

# Netzwerk Vulnerabilität



## Ergebnisse für das Handlungsfeld Wald- und Forstwirtschaft

Vulnerabilität Deutschlands gegenüber dem Klimawandel

Fachkonferenz

Berlin, 01. Juni 2015

Marc Zebisch, EURAC





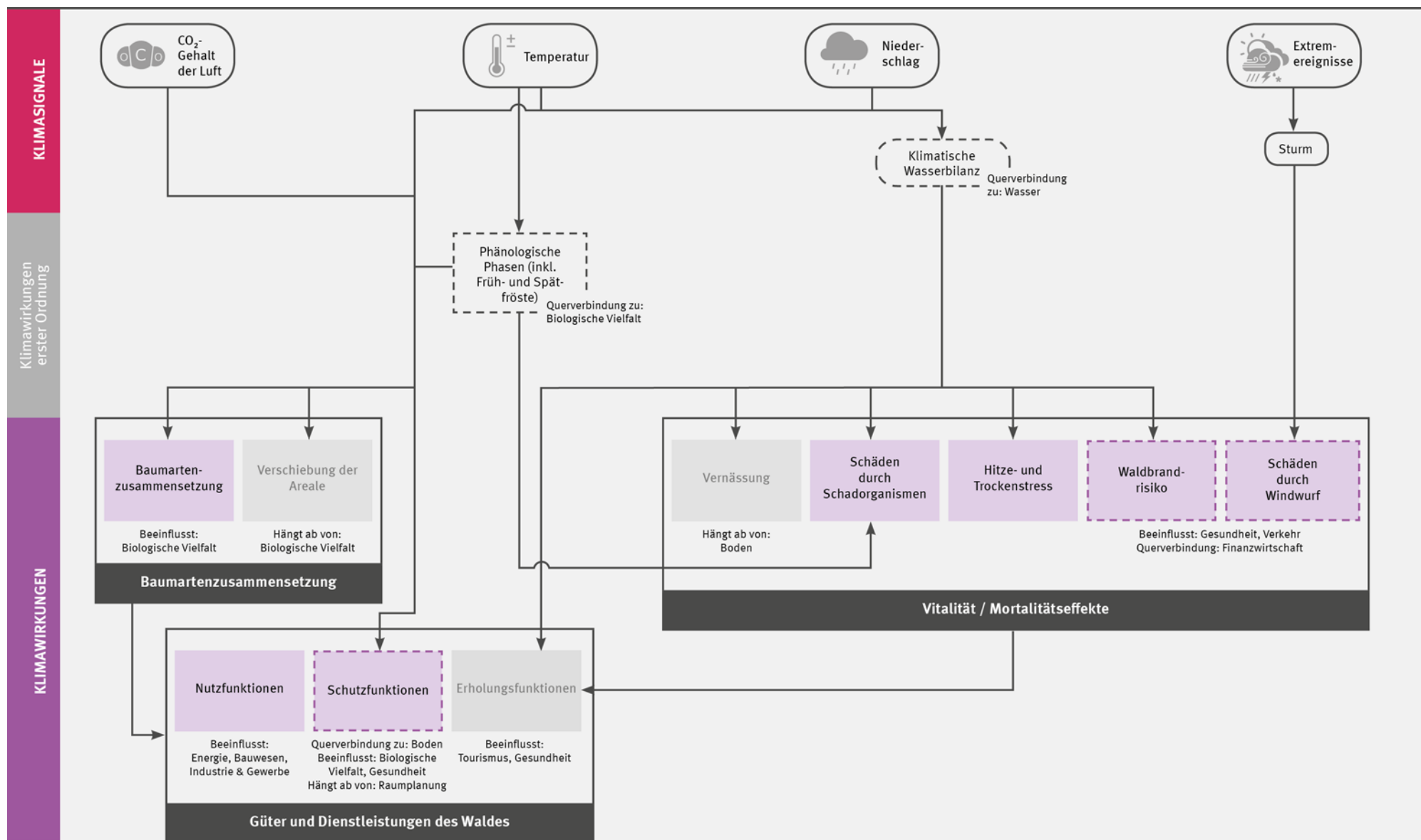
---

## Handlungsfeld Wald- und Forstwirtschaft

1. Wirkbeziehungen im Handlungsfeld
2. Operationalisierung der Klimawirkungen
3. Bedeutende Klimawirkungen und Grad der Gewissheit
4. Beispielhafte Klimawirkungen
5. Zentrale Klimasignale und Sensitivitäten
6. Bewertung der sektoralen Anpassungskapazität
7. Bewertung der sektoralen Vulnerabilität
8. Betrachtung der fernen Zukunft
9. Forschungsbedarf
10. Diskussion



# 1. Wirkbeziehungen im Handlungsfeld





## 2. Operationalisierung der Klimawirkungen

### Wirkmodell

Schäden durch  
Schad-  
organismen

Waldbrandrisiko

### Proxyindikator

Nutzfunktion

### Experteninterview

Baumarten-  
zusammen-  
setzung

Schad-  
organismen  
(ergänzend)

Hitze- und  
Trockenstress

Schutzfunktion

Schäden durch  
Windwurf

### 3. Bedeutende Klimawirkungen und Grad der Gewissheit



Klimawirkung	Bedeutung			Gewissheit der Aussage
	Gegenwart	Schwacher Wandel	Starker Wandel	
Baumartenzusammensetzung	Green	Green	Yellow	Gering
Nutzfunktion	Green	Yellow	Red	Mittel bis hoch
Schutzfunktion	Green	Green	Yellow	Gering
Schadorganismen	Yellow	Yellow	Red	Gering
Hitze- und Trockenstress	Green	Green	Yellow	Mittel bis hoch
Waldbrandrisiko	Green	Green	Yellow	Mittel bis hoch
Schäden durch Windwurf	Yellow	Yellow	Yellow	Gering



# 4. Beispielhafte Klimawirkungen – Waldbrandrisiko

## Operationalisierung

Wirkmodell des  
DWD  
(Waldbrandgefahrenindex  
WBI)

## Indikatoren

Anzahl Tagen (März -  
Oktober) mit WBI 4 od. 5

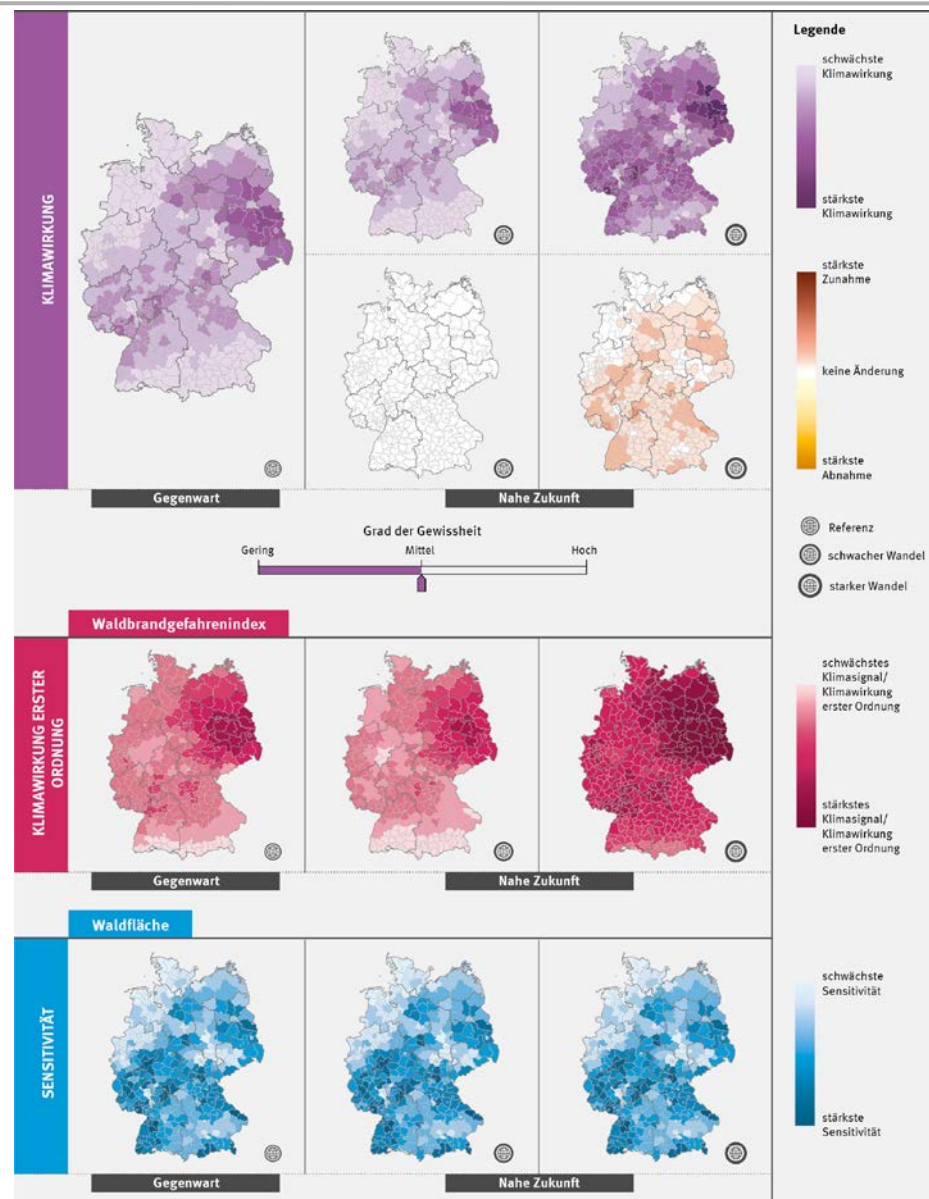
## Ergebnisse

*Schwacher Wandel:*

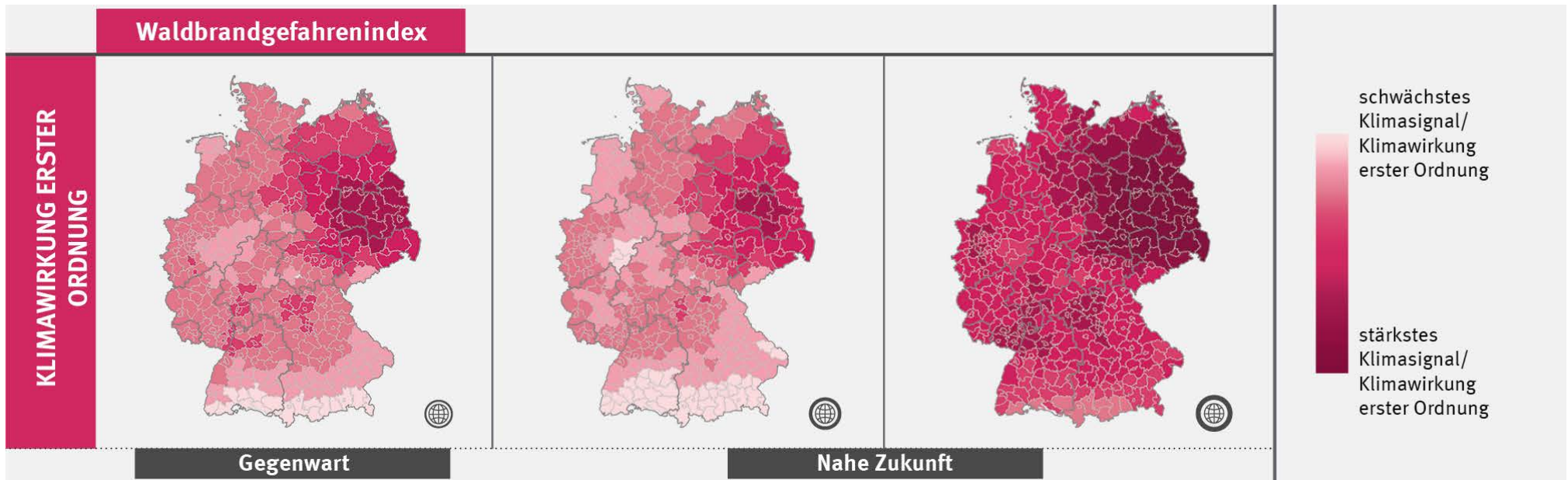
kaum Veränderung

*Starker Wandel:*

+ 20 Tage mit WBI 4 od. 5,  
Ausdehnung der Gebiete



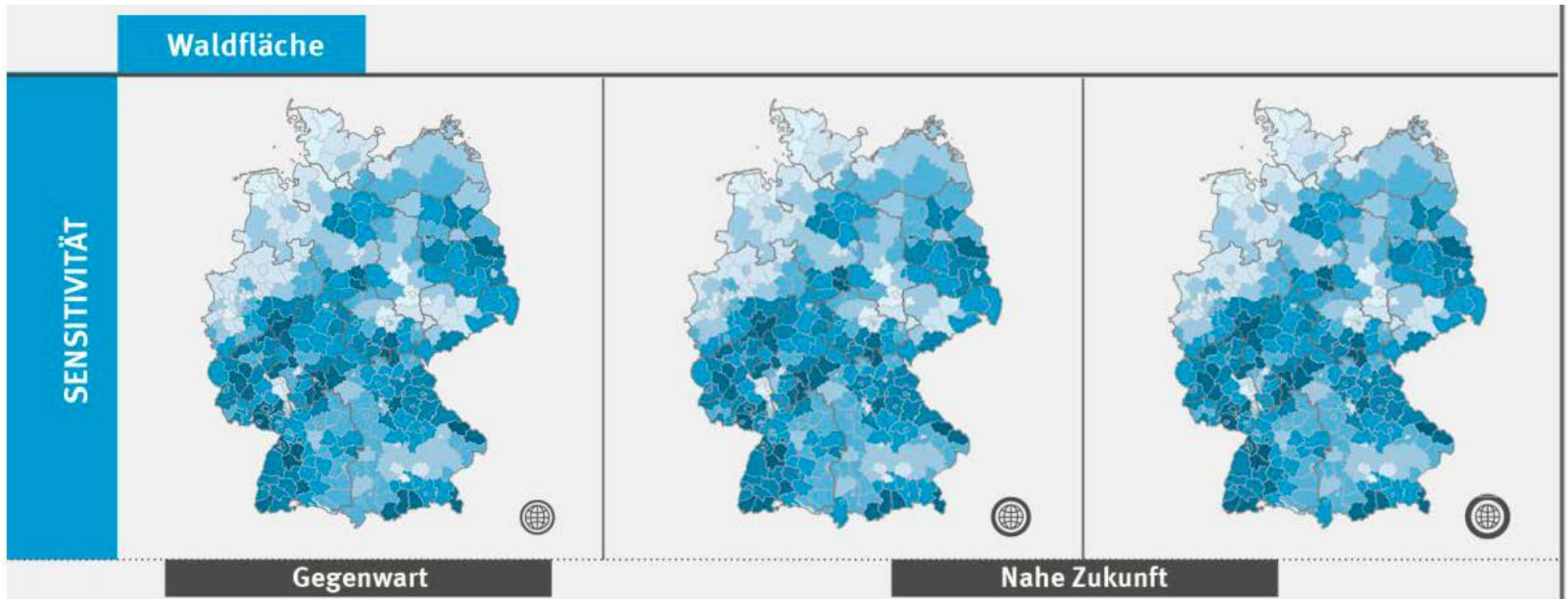
# 4. Ergebnisse Klimawirkungen – Waldbrandrisiko - Klimasignal






- Referenz
- schwacher Wandel
- starker Wandel



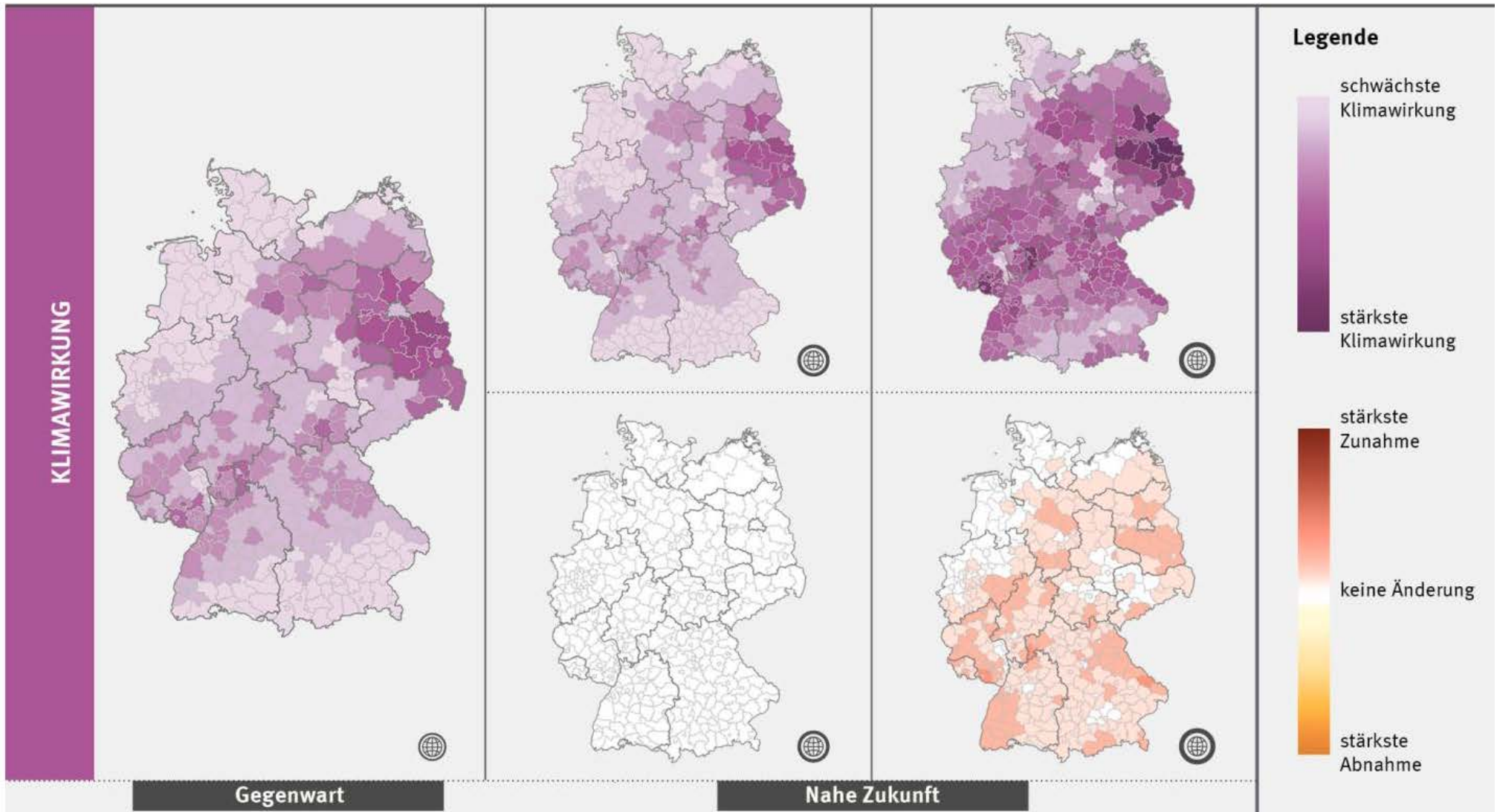
# 4. Ergebnisse Klimawirkungen – Waldbrandrisiko - Sensitivität



-  Referenz
-  schwacher Wandel
-  starker Wandel



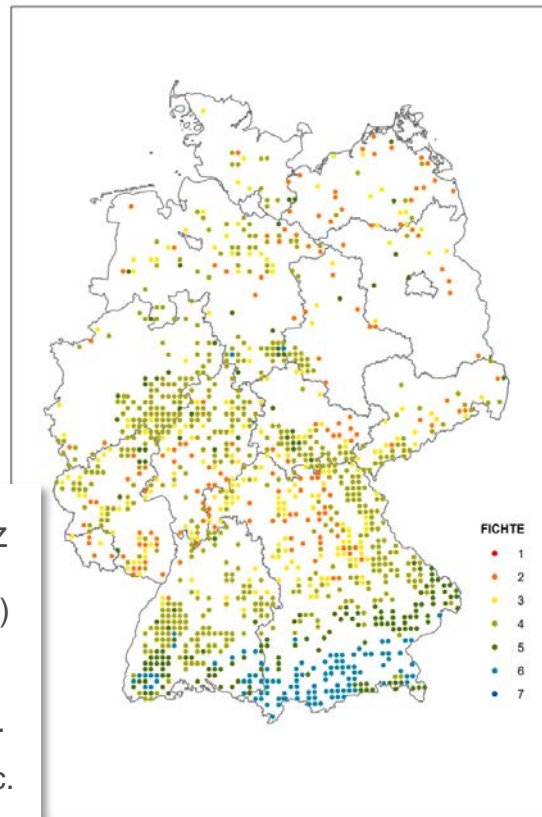
# 4. Ergebnisse Klimawirkungen – Waldbrandrisiko - Klimawirkung



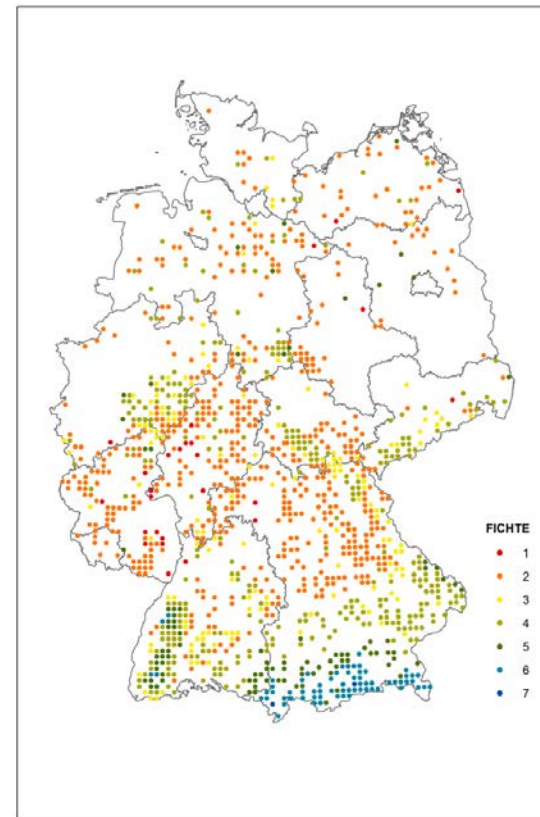
# 4. Klimawirkungen – Wasserverfügbarkeit - Nutzfunktion



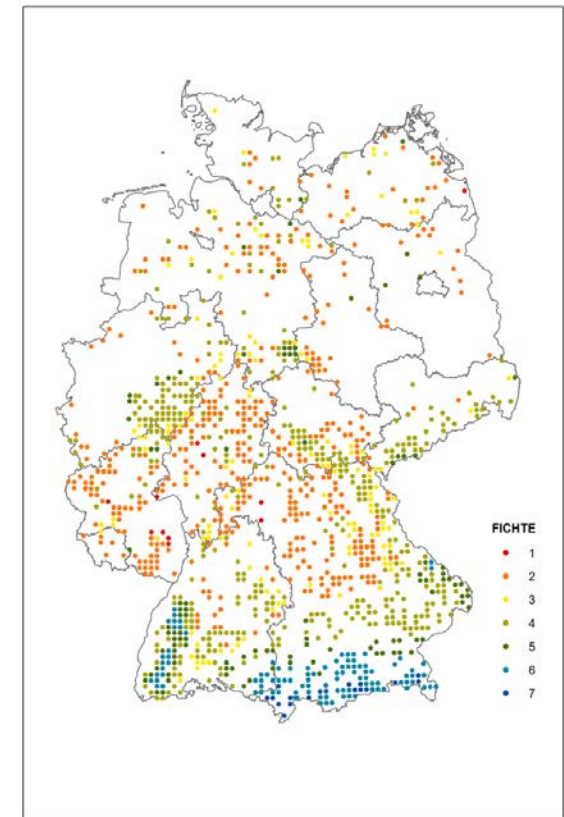
Nutzfunktion Fichte



1969-90



2021-50  
Schwacher Wandel



2021-50  
Starker Wandel

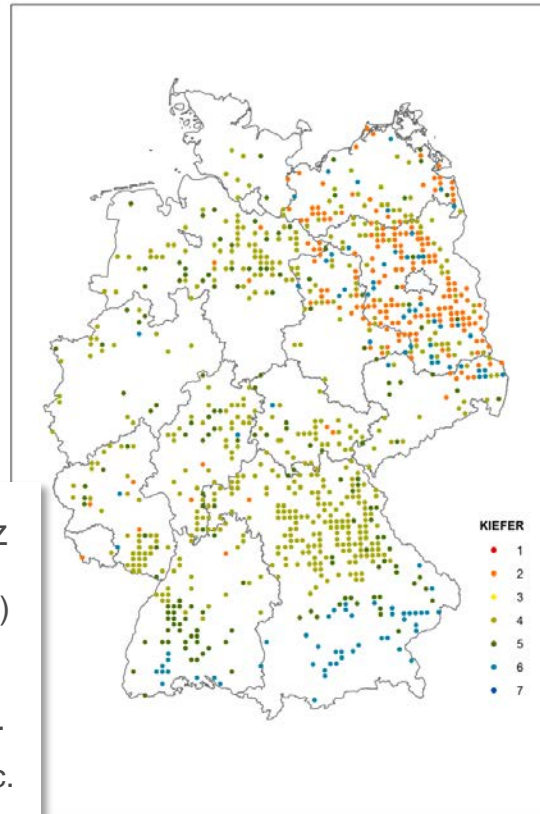
## Effektive Wasserbilanz

- 1 < akt. Min (1961-90)
- 2 Min – 10.Perc.
- 3 10.Perc. – 25. Perc.
- 4 25. Perc. – 75. Perc.
- 5 75. Perc. – 90. Perc.
- 6 90. Perc. – Max.
- 7 > akt. Max (1961-90)

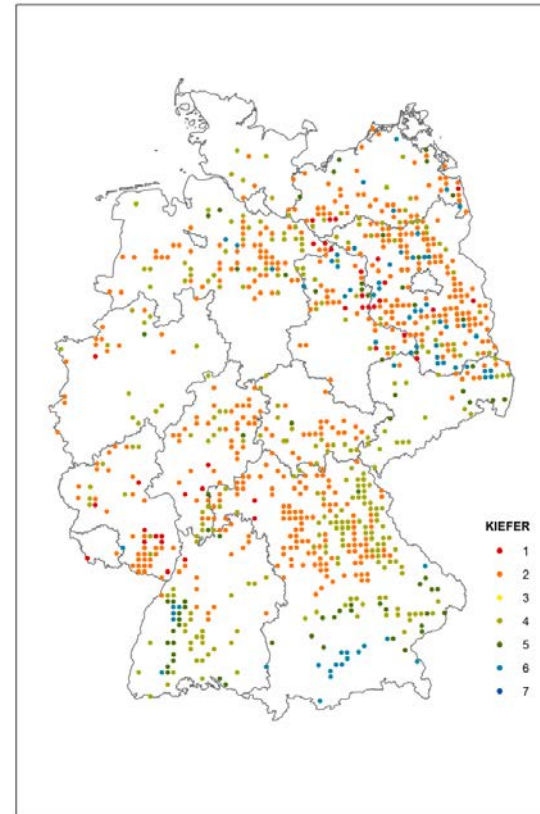
# 4. Klimawirkungen – Wasserverfügbarkeit - Nutzfunktion



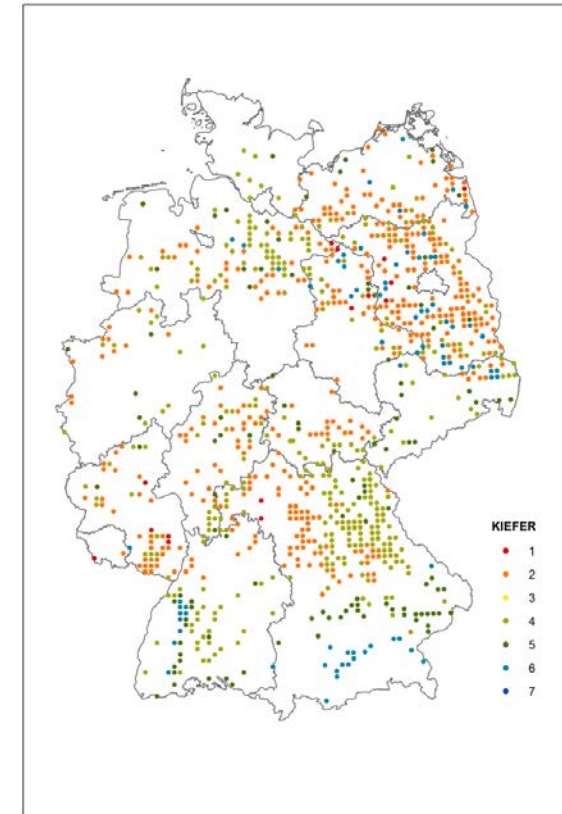
Nutzfunktion Kiefer



1969-90



2021-50  
Schwacher Wandel



2021-50  
Starker Wandel

## Effektive Wasserbilanz

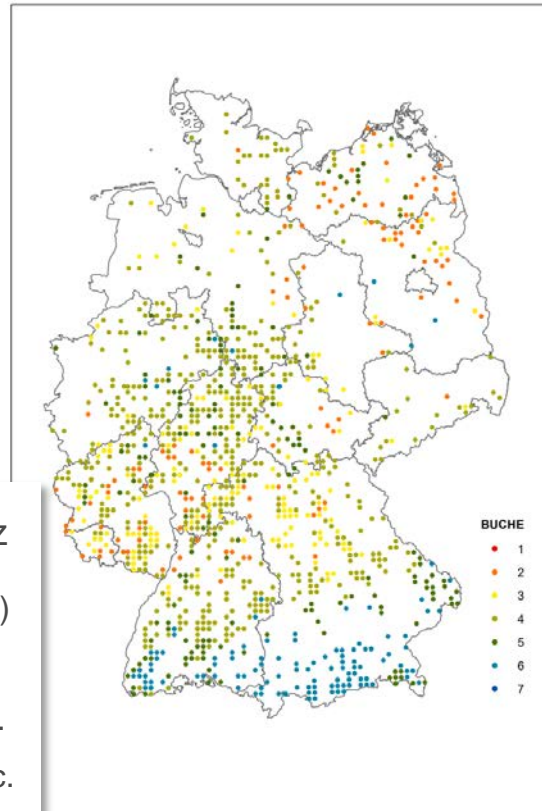
- 1 < akt. Min (1961-90)
- 2 Min – 10.Perc.
- 3 10.Perc. – 25. Perc.
- 4 25. Perc. – 75. Perc.
- 5 75. Perc. – 90. Perc.
- 6 90. Perc. – Max.
- 7 > akt. Max (1961-90)



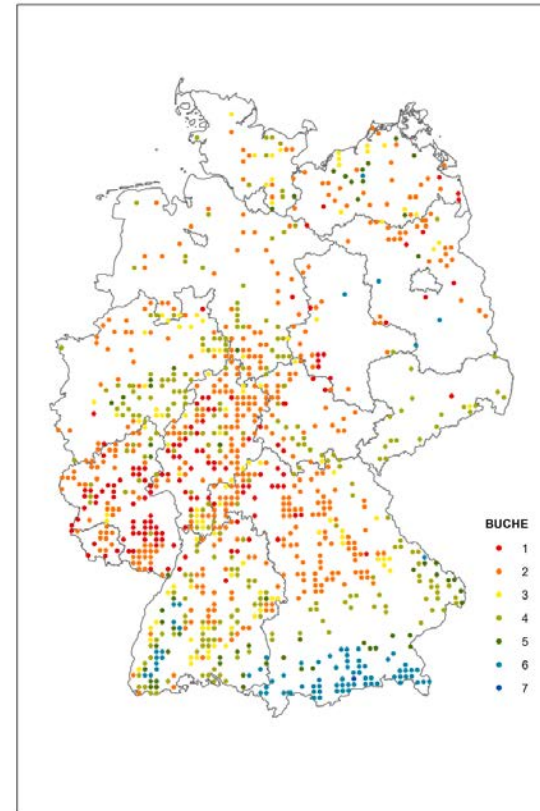
# 4. Klimawirkungen – Wasserverfügbarkeit - Nutzfunktion



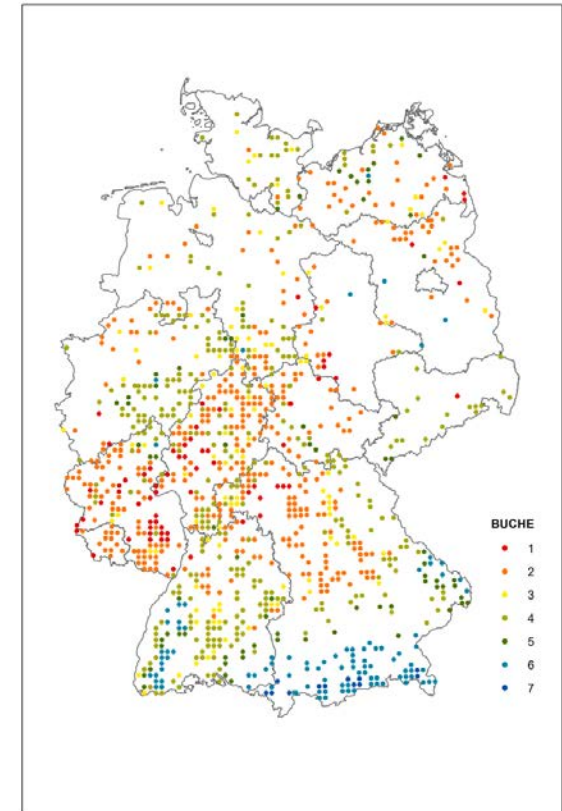
Nutzfunktion Buche



1969-90



2021-50  
Schwacher Wandel



2021-50  
Starker Wandel

## Effektive Wasserbilanz

- 1 < akt. Min (1961-90)
- 2 Min – 10.Perc.
- 3 10.Perc. – 25. Perc.
- 4 25. Perc. – 75. Perc.
- 5 75. Perc. – 90. Perc.
- 6 90. Perc. – Max.
- 7 > akt. Max (1961-90)



# 5. Zentrale Klimasignale und Sensitivitäten

## Zentrale Klimasignale

Temperatur



CO<sub>2</sub>



Niederschlag



Extremereignisse



## Zentrale Sensitivitäten

- Baumartenzusammensetzung, Alter der Bäume; Bestandsdichte, Baumhöhe; Bodenart und Unterwuchs
- Eventuelle Vorschäden;
- Anteil der forstwirtschaftlichen Fläche pro Landkreis





## 6. Bewertung der sektoralen Anpassungskapazität

### Raum der potenziellen Anpassungsmöglichkeiten

- mittel bis hoch
- Schwieriger: Anpassung an gekoppelte Klimawirkungen (zum Beispiel Schädlingsbefall nach Extremereignissen)

### Bestehende Ressourcen

- eher begrenzt (vor allem die personellen Ressourcen)
- Heterogenität in Besitzstruktur und Bewirtschaftung positiv

### Hinderliche und unterstützende Faktoren für die Umsetzung von Maßnahmen

- hohe Kosten des Waldumbaus
- fehlender Wille und Einsicht in die Notwendigkeit von Anpassungsmaßnahmen
- möglicher Interessenkonflikt von Anpassungsmaßnahmen für die forstliche Produktion und Naturschutz (z.B. nicht einheimische Baumarten)
- Unsicherheit und lange Planungszeiträume

Anpassungsdauer: kurz bis lang



Anpassungs-  
kapazität







## 7. Bewertung der sektoralen Vulnerabilität

---

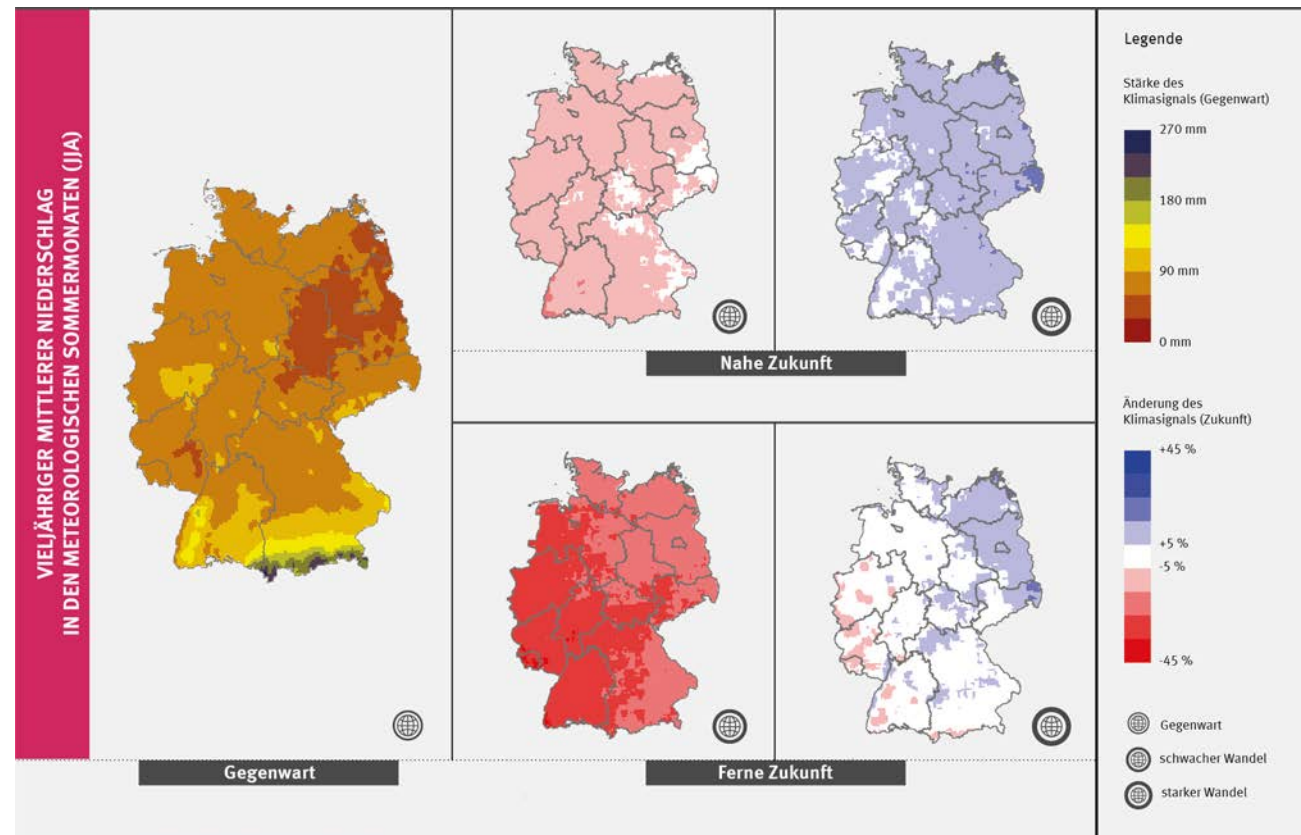
- **Betroffenheit: mittel bis hoch**
- **Bedeutung der betrachteten Klimawirkungen für Deutschland**
  - Bereits in der Gegenwart mittel: Schäden durch Schadorganismen; Schäden durch Sturmwurf
  - Bei schwachem Wandel in naher Zukunft kaum Änderungen
  - Bei starkem Wandel viele mittlerer und hohe Bedeutungen (Schadorganismen, Nutzfunktion/Wasserverfügbarkeit).
- Nur mittlerer **sektorale Anpassungskapazität** mit langen Anpassungszeiten

→ **Vulnerabilität der Wald- und Forstwirtschaft mittel**



## 8. Betrachtung der fernen Zukunft

- **Kritisch:** Kombination starke Erwärmung (+3,5°C – 5°C) und Rückgang der Niederschläge im Sommer
- **relevante Klimawirkungen**
  - Hitze- und Trockenstress → Nutzfunktion
  - Schäden durch Schadorganismen
  - Baumartenzusammensetzung
  - Waldbrandrisiko

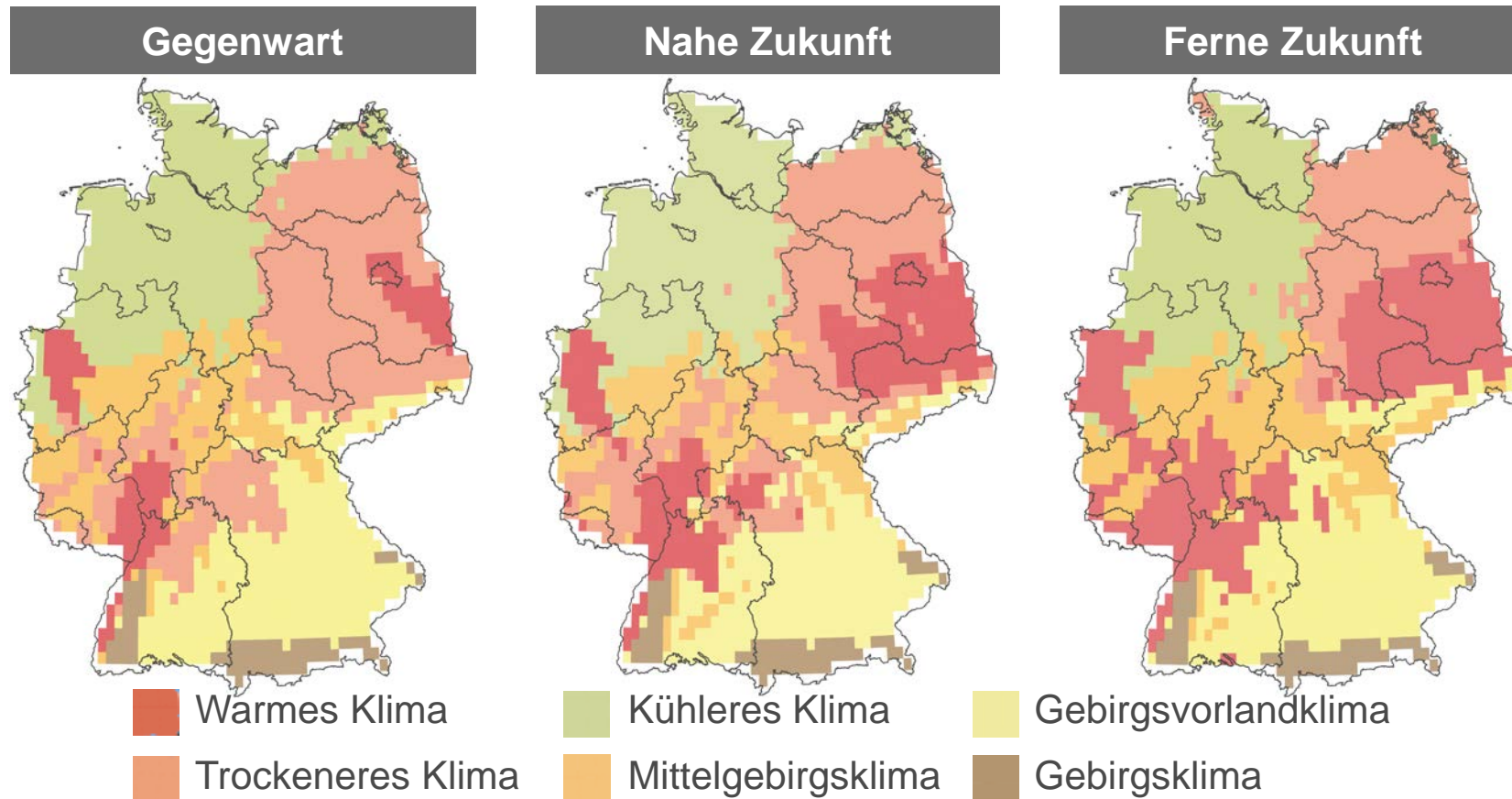




## 8. Betrachtung der fernen Zukunft

**Regionen mit warmem Klima und mit kontinentalem Klima:** Diese Regionen sind schon heute am stärksten von Trocken- und Hitzeschäden betroffen

**Regionen mit Gebirgsvorlandklima:** Hier werden die stärksten Erwärmungen projiziert. Fichte als Baumart dort dominant und könnte besonders betroffen sein.





## 9. Forschungsbedarf

---

- Klimasignal: Veränderung der Niederschläge + klimatischer Wasserbilanz
- Resilienz von Baumarten und Waldgesellschaften zu wenig untersucht
- Schadorganismen und Klimawandel



**Marc Zebisch**  
EURAC  
[marc.zebisch@eurac.edu](mailto:marc.zebisch@eurac.edu)