

# Forschung zur Integration der natürlichen Dynamik auf der Betriebsebene

Fachtagung 2026: Natürliche Dynamik – Wie natürlich darf (und kann) es sein?

Schweizerischer Forstverein, Arbeitsgruppe Waldbiodiversität

21. April 2026, BFH-HAFL Zollikofen

Jonas Hagge

[jonas.hagge@nw-fva.de](mailto:jonas.hagge@nw-fva.de)

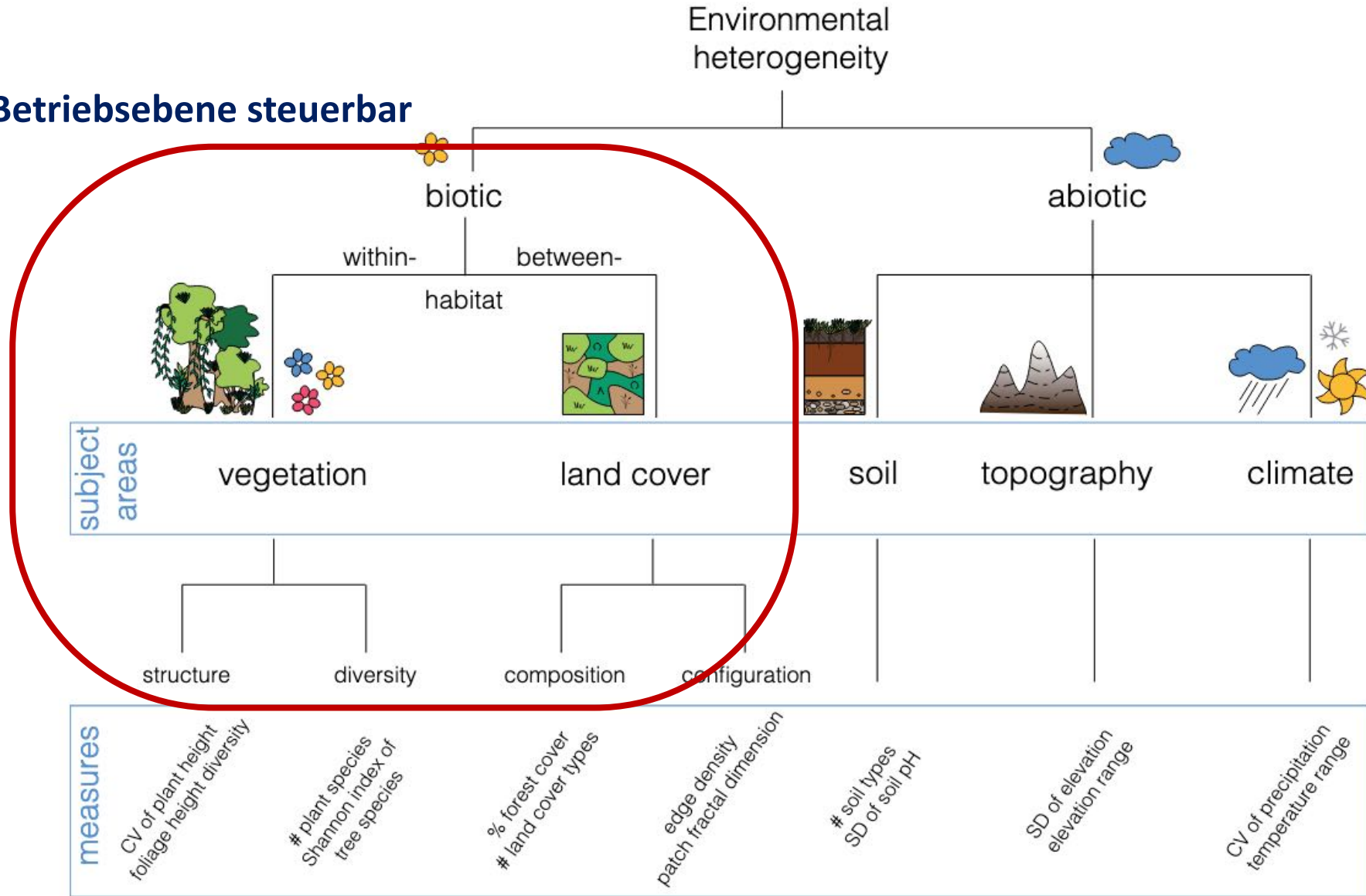


**NW-FVA**

Nordwestdeutsche  
Forstliche Versuchsanstalt

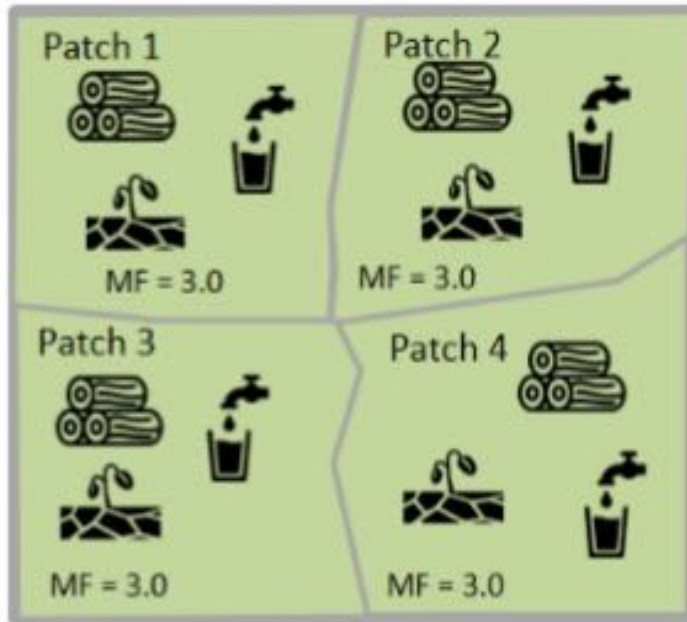
# Umweltheterogenität in Wäldern als Treiber für Biodiversität und Multifunktionalität

**Auf der Betriebsebene steuerbar**



## Multifunktionalität

Wenige Funktionen überall



Alle Funktionen irgendwo

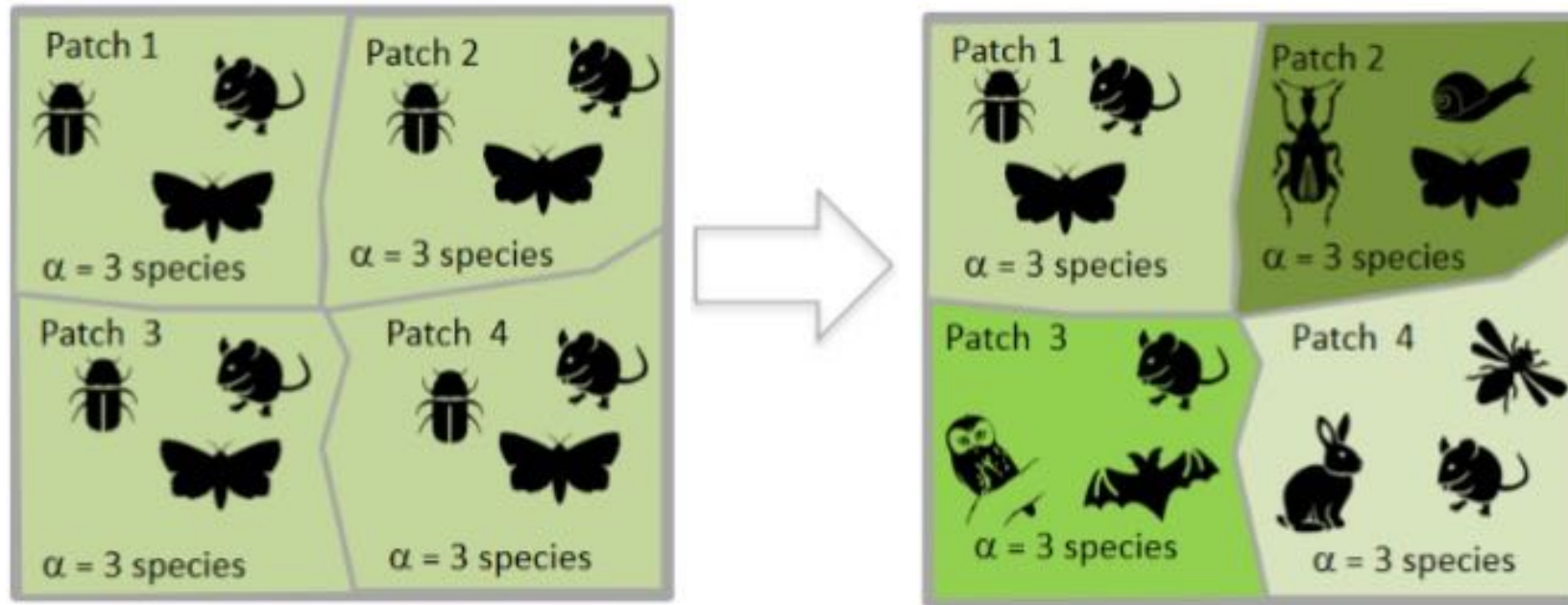


Multifunktionalität auf Betriebsebene

$\alpha$  MF = 3  
 $\beta$  MF = 1  
 $\gamma$  MF = 3

$\alpha$  MF = 3  
 $\beta$  MF = 3  
 $\gamma$  MF = 9

## Biodiversität

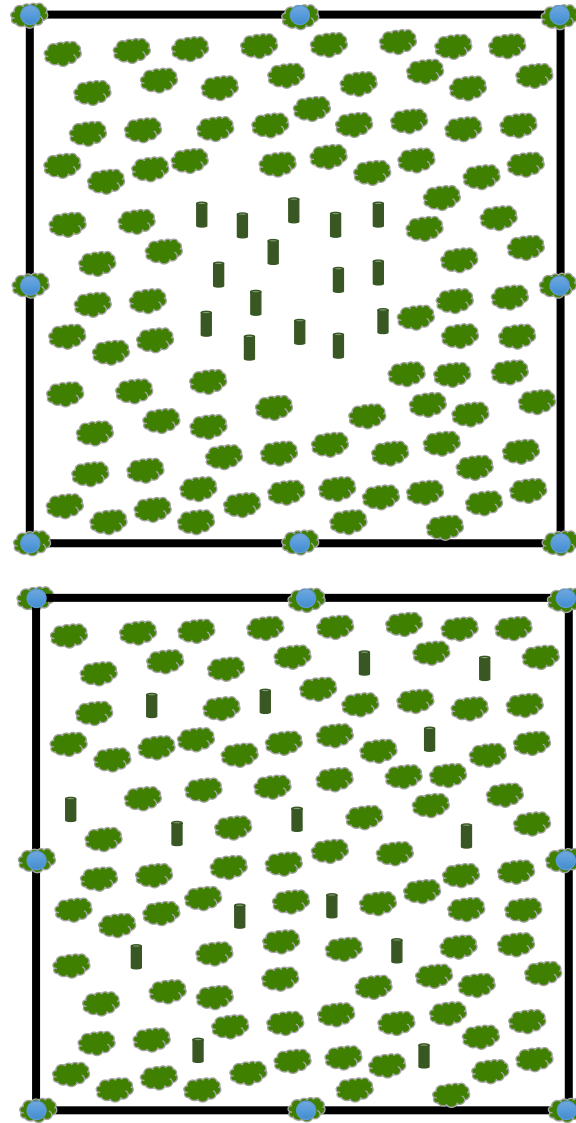


### Artenvielfalt auf Betriebsebene

$\alpha$  species = 3  
 $\beta$  species = 1  
 $\gamma$  species = 3

$\alpha$  species = 3  
 $\beta$  species = 3  
 $\gamma$  species = 9

# Heterogenitätsgradienten in Wäldern – BioHolz & BETA-FOR



# Heterogenitätsgradienten in Wäldern – BioHolz & BETA-FOR

Liegend

Stehend

Liegend + Stehend

Entnommen

Aggregiert



Verteilt



Licht

Temperatur

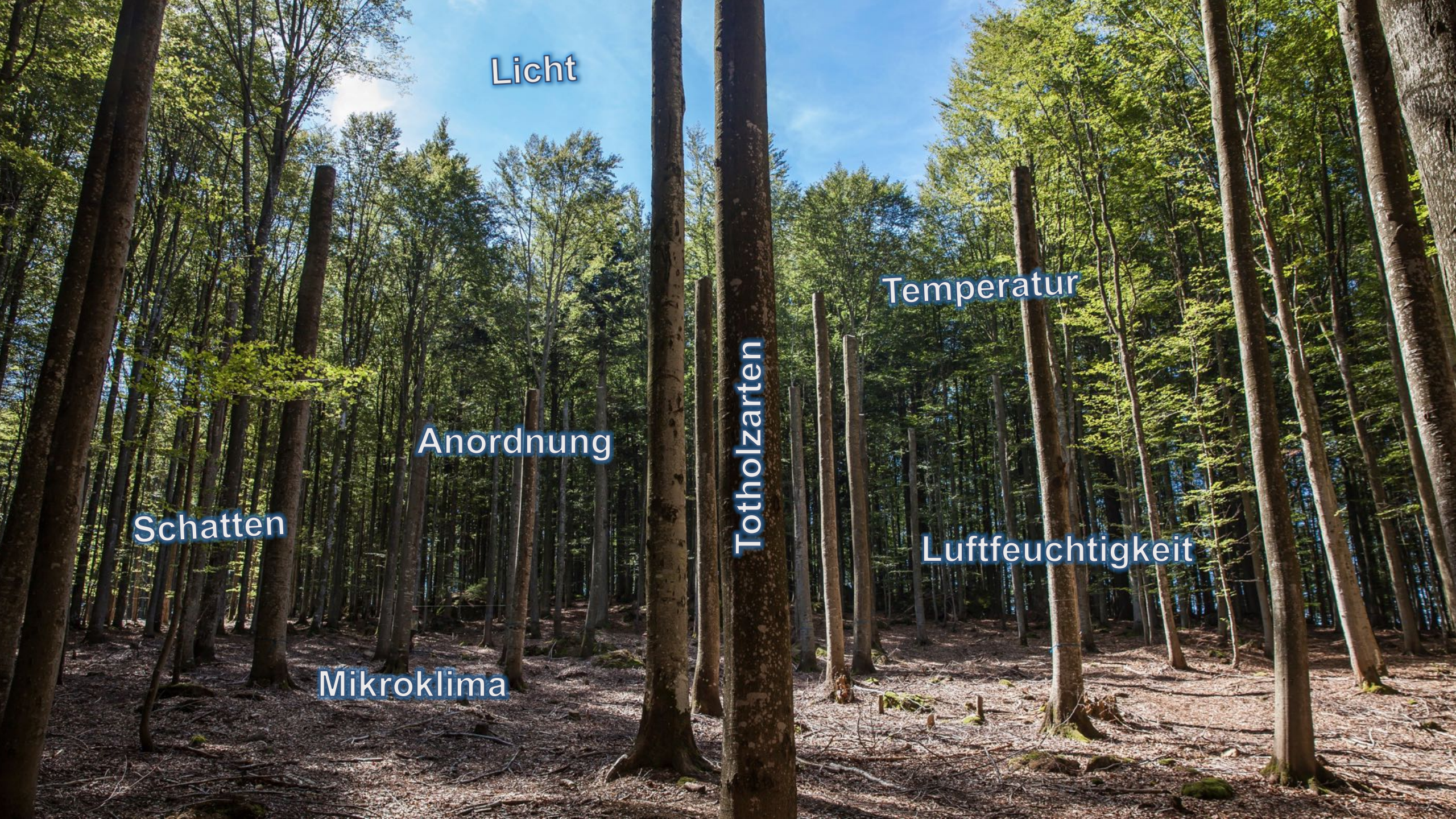
Anordnung

Schatten

Totholzarten

Luftfeuchtigkeit

Mikroklima



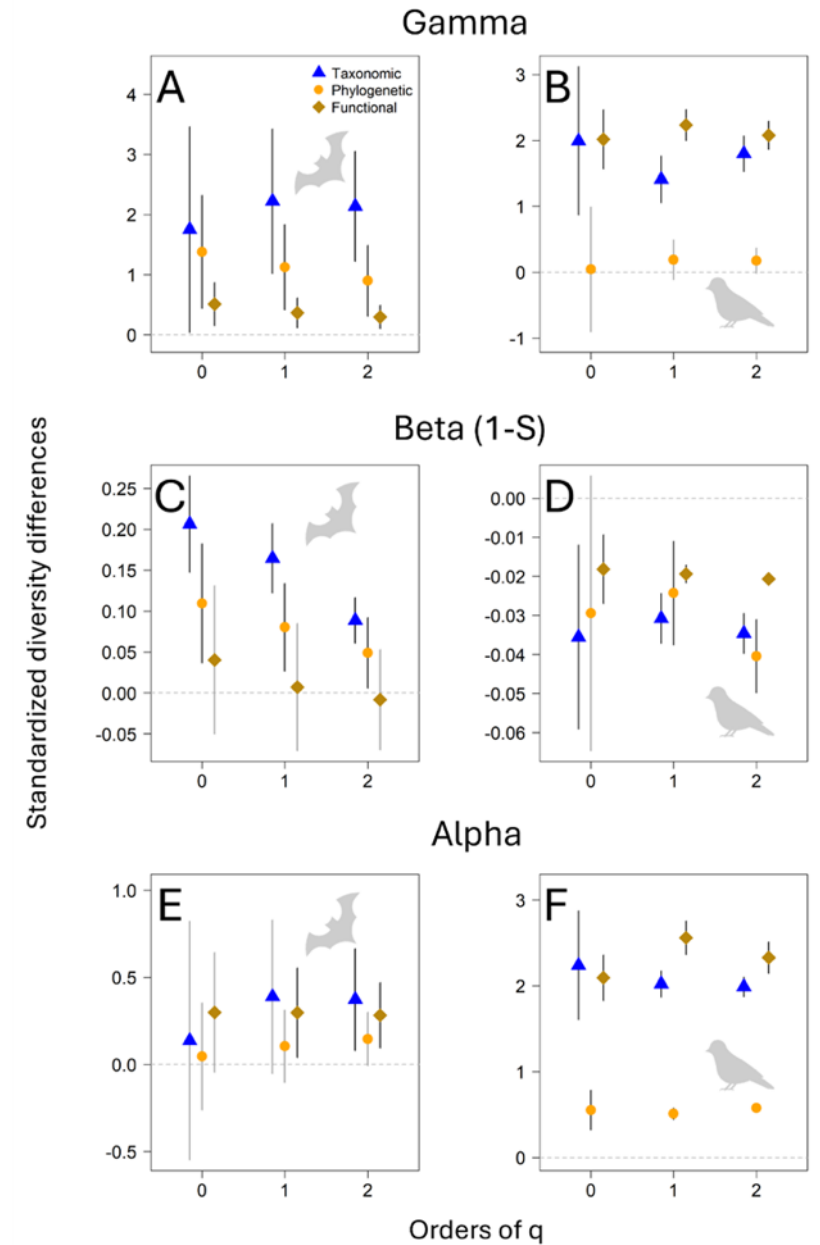
# Horizontale Heterogenität



Vögel werden in heterogeneren Wäldern diverser vor allem durch eine Erhöhung der **Alpha-Diversität**



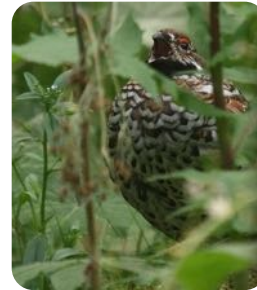
Bei den Fledermäusen spielt die **Beta-Diversität** eine größere Rolle



# Horizontale Heterogenität

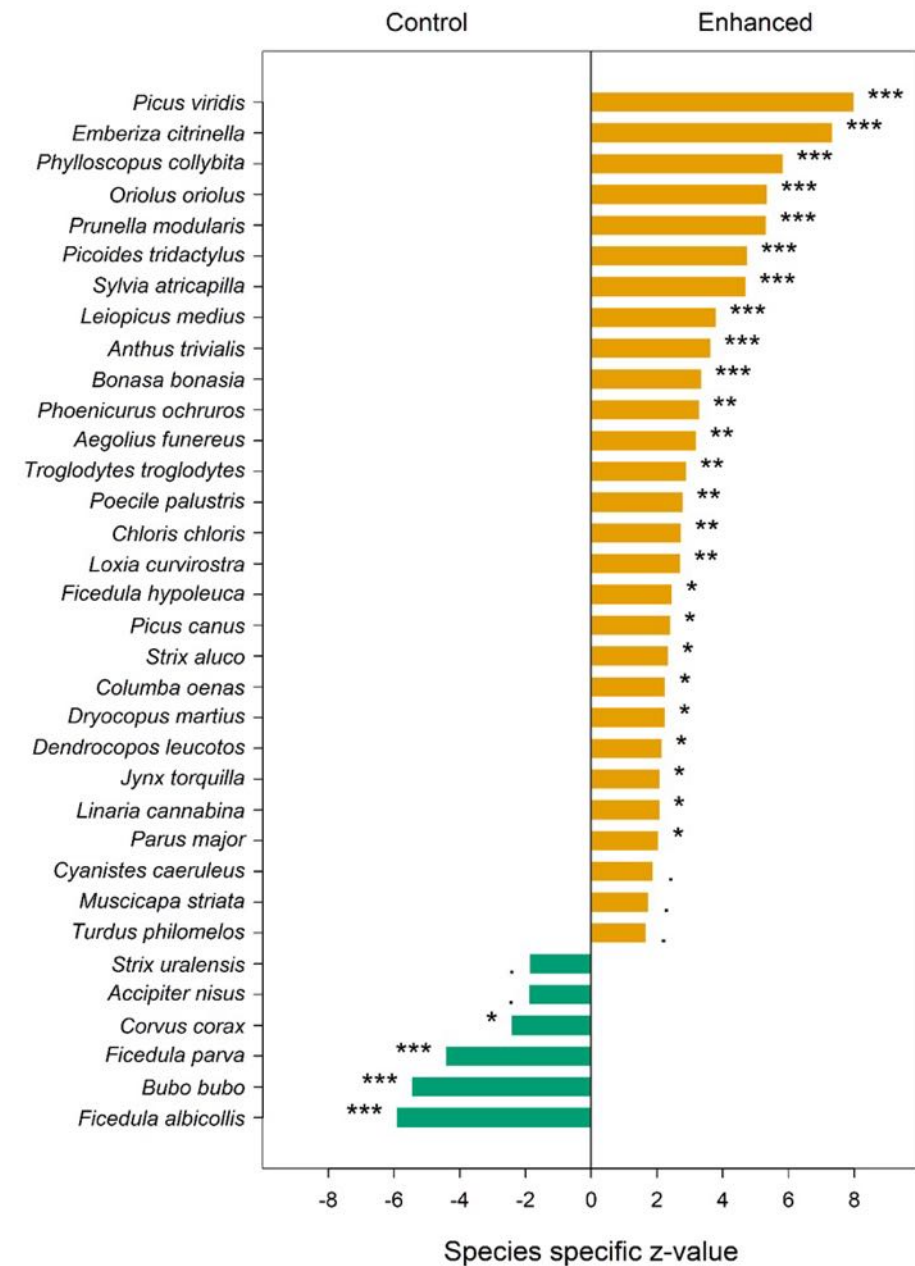
## Gewinner heterogener Waldbestände:

- Bewohner lichter Waldstrukturen (Goldammer, Baumpieper)
- Totholzspezialisten (Mittelspecht, Weißrückenspecht)
- Bewohner strukturreicher Bestände (Haselhuhn, Pirol, Zilpzalp)

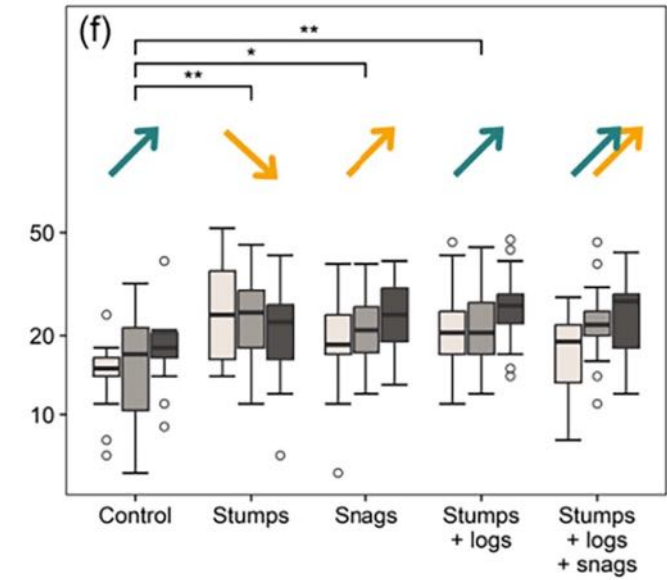
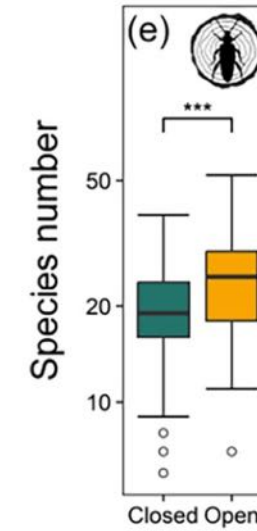
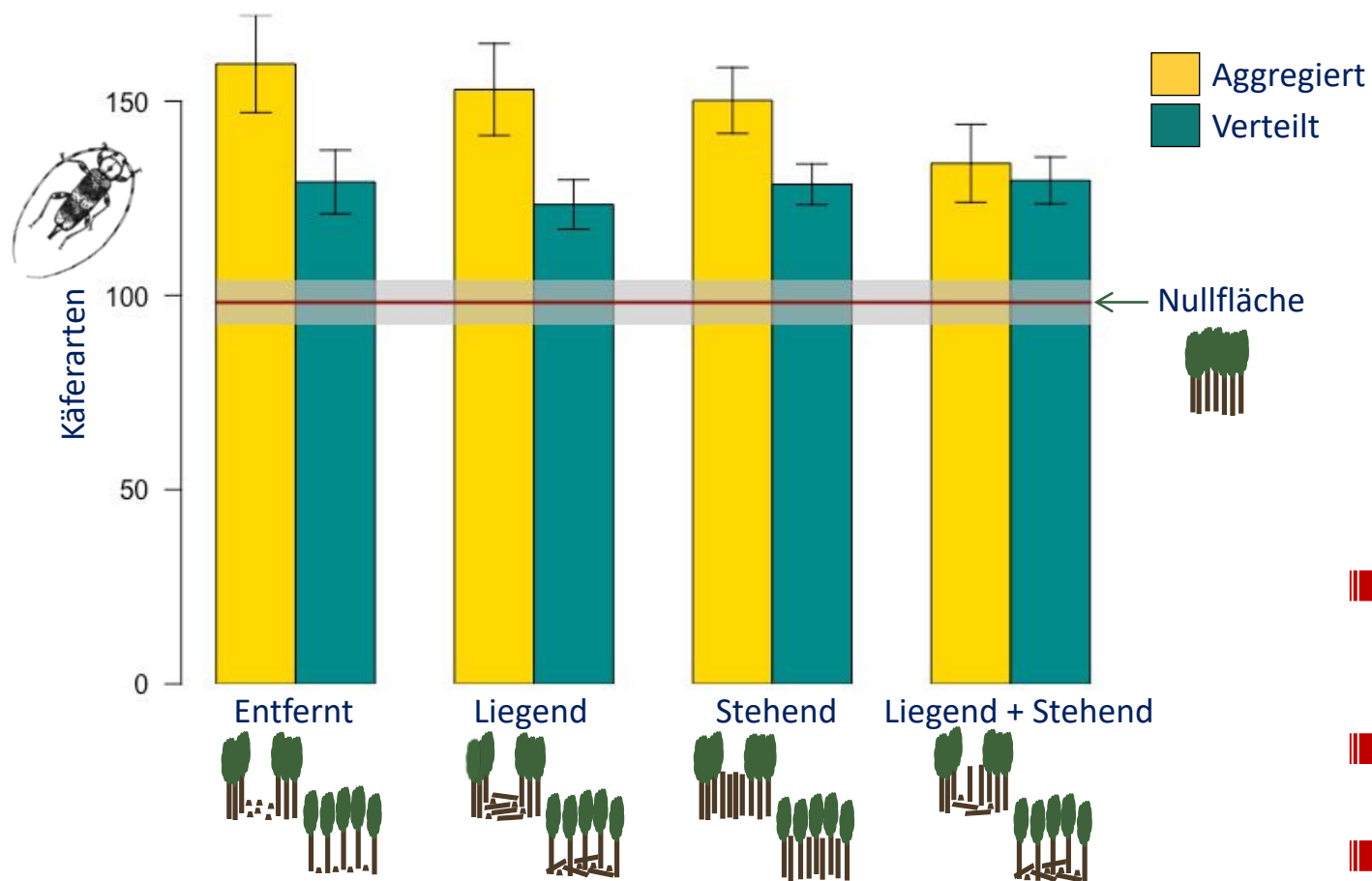


## Verlierer heterogeneren Waldbestände:

- Größere Vogelarten (Kolkrabe, Uhu)
- Bewohner der Baumkrone (Zwergschnäpper)



# Heterogenitätsgradienten in Wäldern

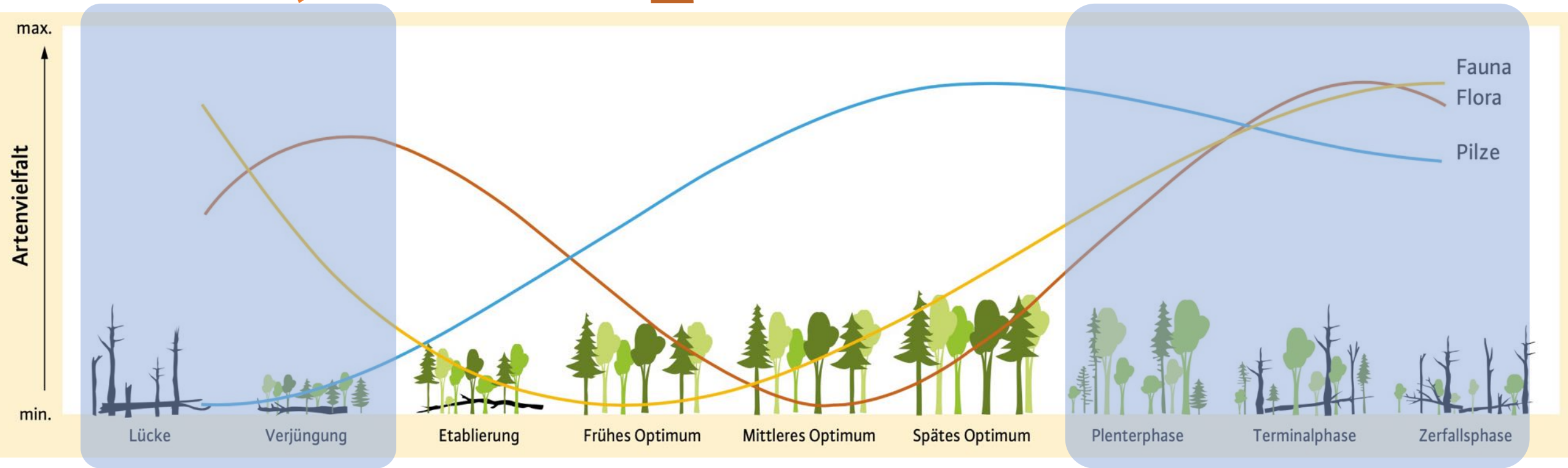


- ➡ Alle Eingriffe haben direkt zu einer Zunahme der Biodiversität geführt
- ➡ Zunahme bei aggregierten Eingriffen am größten
- ➡ Positiver Effekte vom Totholz erst verzögert feststellbar

➡ Die Käfer-Diversität steigt in heterogenen Wäldern an, sowohl durch einen Anstieg der lokalen Diversität (Mass-Effekt) also auch durch einen Anstieg der Lebensraum Vielfalt

# Artenreichtum und Waldentwicklungsphasen

Störungsereignisse führen zu kurzfristigen & fundamentalen Veränderungen

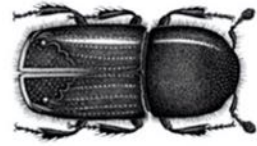


Störungen als Chance

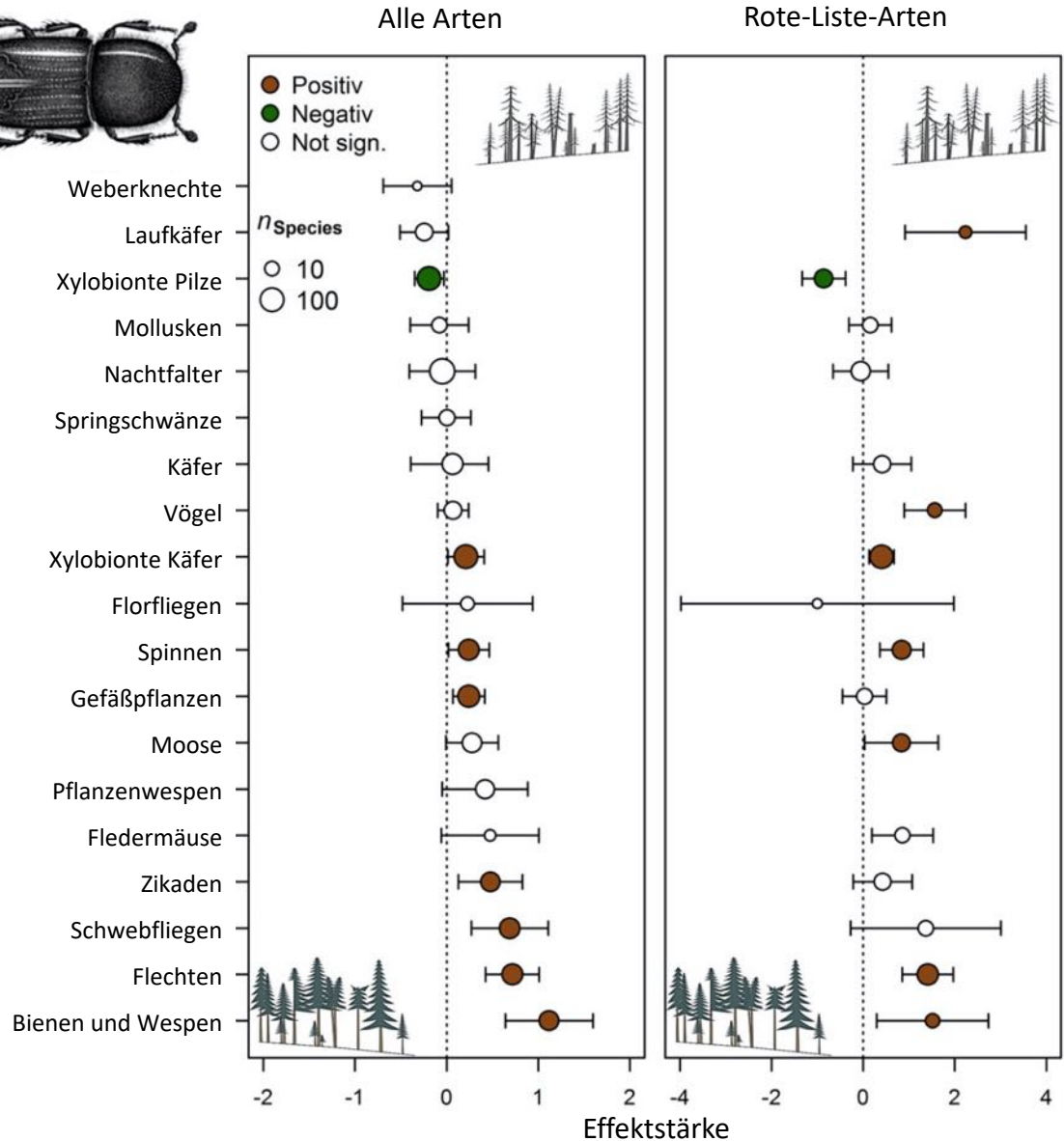
Prozessschutz  
Wälder mit natürlicher Entwicklung

# Effekte eines Borkenkäferausbruchs auf die lokale Diversität

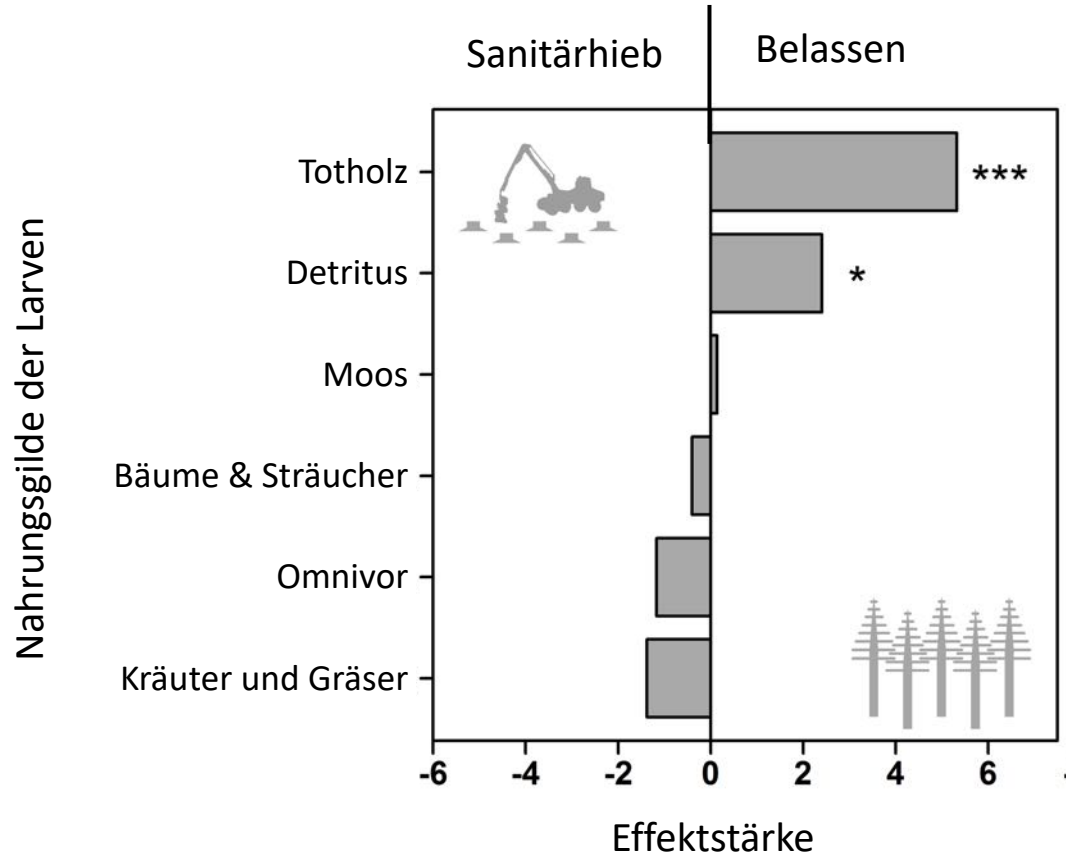
Lernort: Nationalpark  
Bayerischer Wald



Artengruppen



# Nachtfalter und Flächenräumung nach Störung



Belassen von Totholz als Ressourcenimpuls für viele Artengruppen positiv

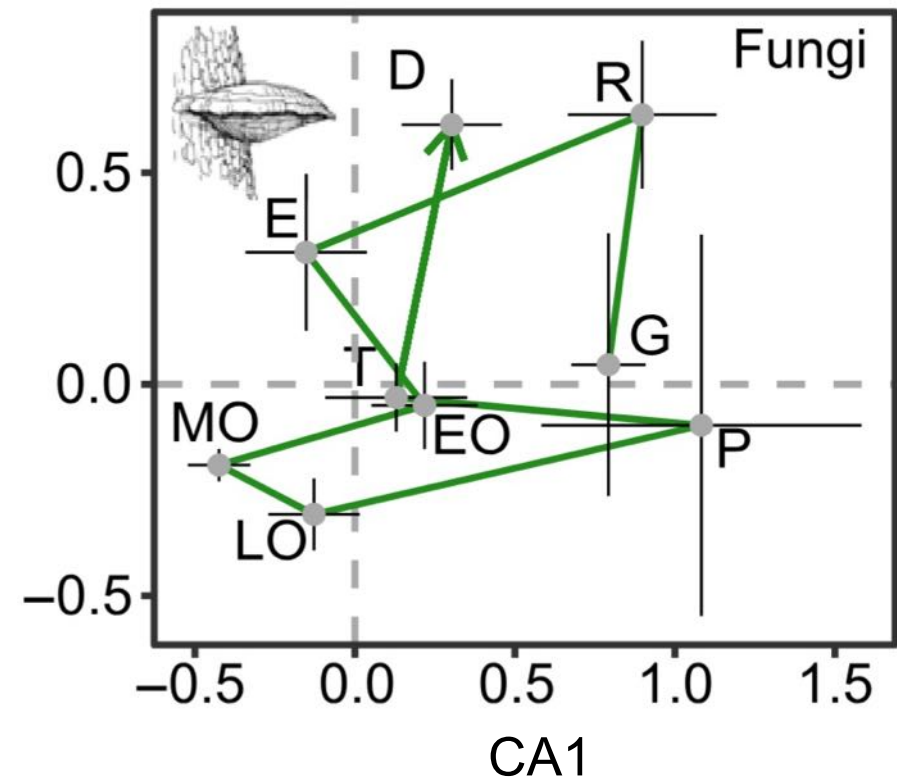
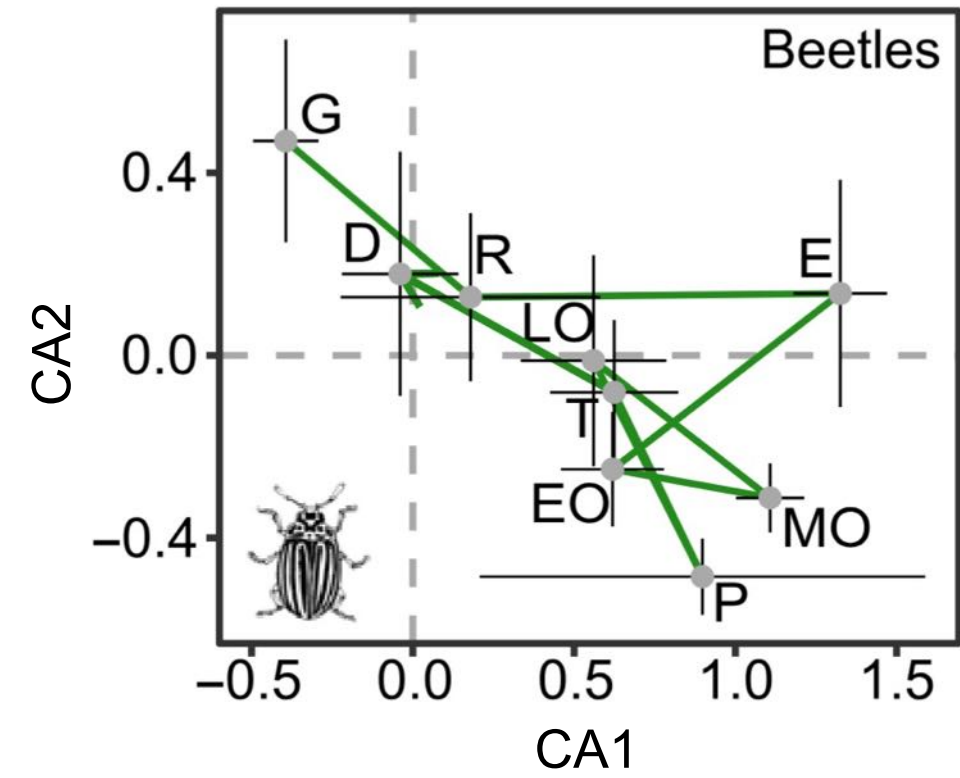
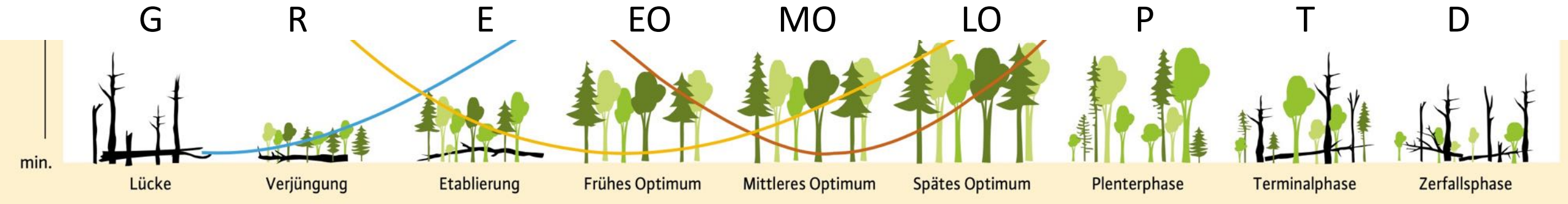
Nadelwald-Flechtenbärchen  
*Eilema depressa* cc-by-2.0



Haseleule  
*Colocasia coryli* cc-by-2.0



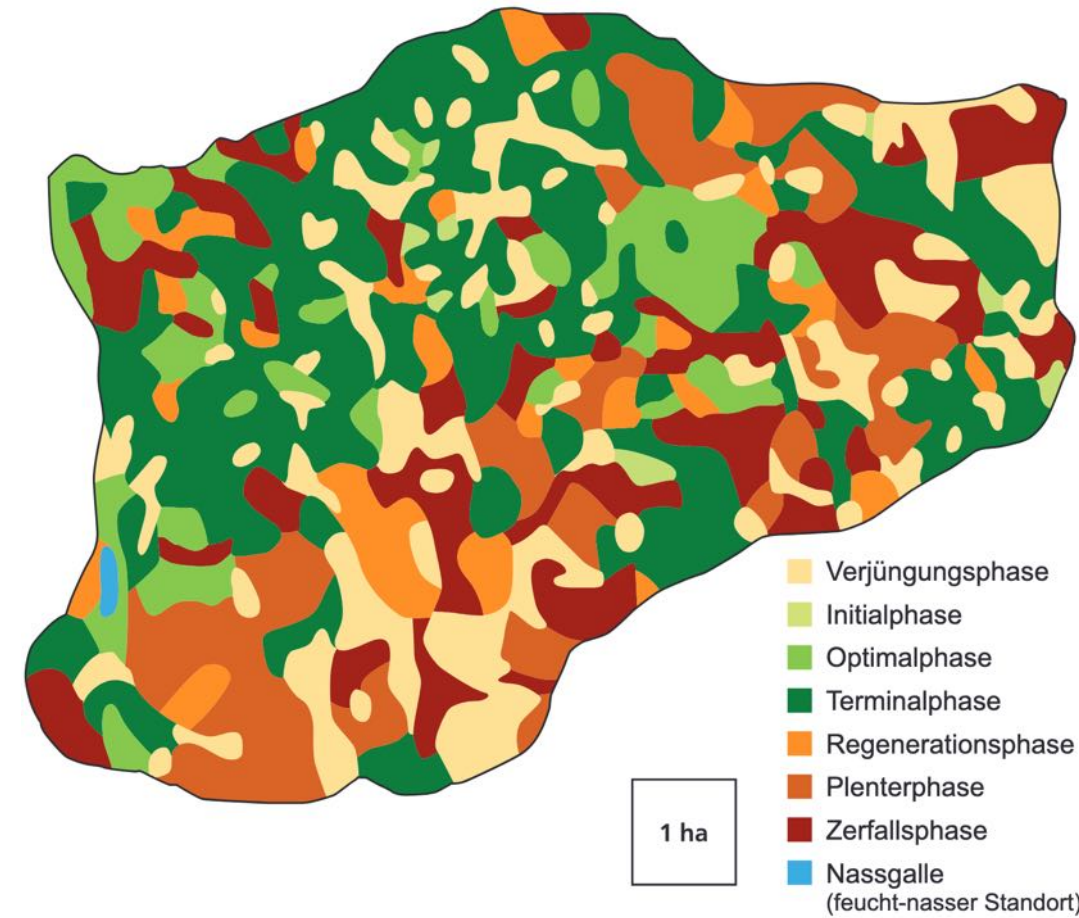
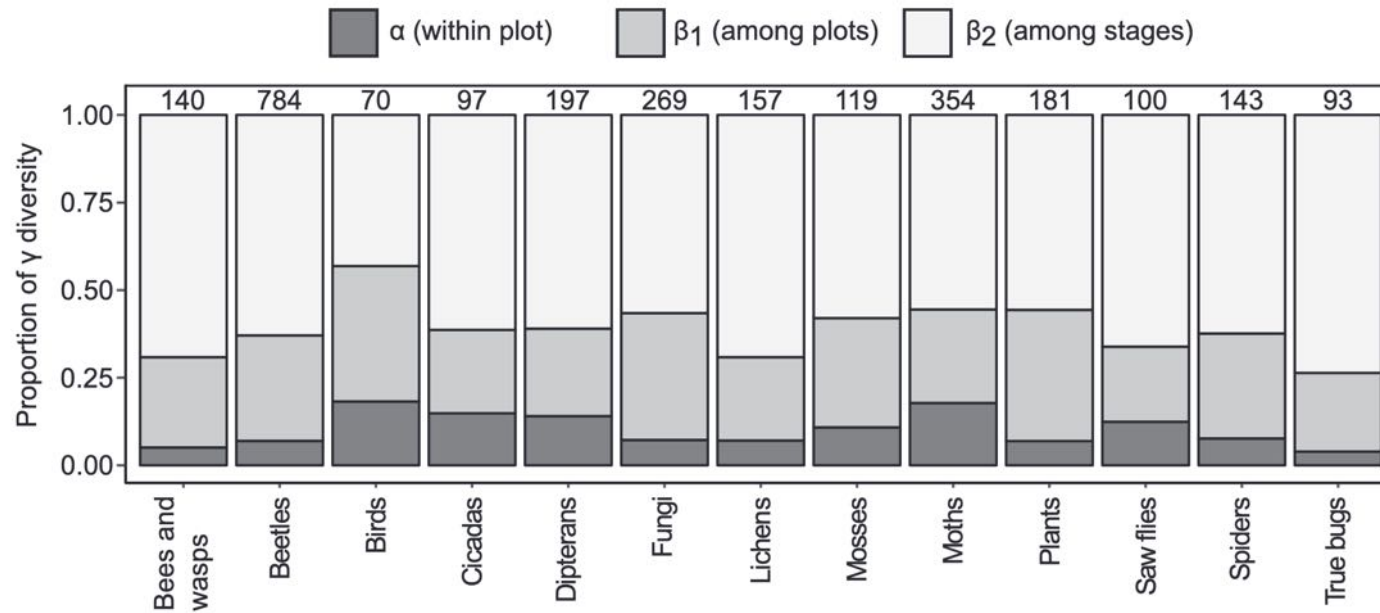
# Artengemeinschaften und Waldentwicklungsphasen



➔ Artengemeinschaften sind komplementär

➔ Vielfalt der Waldentwicklungsphasen ist entscheidend

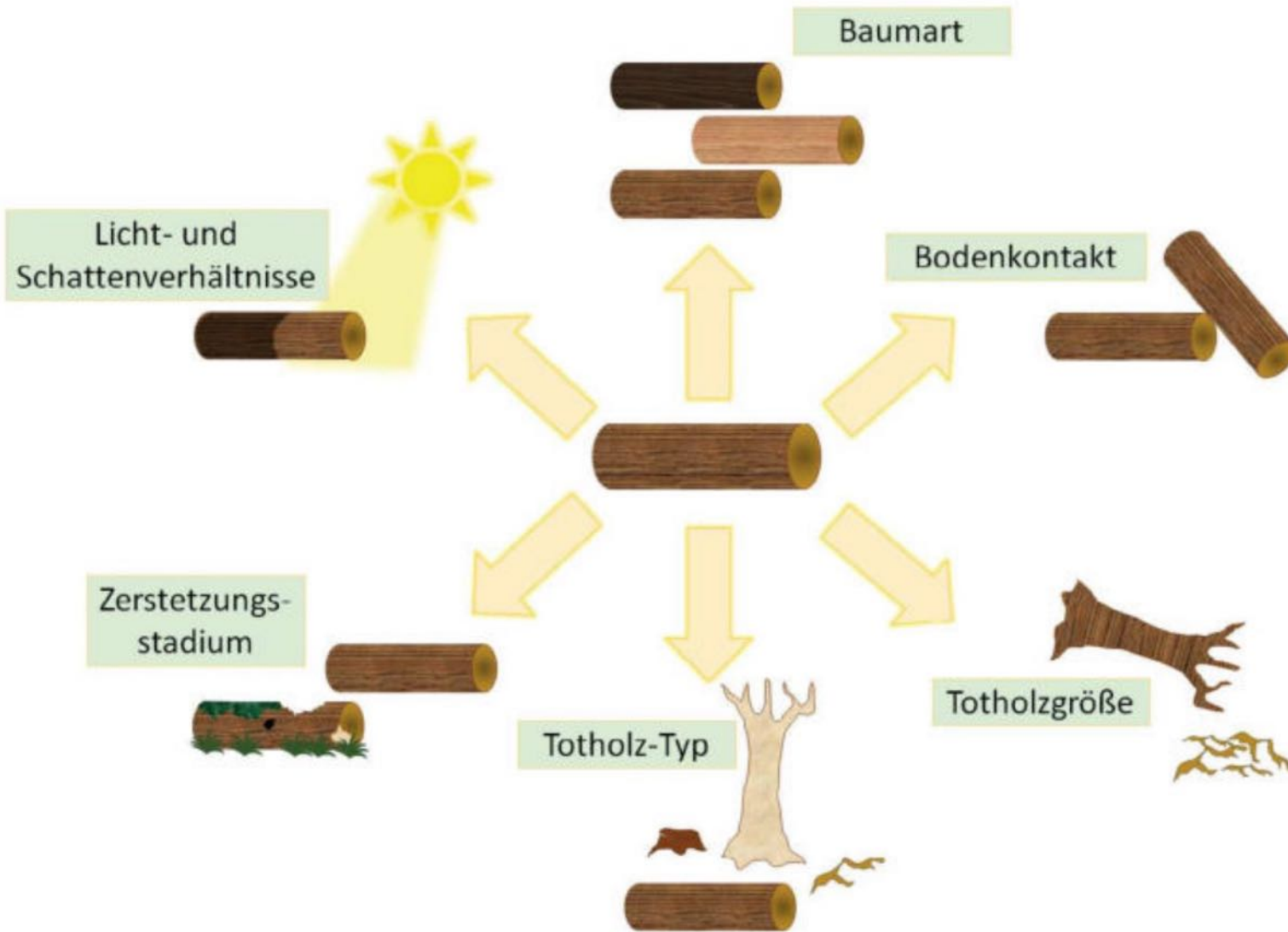
# Horizontale Heterogenität



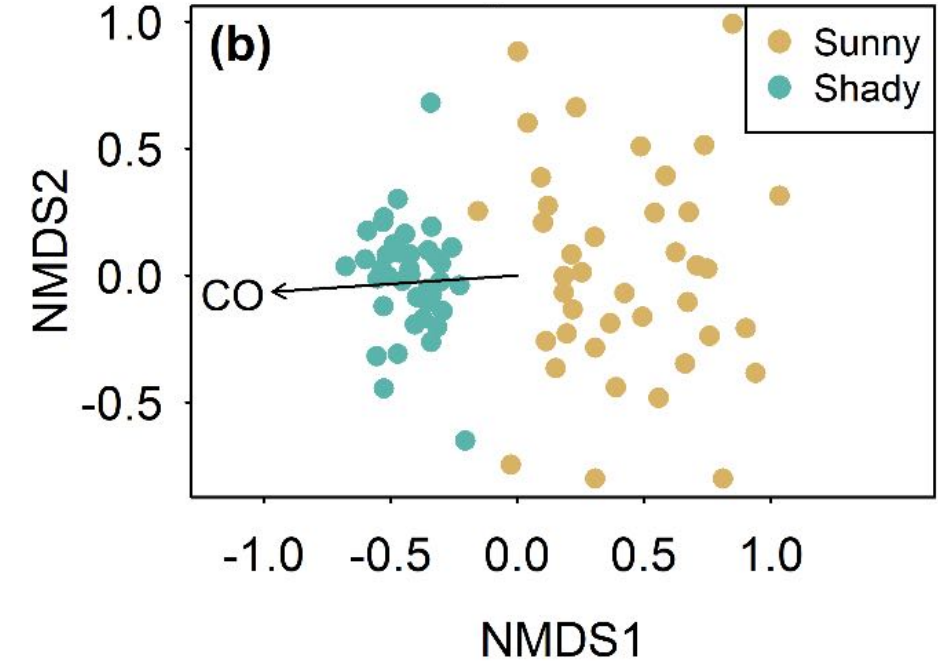
➡ Vielfalt der Waldentwicklungsphasen auf Betriebsebene fördern

➡ Horizontale Heterogenität als zentraler Treiber für Biodiversität und Multifunktionalität

# Heterogenität von Totholz



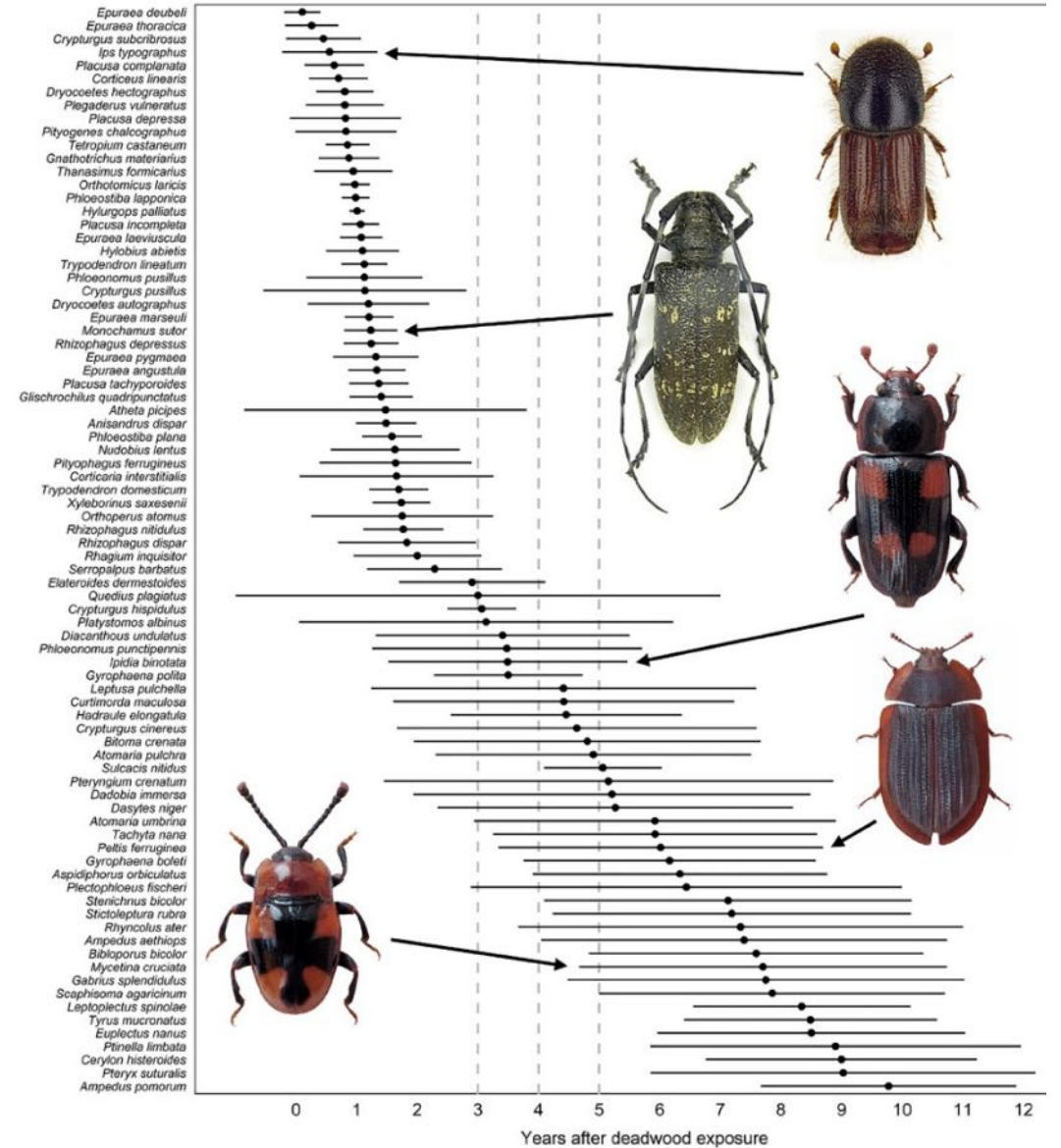
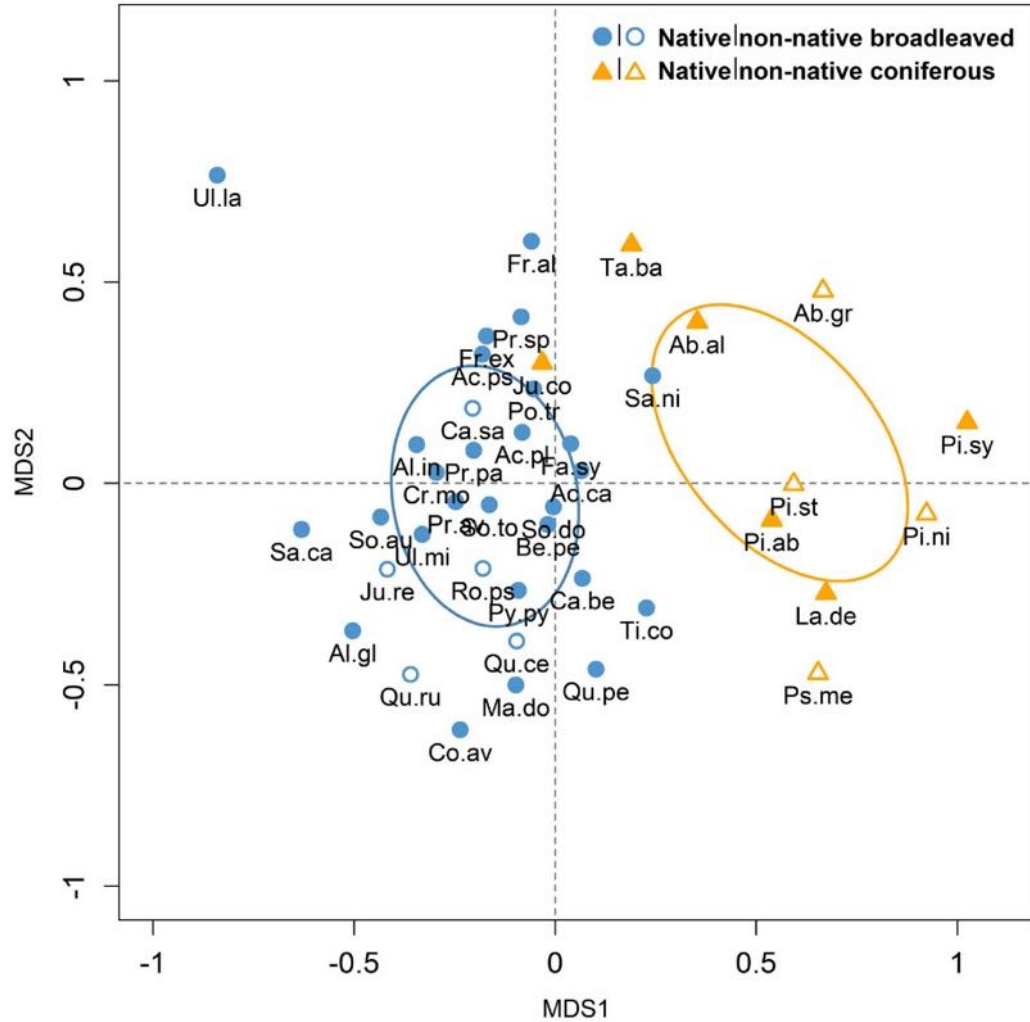
## Licht und Schatten



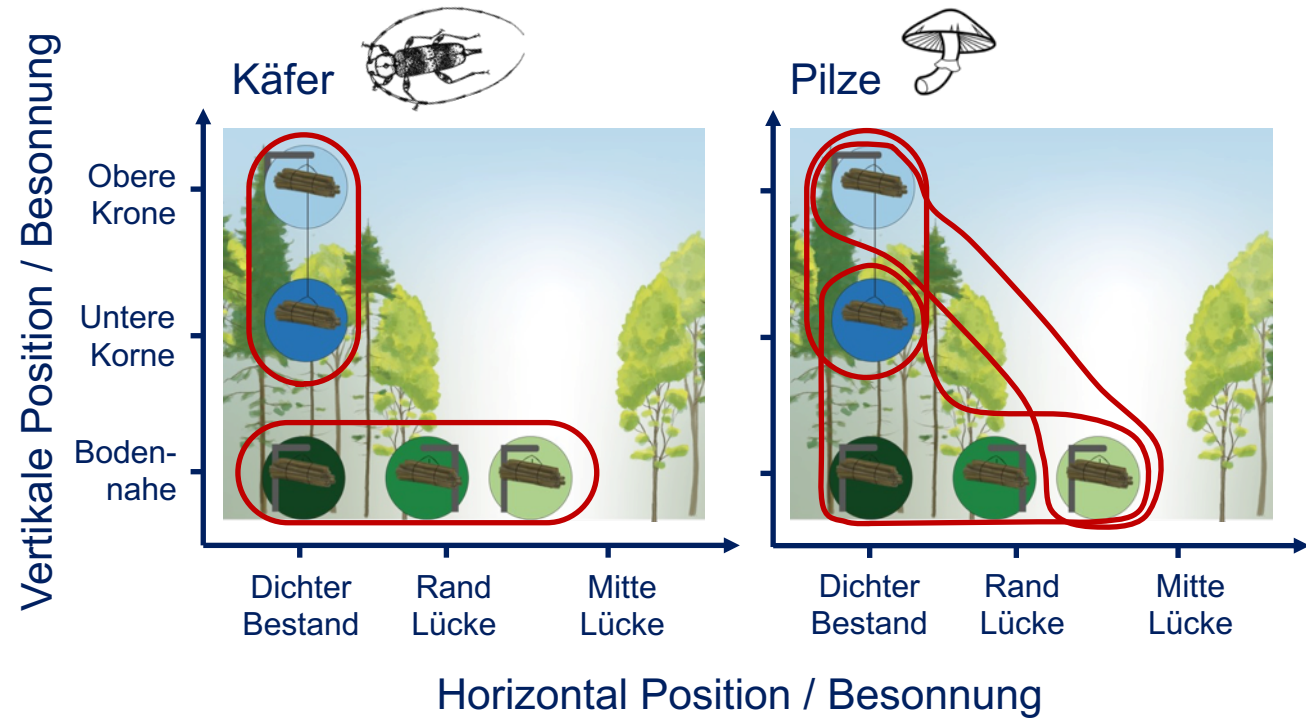
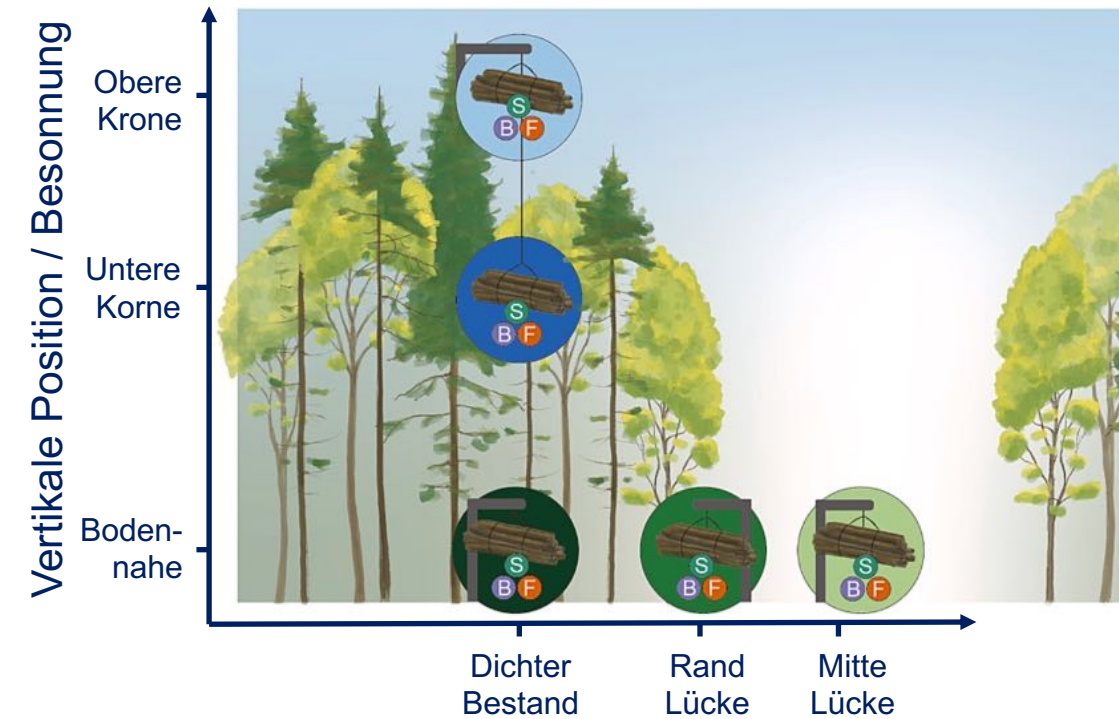
➡ **Vielfalt an Totholzstrukturen ist wichtiger als die Menge!**

Vielfalt and Durchmesser, Baumarten, Besonnung und Zersetzung

## Hohe Baumartendiversität



# Kann Totholz in Lücken Totholz im Kronenraum ersetzen?



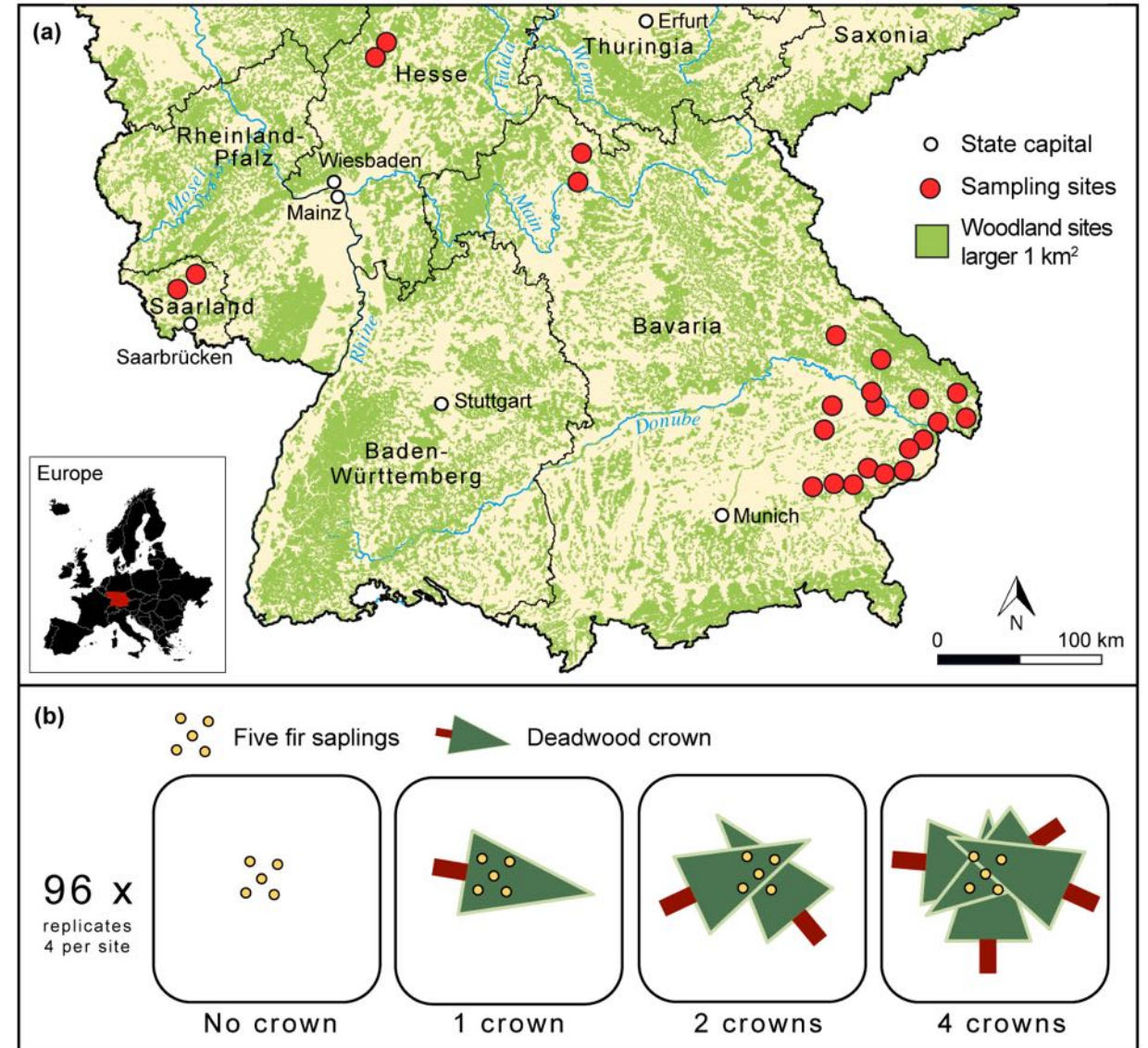
Horizontal Position / Besonnung



➡ Totholz (Äste) in Waldlücken kann Totholz in den Baumkronen nur für Pilze und Bakterien ersetzen, nicht jedoch für Käfer

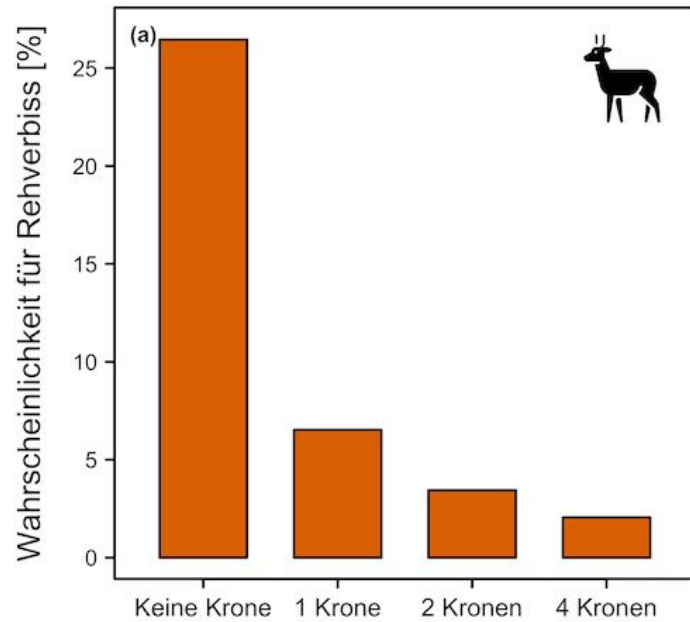
➡ Totholz sowohl in den Baumkronen als auch am Boden ist wichtig

# Nutzen natürlicher Dynamik

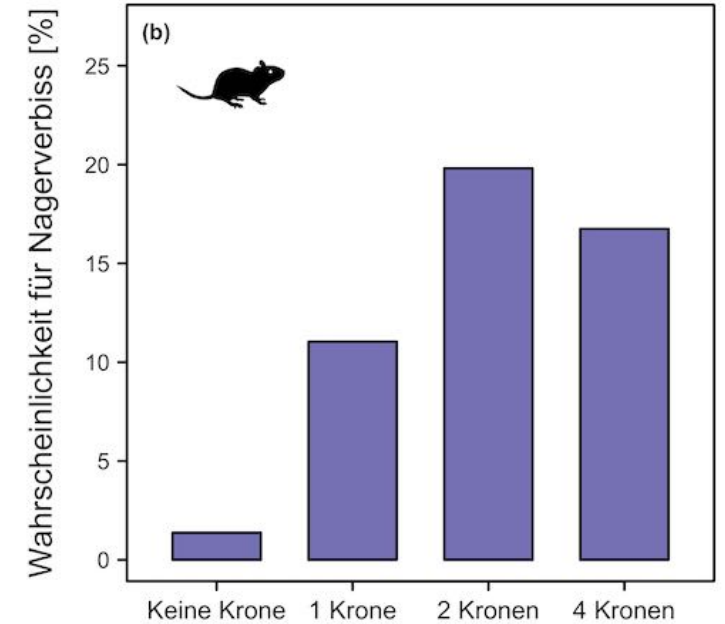


➔ Totholz als physikalische Barriere?  
Auswirkungen auf Verbiss?

# Totholz schützt junge Bäume vor Rehverbiss



- Verbissintensität zeigt gleiches Muster
- Stärker Verbiss in Laub- als in Nadelwald
- Viele Waldbesucher weniger Rehverbiss
- Verbiss durch Nager gegenläufig



Keine Krone

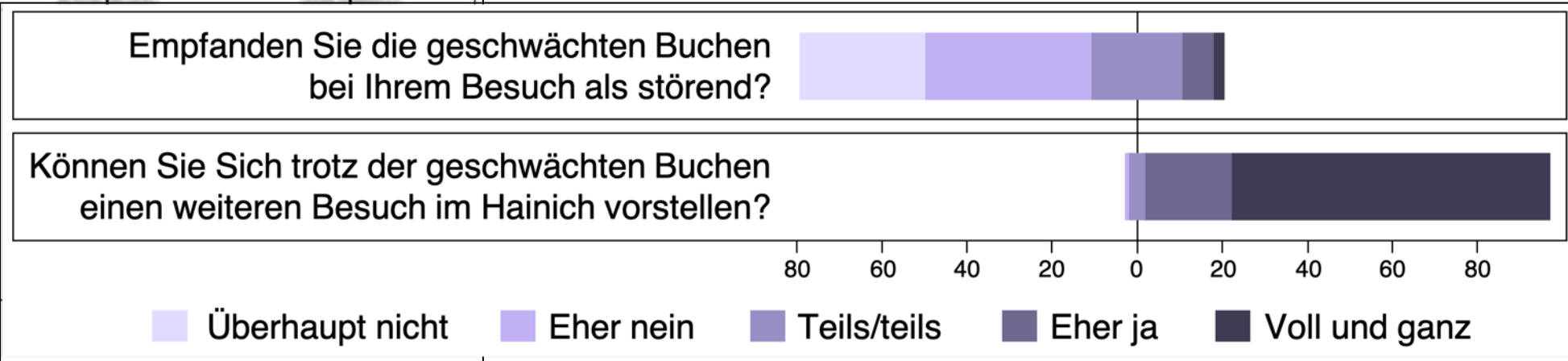
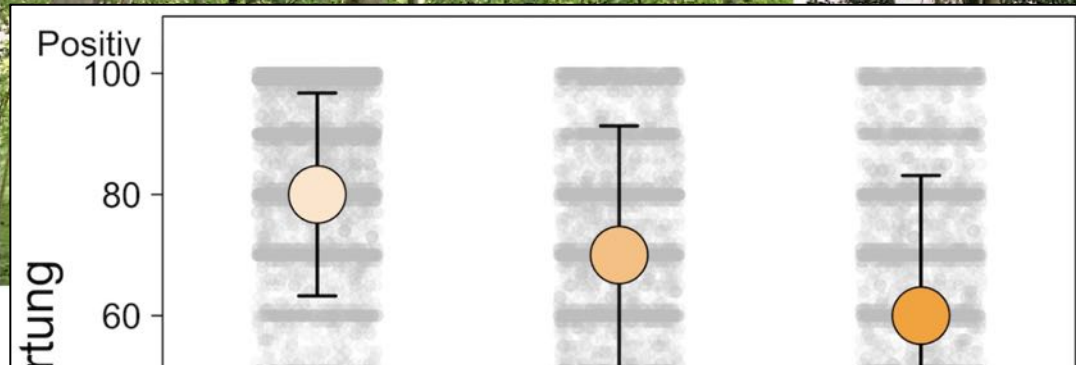
1 Krone

2 Krone

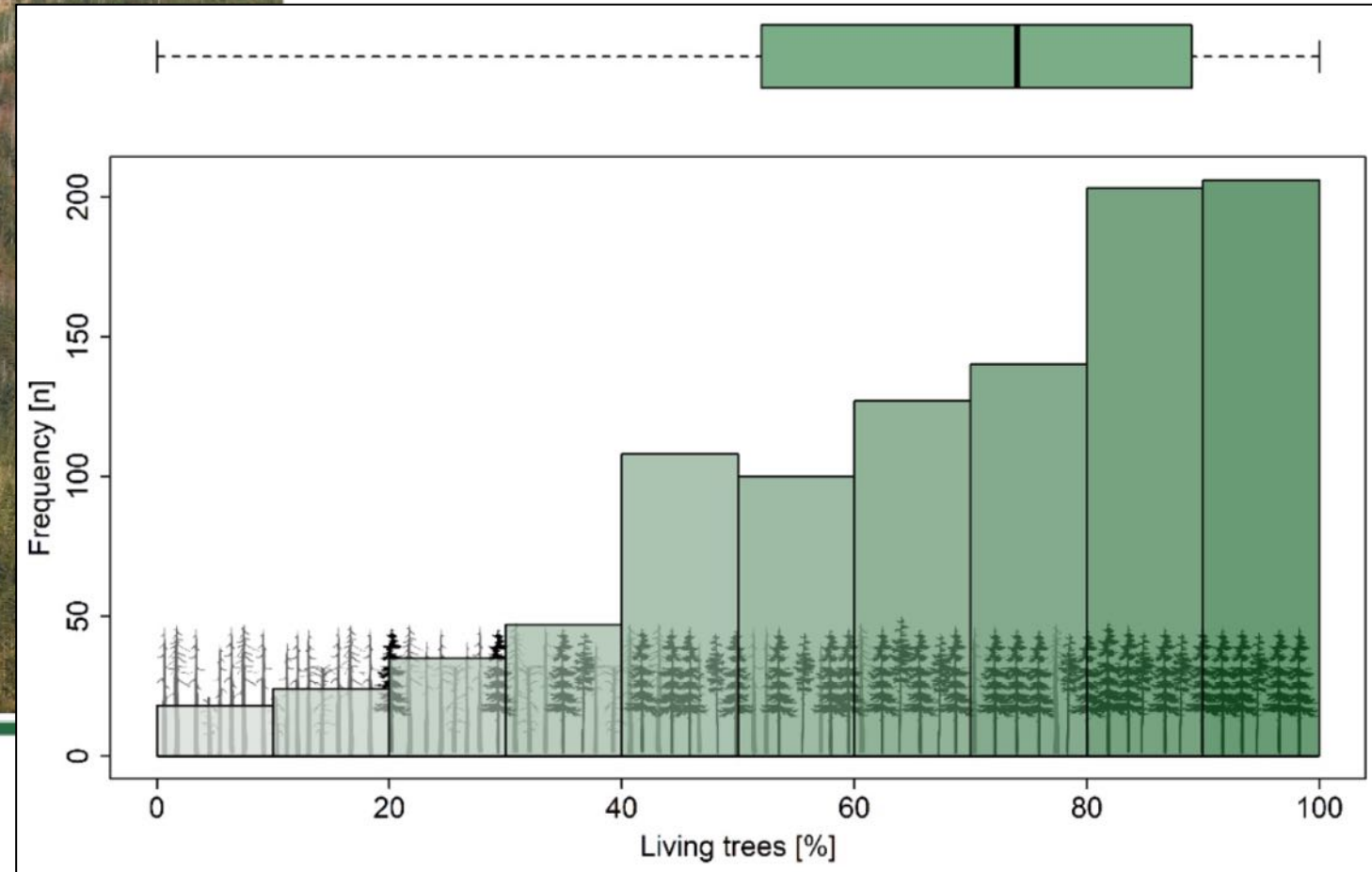
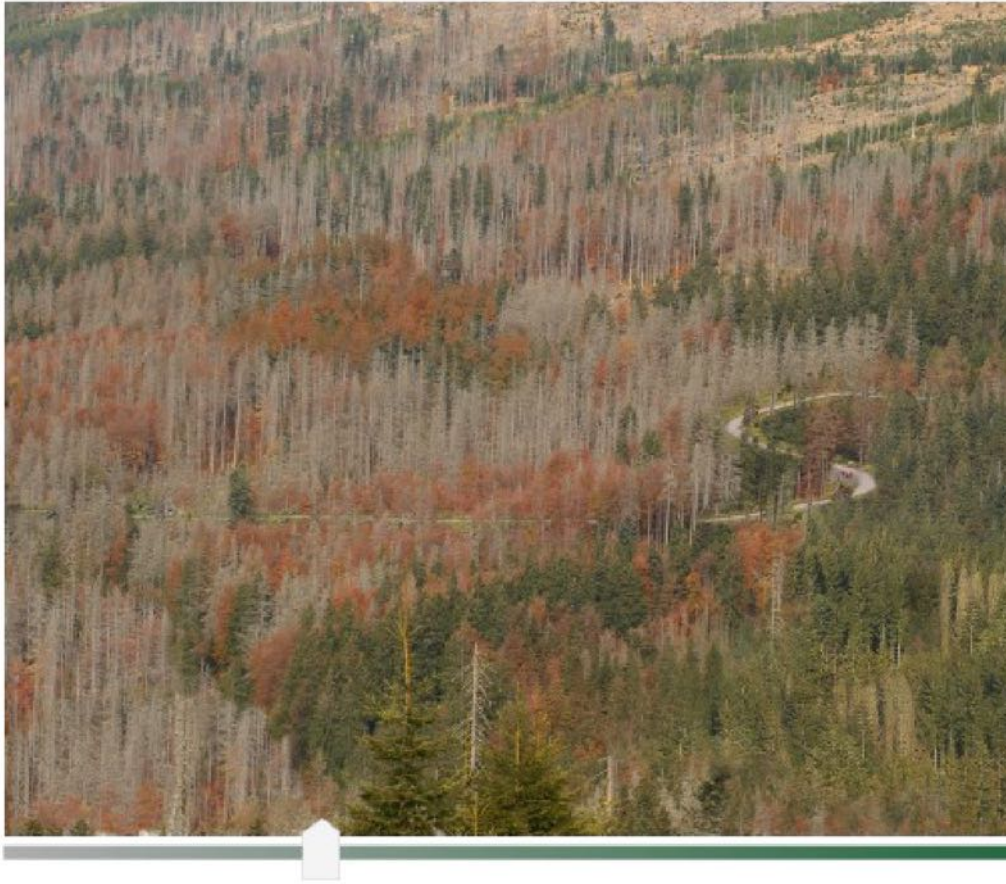
4 Krone



# Wahrnehmung und Bewertung von Dynamik – Trockenstress Buchenwälder

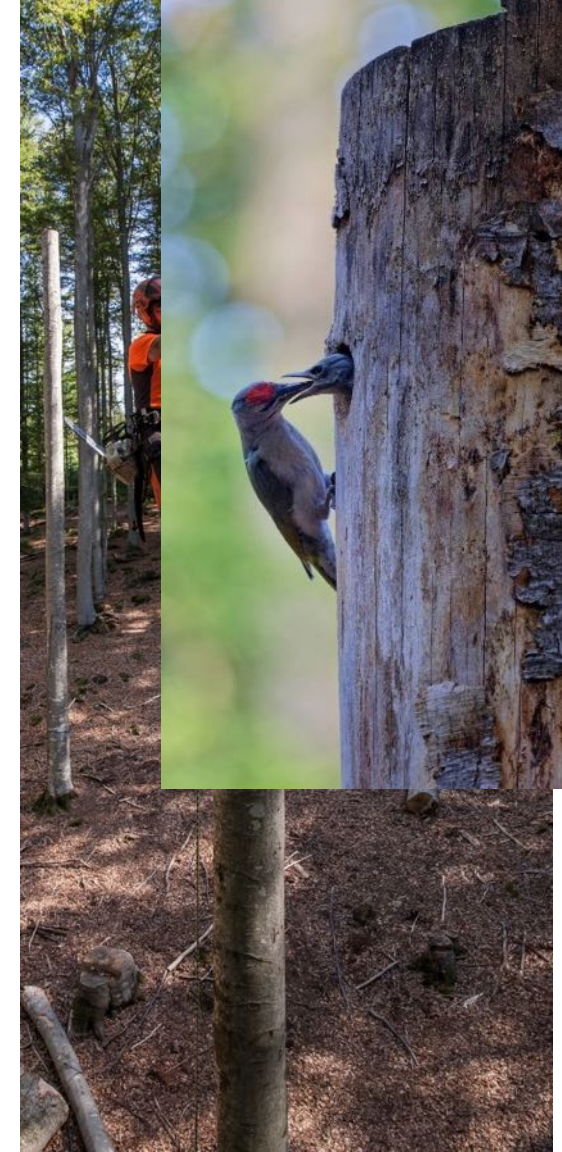


# Wahrnehmung und Bewertung von Dynamik – Borkenkäferkalamitäten Fichte

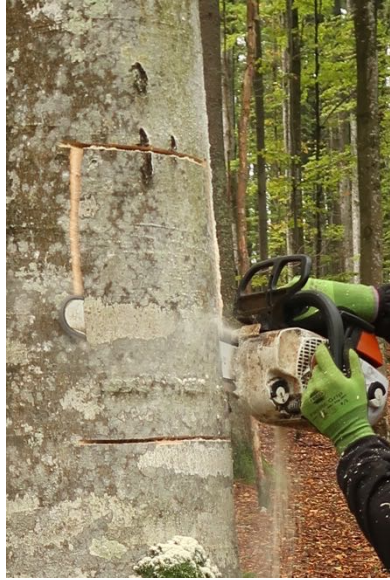


- ➡ Das selbst wahrgenommene Wohlbefinden war am größten bei einem geringen Anteil abgestorbener Fichten
- ➡ Personen mit Nationalpark besuchen (mit Borkenkäferkalamitäten) wohlwollender gegenüber Störungen

# Anstoß für natürlicher Strukturen

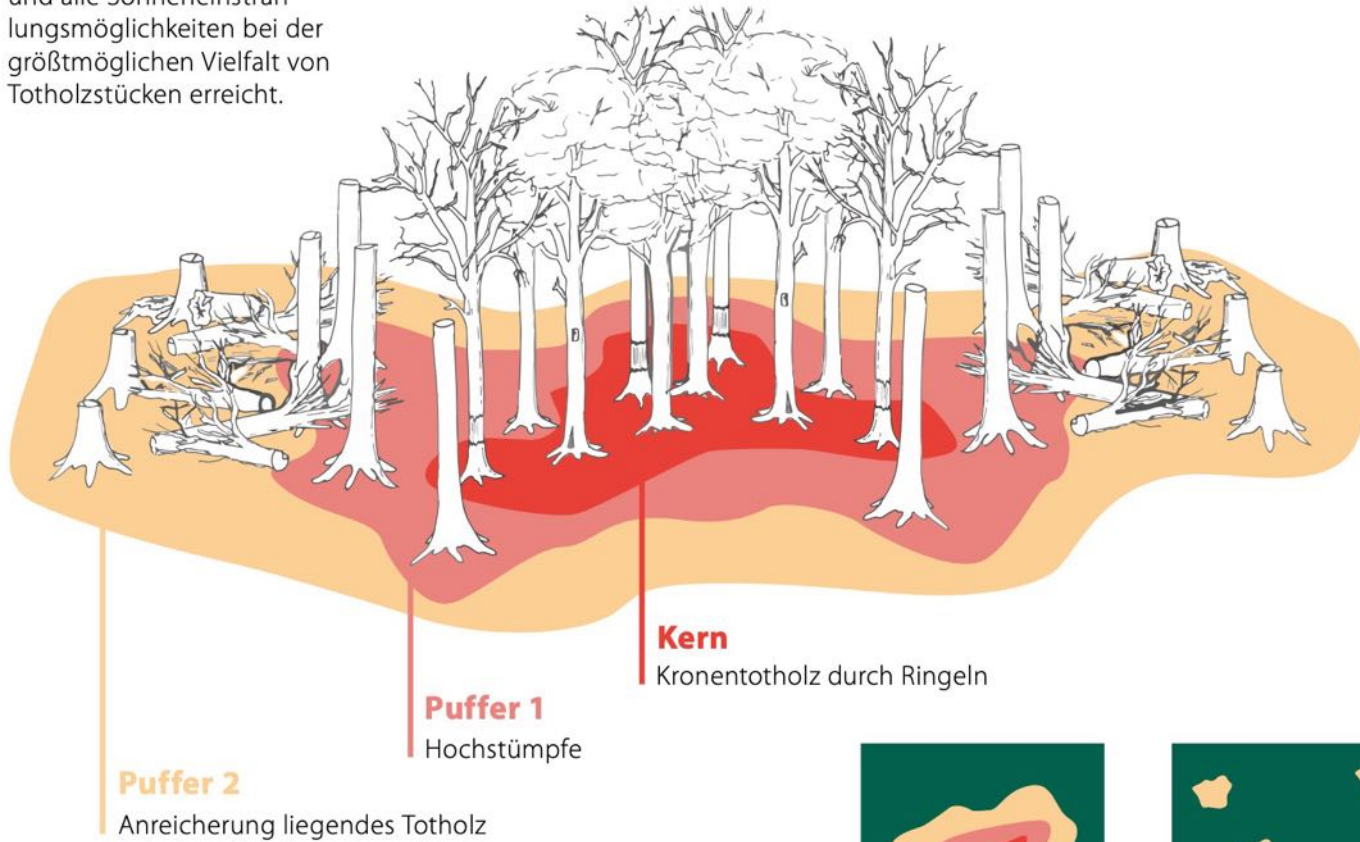


# Nachahmung von Baumhöhlen

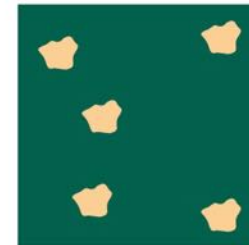


# Nachahmung natürlicher Dynamik

Durch die kreisförmige Anlage werden alle Expositionen und alle Sonneneinstrahlungsmöglichkeiten bei der größtmöglichen Vielfalt von Totholzstücken erreicht.



Aufbau Totholzinsel



Waldbestand mit Totholzinseln



Download und kostenlos bestellbar  
[www.bestellen.bayern.de/shoplink/anl\\_nat\\_0056.htm](http://www.bestellen.bayern.de/shoplink/anl_nat_0056.htm)

# Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

Fachtagung 2026: Natürliche Dynamik – Wie natürlich darf (und kann) es sein?

Schweizerischer Forstverein, Arbeitsgruppe Waldbiodiversität

21. April 2026, BFH-HAFL Zollikofen

Jonas Hagge

[jonas.hagge@nw-fva.de](mailto:jonas.hagge@nw-fva.de)



**NW-FVA**

Nordwestdeutsche  
Forstliche Versuchsanstalt