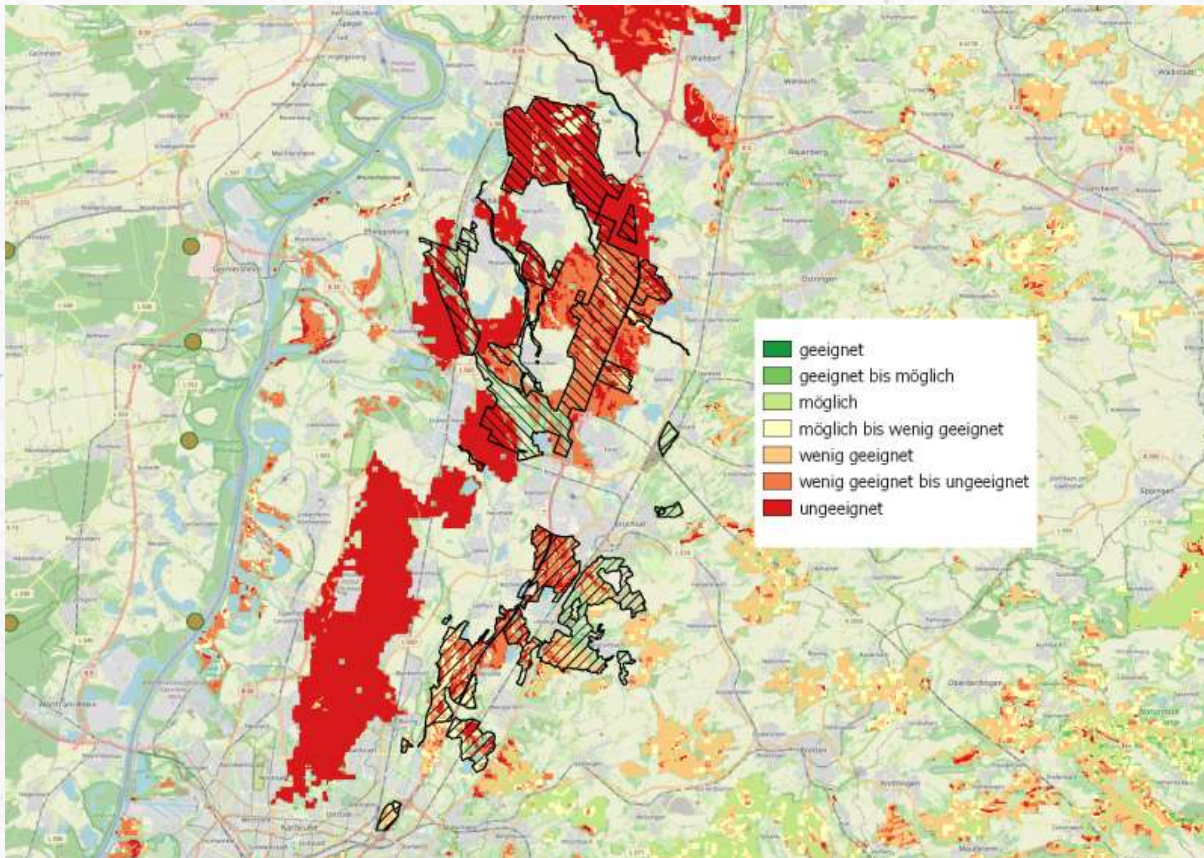
## Workshop(s) 2027

Dialog Praxis & Naturschutz (u. a. BfN)



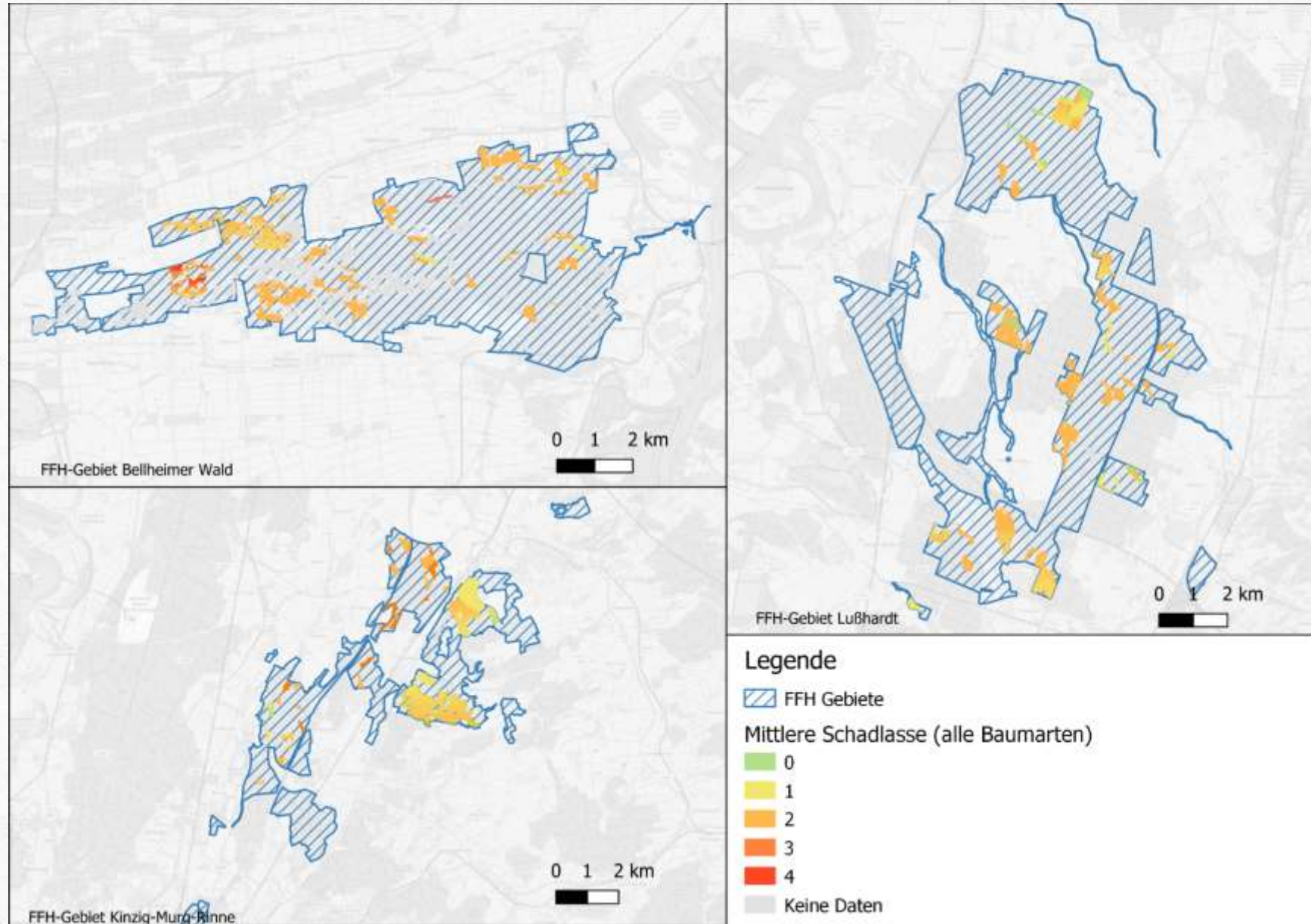
WaldlabOR-Forschungsteam im Austausch mit Akteurinnen und Akteuren aus der Praxis auf den Versuchsflächen im nördlichen Oberrhein, Herbst 2023 © FVA BW

# Baumarteneignung Buche (links) & Eiche (rechts) RCP 8.5

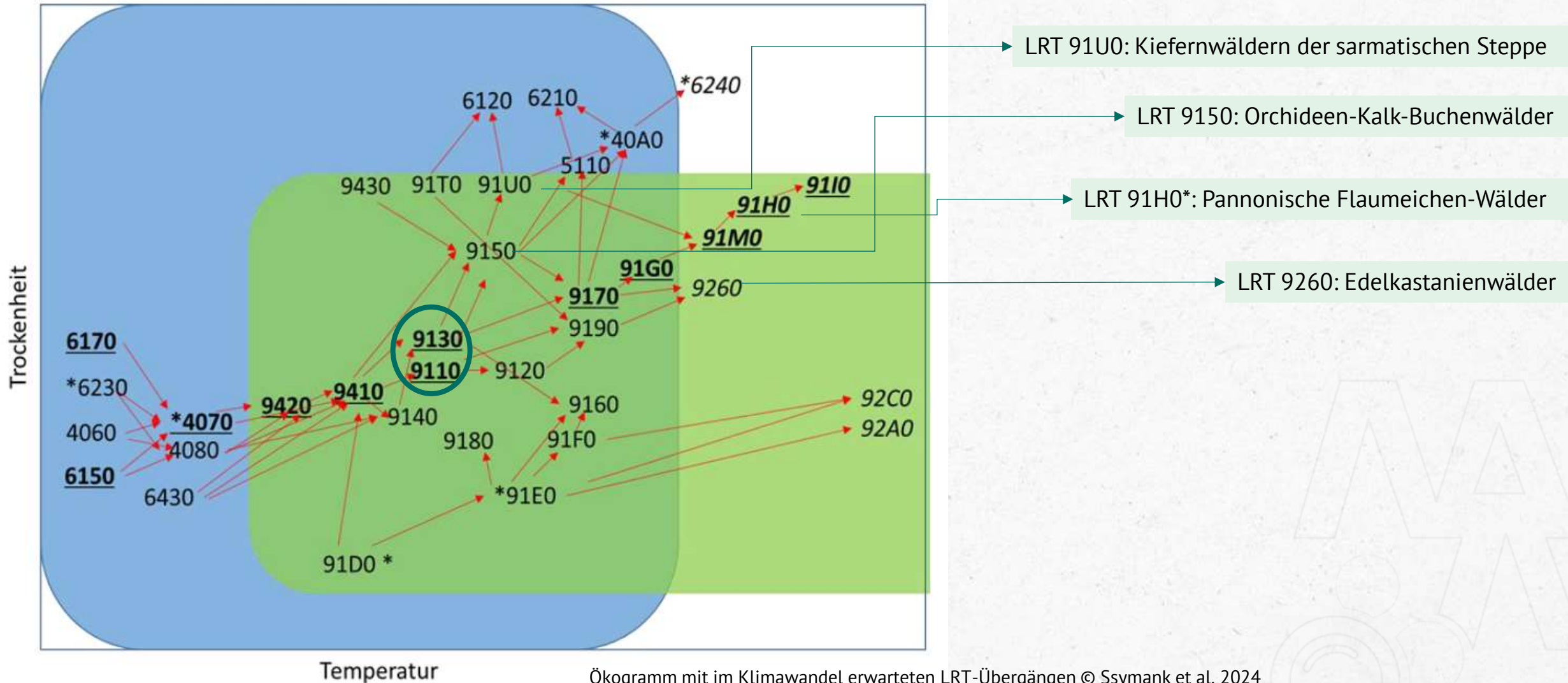


Klimadynamisierte Baumarteneignung © FVA

# Schadkarten

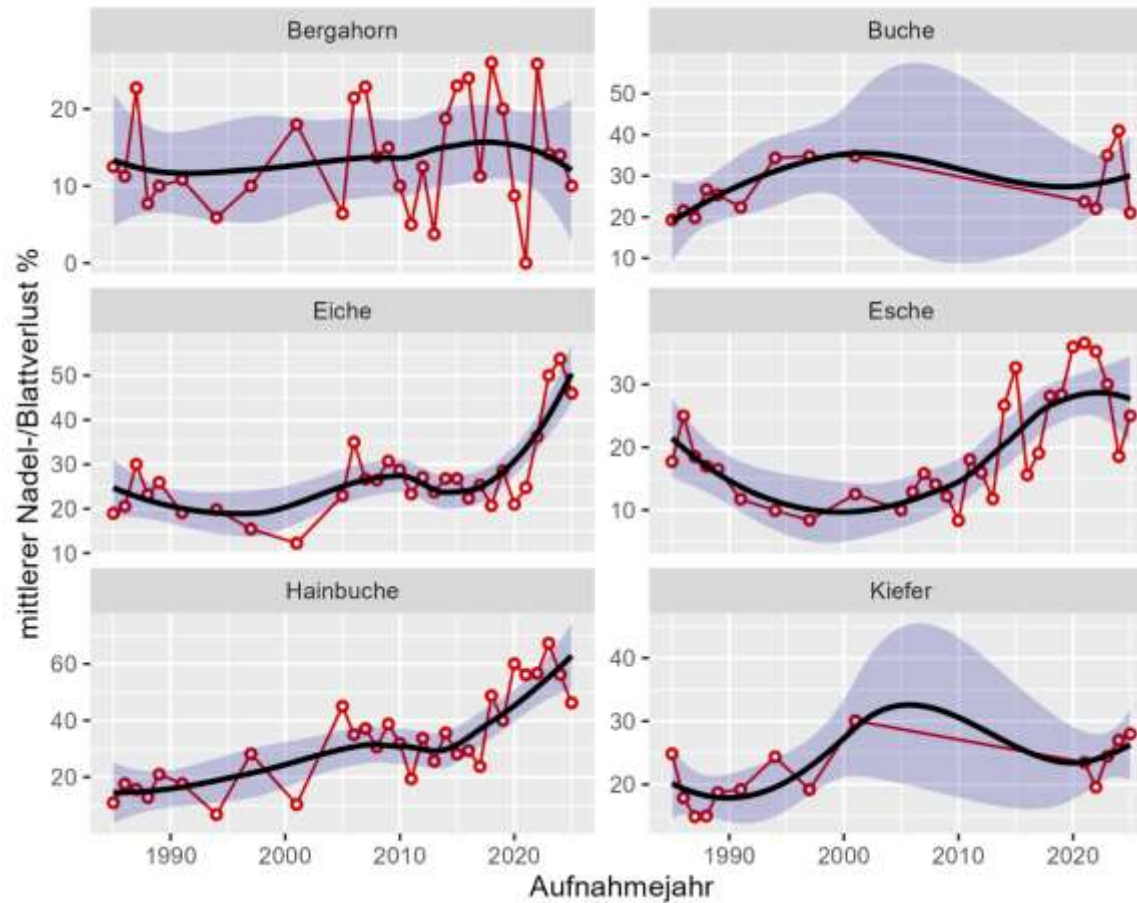


# Im Klimawandel erwartete LRT-Übergängen



# Kronenzustand der häufigsten Baumarten seit 1985

Entwicklung des Schadgeschehens im Naturraum nördliches Oberrhein-Tiefland



Mittlerer Blattverlust der Jahre 1985 bis 2025 der häufigsten Baumarten auf Basis der WZE Daten BW

**Ergebnis**

- Eichen und Hainbuchen: Seit Trockenheitsjahren 2018 deutliche Zunahme der Kronenverlichtung

# Teilprojekte

Modellierung von  
Wasserhaushalt und  
Bestandeswachstum



Innovative waldbauliche  
Verfahren zur Verjüngung  
auf Extremstandorten



Partizipation in  
Zeiten der  
Unsicherheit



Waldbau unter dem Risiko  
von Maikäferschäden



Adaptive  
Waldnaturschutzkonzepte



Dialogorientiertes  
Risikomanagement

