

Arthropodengemeinschaften in Mulmhöhlen im Landschaftskontext

Benjamin Henneberg^{1,2}, Heike Feldhaar¹, Elisabeth Obermaier²

¹Tierökologie I, Universität Bayreuth

²Ökologisch-Botanischer Garten, Universität Bayreuth

Kontakt: benjamin.henneberg@uni-bayreuth.de



LWF Kuratoriumsprojekt L58

Projektziele

Analyse des Einflusses von Wald- und Landschaftsstruktur...

- auf die Artenvielfalt von Mulmhöhlenarthropoden
- Ausbreitungsdistanzen (Populationsgenetik)
- im regionalen Vergleich (drei Waldgebiete in Bayern: BaySF FB Ebrach, Fichtelberg, Kelheim)
- Prognose der Diversität von Mulmhöhlenarthropoden anhand von Forstinventurdaten möglich?

Waldstruktur

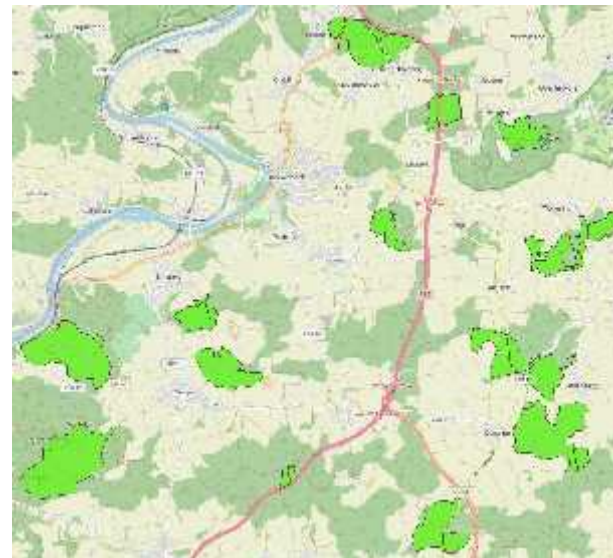
(Habitatqualität)



Landschaftsstruktur

(Flächengröße und

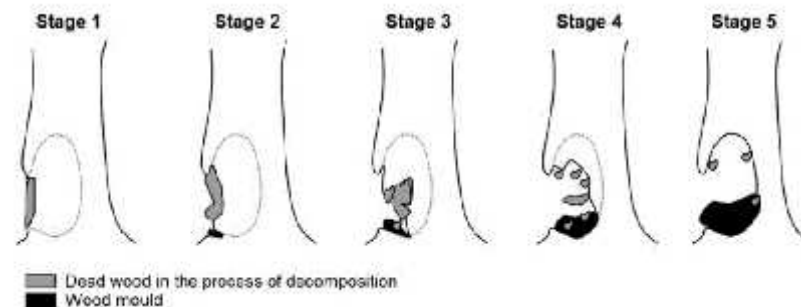
– isolation)



FB Kelheim

Einleitung

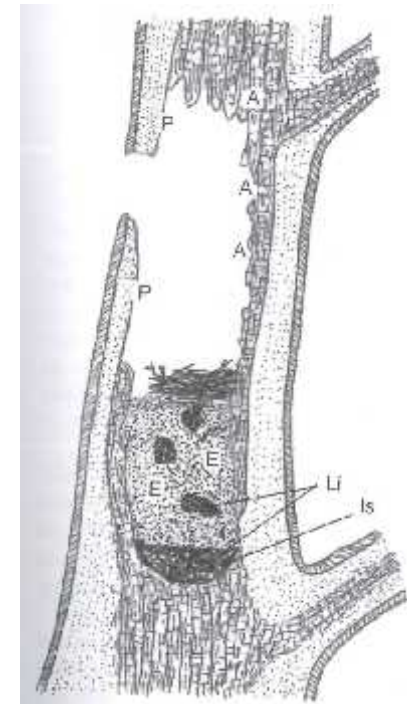
- Mulmhöhlen = Totholzstrukturen in lebenden Bäumen
- Mulm = Lockersediment aus zersetzten Holzresten sowie Stoffwechselprodukten und Überresten von saproxylen Arten, die ein stickstoffreiches Habitat bilden (Siitonen, 2012)
- Entstehung: Rindenverletzungen → Bakterien, Pilzsporen, Wirbellose dringen ein



(Quelle: Gouix et al., 2014)

- Wahrscheinlichkeit der Bildung von Mulmhöhlen nimmt mit Alter und Größe eines Baumes zu (Ranius et al., 2009)
- > 50% aller im Wald lebenden Käfer in Deutschland gelten als saproxyl (Grove et al., 2002); ca. 34% aller Arten im Wald (Müller et al., 2008)
- Mulmhöhlenspezialisten: ca. 75% auf der Roten Liste (Schmidl & Büche, 2013)

→ **Schlüsselstrukturen für eine hohe Biodiversität im Wald**



A = trockene Rotfäulebereiche;
P = harte Weißfäulebereiche;
E = loser Mulm; Li = feuchter, dunkler und humifizierter Mulm am Boden der Mulmhöhle, oft unter der Erdoberfläche
(Quelle: Stokland et al., 2012)

Untersuchungsgebiete

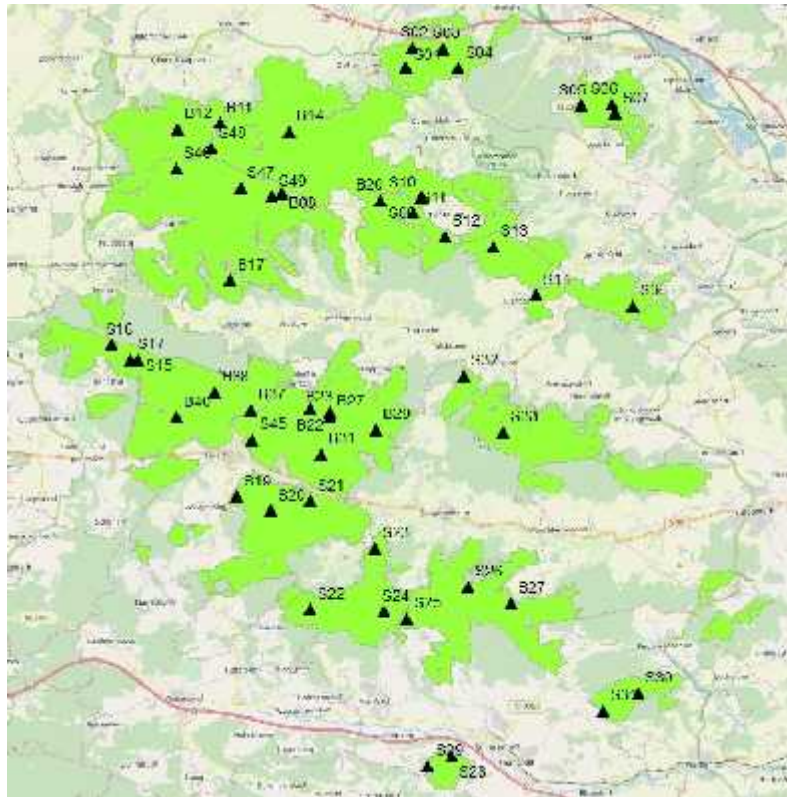
Jeweils 40 – 50 Mulmhöhlen in
Buchen in drei BaySF Forstbetrieben:
Ebrach (Steigerwald), Fichtelberg,
Kelheim



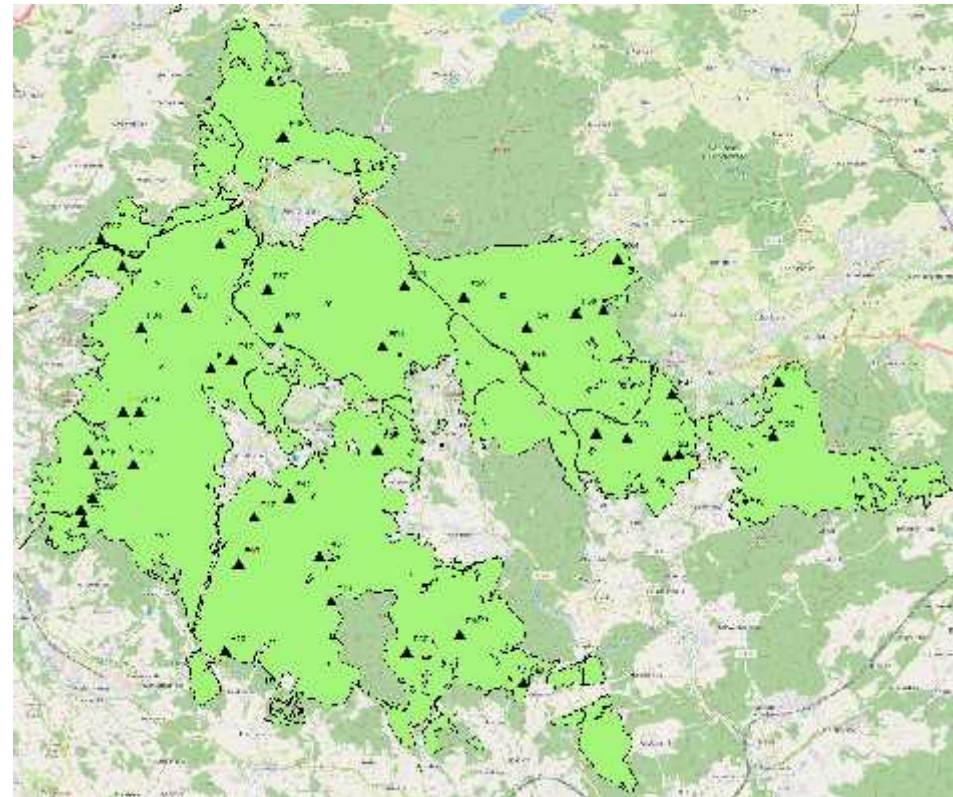
M. Sc. Cand. S. Bauer, M. Birkenbach, J. Römer



Untersuchungsgebiete 2018



BaySF Forstbetrieb Ebrach (Steigerwald)
(51 Mulmhöhlen)



BaySF Forstbetrieb Fichtelberg
(43 Mulmhöhlen)

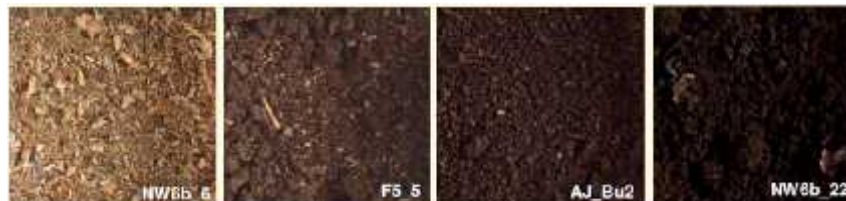
Methoden

- Emergenzfallen von Ende April bis Ende Aug.
- Sammelbehälter alle 14 Tage geleert
- Käfer bestimmt von Boris Büche (Berlin)



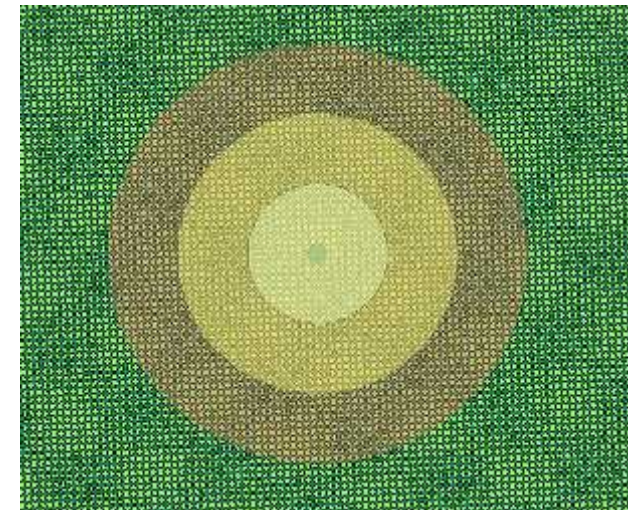
Mulmhöhlenparameter:

- Größe des Eingangs (Breite x Höhe)
- Höhe über dem Boden
- Volumen der Mulmhöhle
- Exposition des Höhleneinganges
- Baumdurchmesser (DBH)
- Temperatur in der Höhle
- Zersetzungsgrad des Mulms (nach Jarzabek, 2005)



Karten aus Interpolation von Forstinventurdaten (Waldstrukturparameter)

- Räumliche Interpolation von diskontinuierlichen Punktdaten (200 x 200 m)
- Kriging/Inverse Distance Weighting (IDW)
- Buffer mit verschiedenen Radien um Mulmhöhlen
- ArcGIS: Wert innerhalb der Buffer berechnet
- Steigerwald: Totholzvorrat, Altersstruktur (BHD)
- Fichtelberg: Totholzvorrat, Anteil Buchen



Ergebnisse 2018

Insg. 231 xylobionte Käferarten aus 44 Familien



Allecula rhenana (RL2)
(Tenebrionidae/Schwarzkäfer)



Crepidophorus mutilatus (RL1, UWR)
(Elateridae/Schnellkäfer)



Hesperus rufipennis (RL2)
(Staphylinidae/Kurzflügler)



Prionus coriarius
(Cerambycidae/Bockkäfer)



Anaspis ruficollis (RL2)
(Scraptiidae/Seidenkäfer)

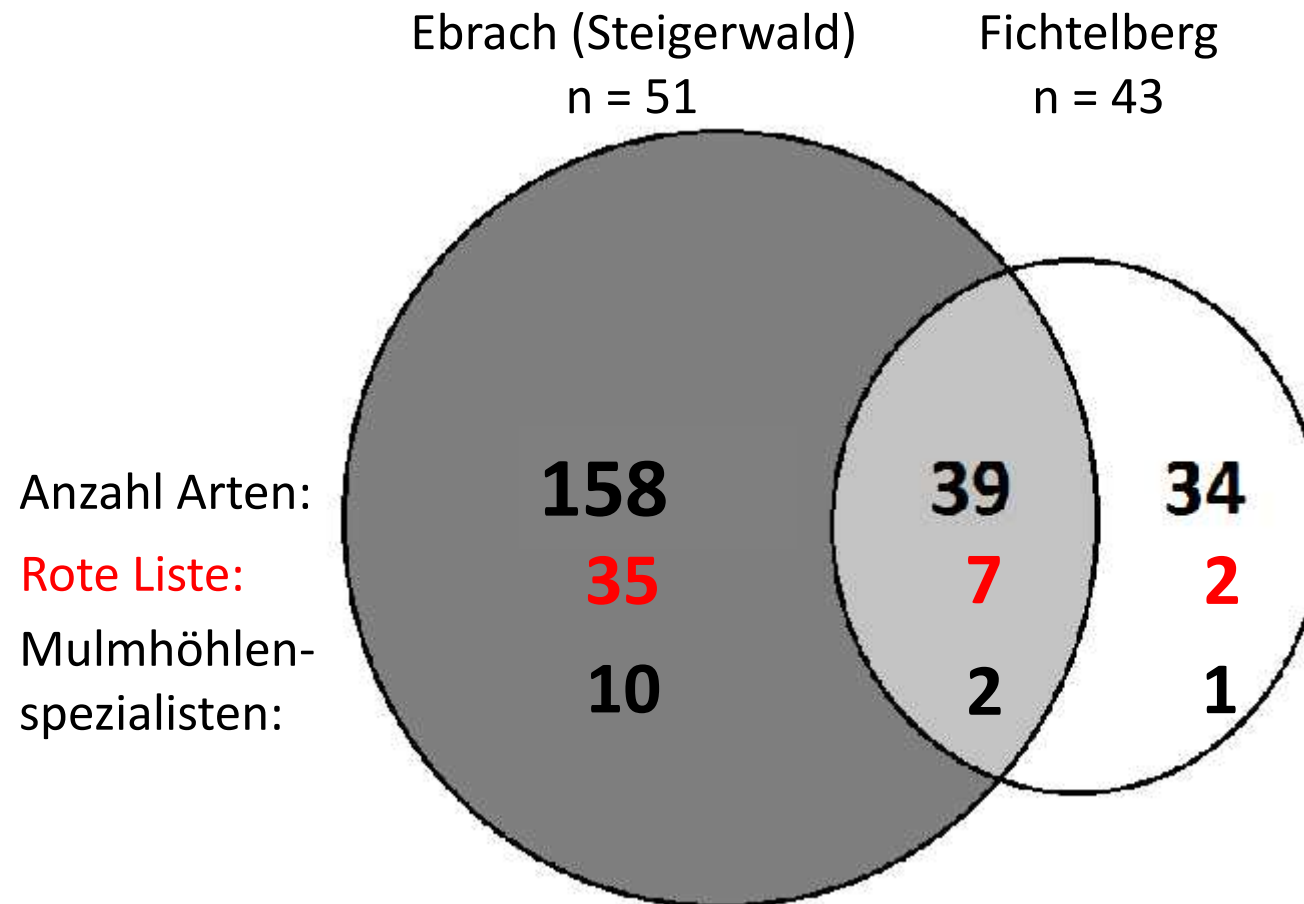


Ischnomera sanguinicollis (RL3)
(Oedemeridae/Scheinbockkäfer)



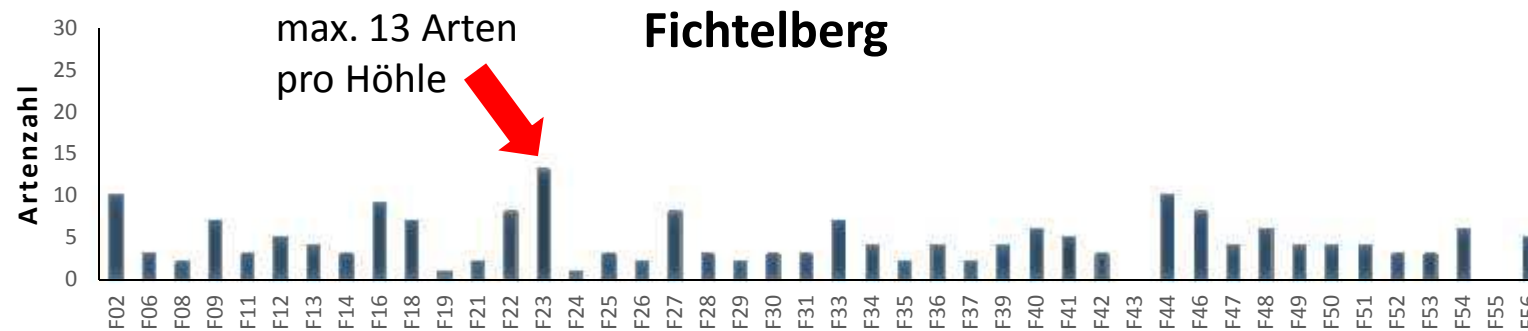
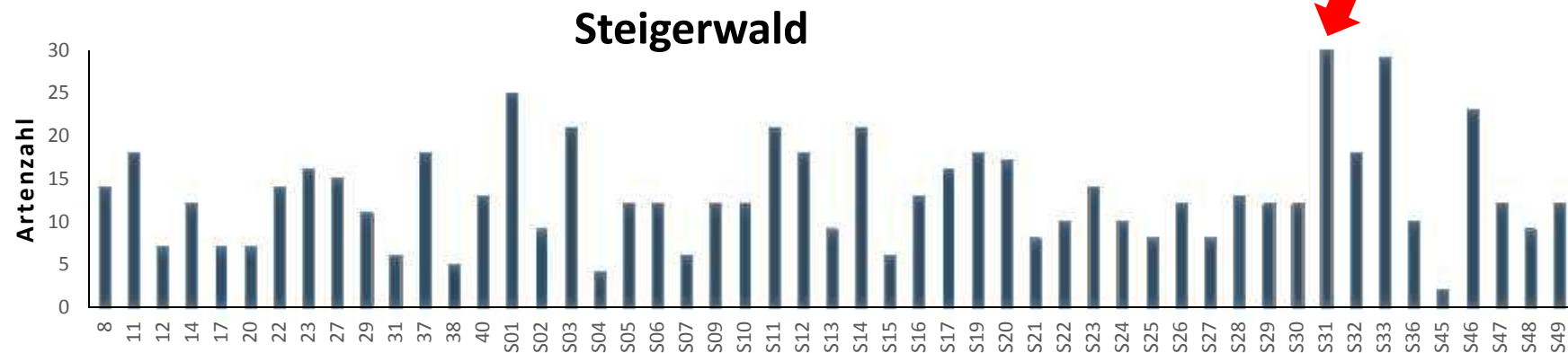
Eucnemis capucina (RL3)
(Eucnemidae/Kammkäfer)

Artenzahlen xylobionter Käfer (insg. 231 Arten, 44 Familien)



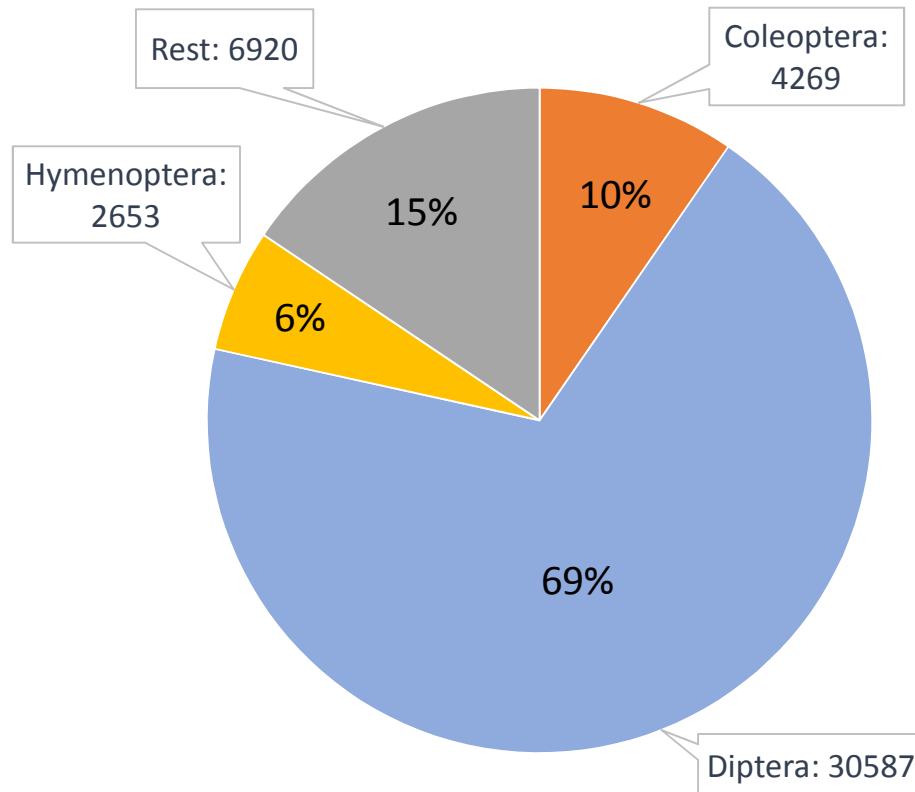
Artenzahlen xylobionter Käfer in den einzelnen Mulmhöhlen

max. 30 Arten
pro Höhle



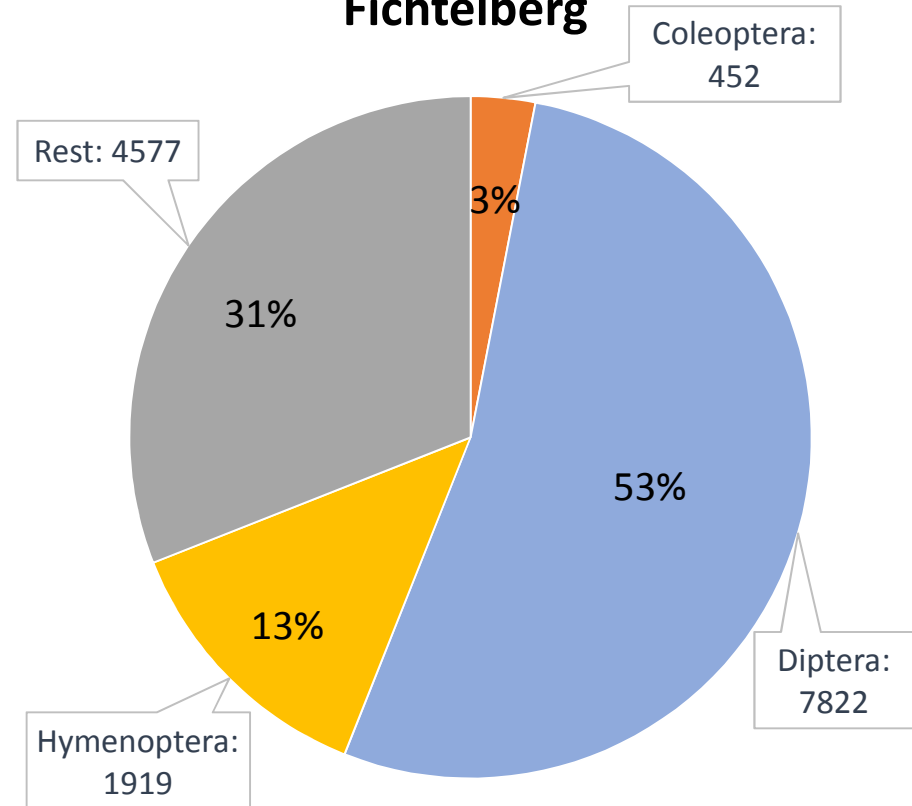
Individuenzahlen

Steigerwald



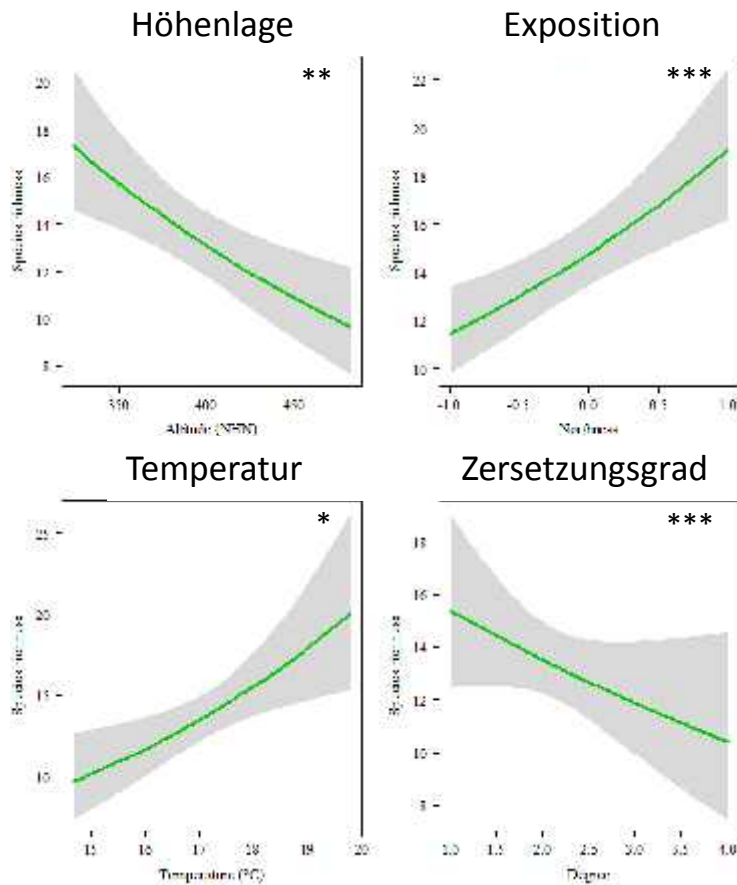
Σ 44.429 Individuen

Fichtelberg



Σ 14.770 Individuen

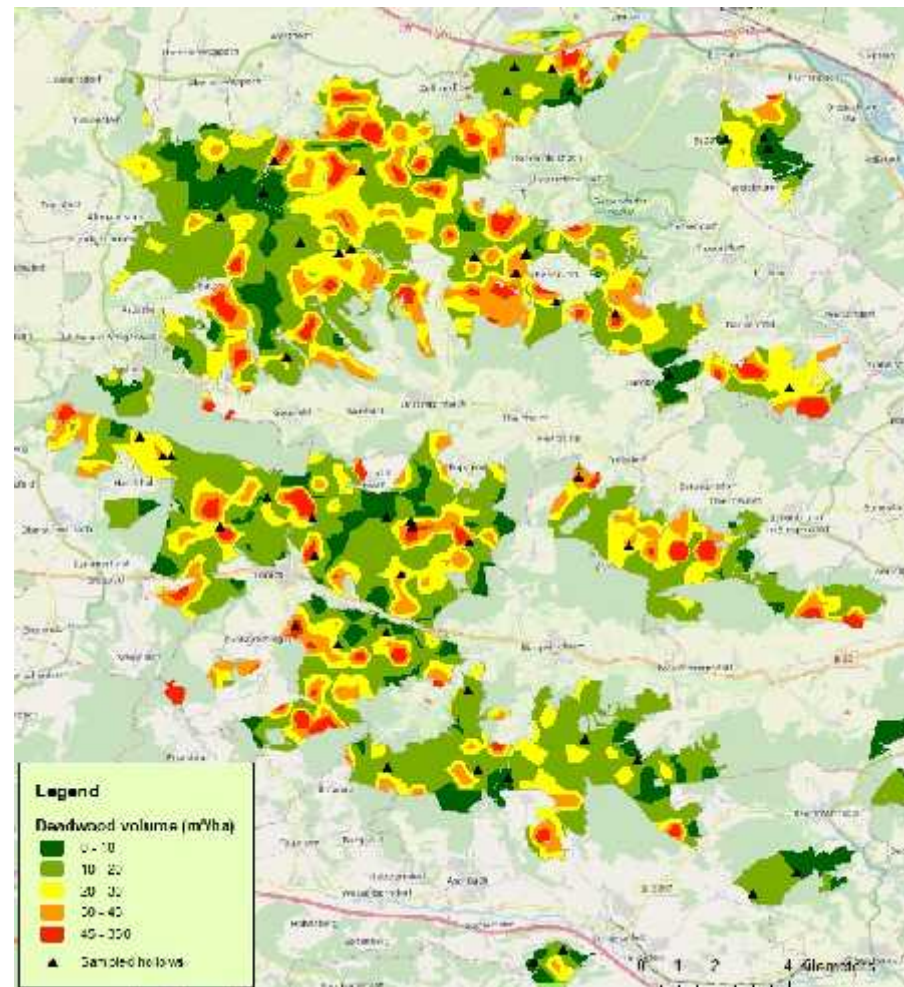
GLM mit Höhlenparametern aus dem Steigerwald:



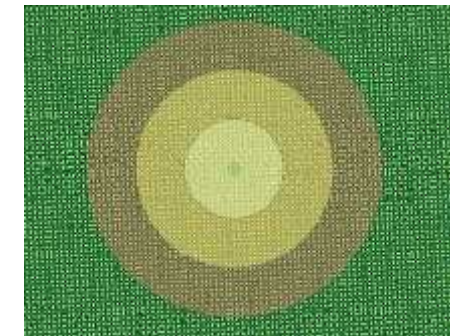
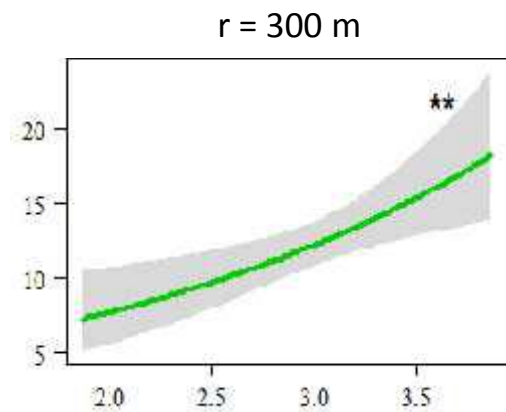
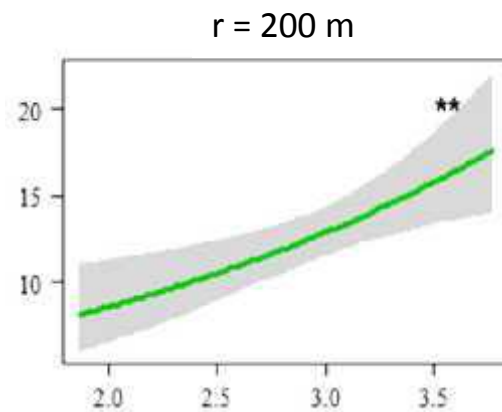
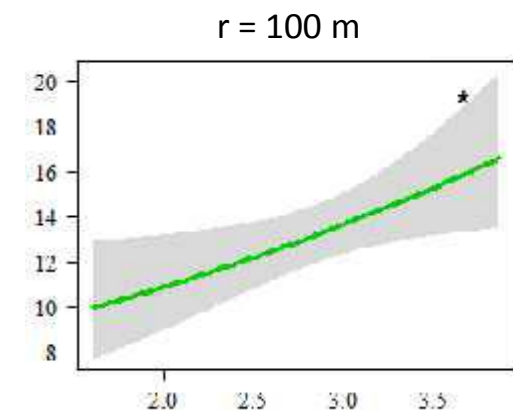
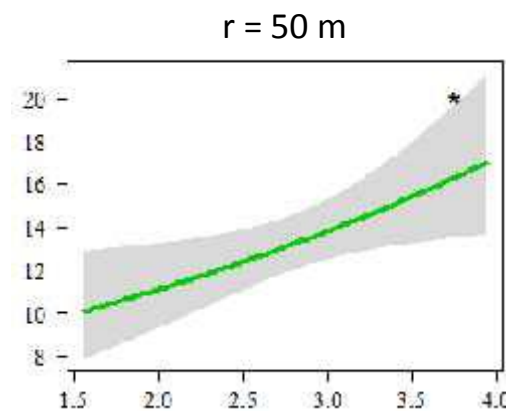
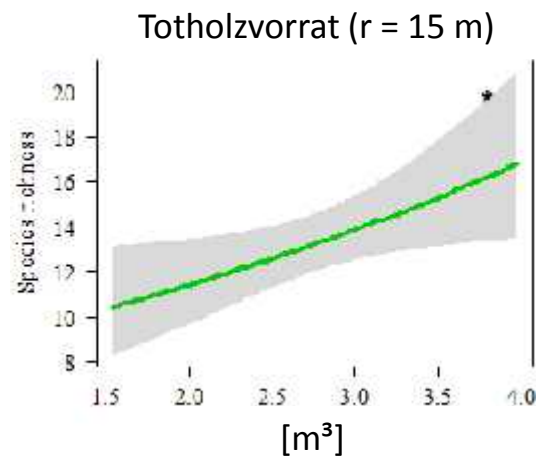
Erklärungswert: 0,512

Karte aus interpolierten Forstinventurdaten, FB Ebrach (Steigerwald)

Totholzvorrat

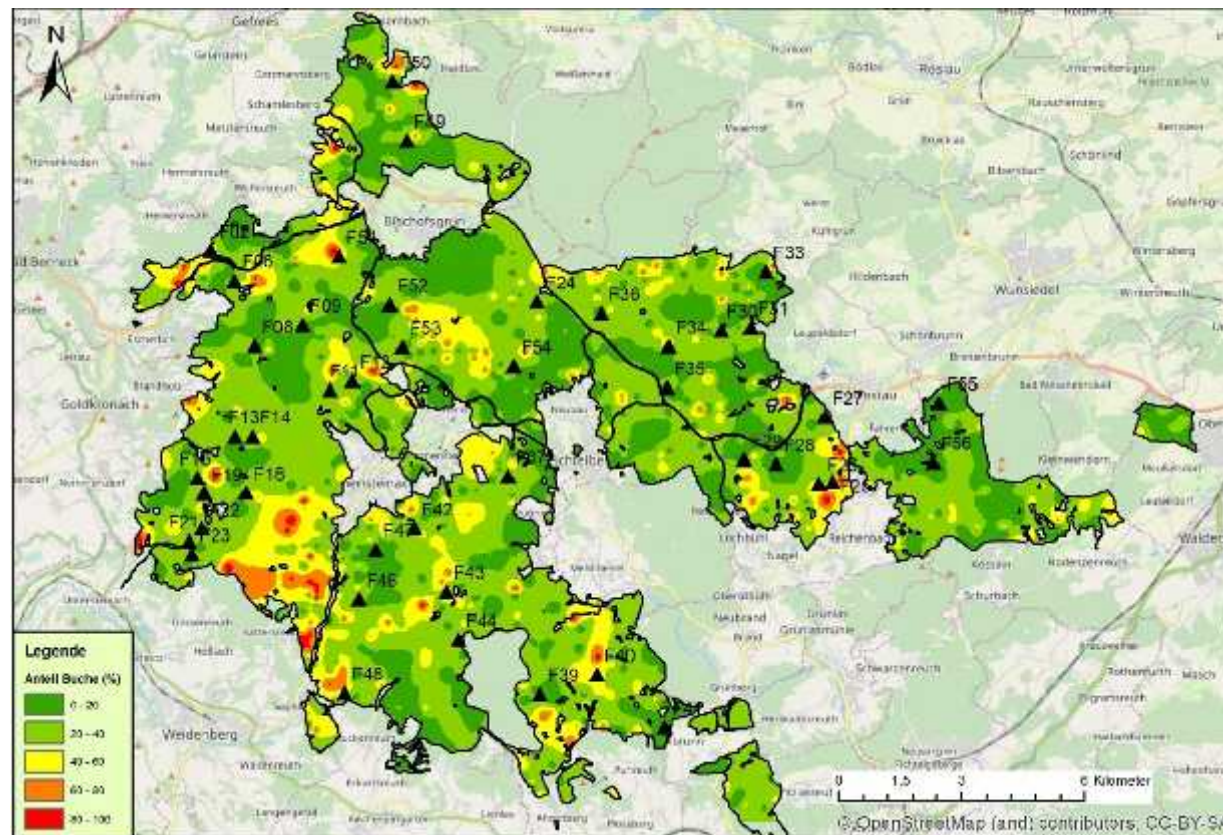


**Totholzvorrat (aus Forstinventurdaten) hat skalenunabhängig
signifikant positiven Einfluss auf die Diversität xylobionter Käfer:**



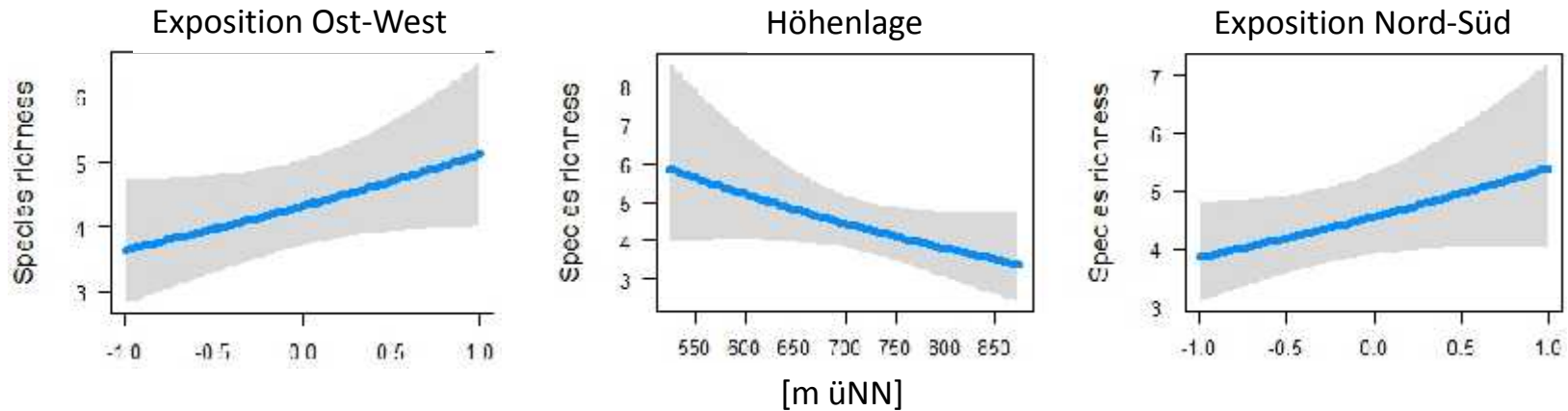
Karte aus interpolierten Forstinventurdaten, FB Fichtelberg

Anteil Buchen

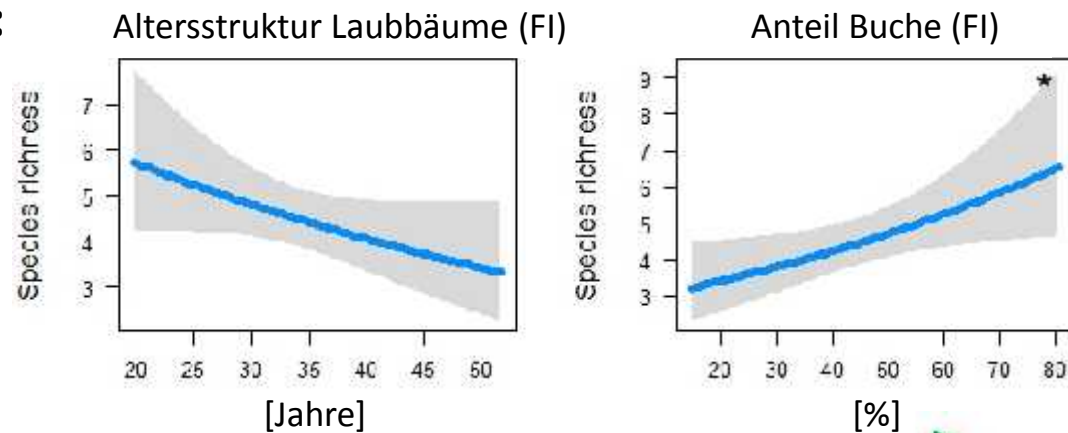


FB Fichtelberg

GLM nur mit Höhlenparametern:



GLM mit Forstinventurdaten:



Zusammenfassung

- Analyse des Einflusses von Waldstruktur auf die Artenvielfalt von Mulmhöhlenarthropoden ✓
- ...im regionalen Vergleich: BaySF FB Ebrach ✓, Fichtelberg ✓, Kelheim
- Prognose der Diversität von Mulmhöhlenarthropoden anhand von Forstinventurdaten möglich (✓)

Ausblick

- Einfluss der Landschaftsstruktur auf die Artenvielfalt
- Ausbreitungsdistanzen (Populationsgenetik): *Hesperus rufipennis* (Staphylinidae), *Melanotus rufipes* (Elateridae), *Anaspis* sp. (Scraptiidae)

Finanzierung:

Kuratorium für forstliche Forschung/Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF)

Oberfrankenstiftung

Kooperationen:

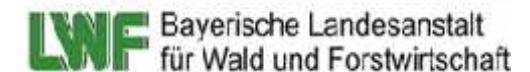
Bayerische Staatsforsten (BaySF): Ulrich Mergner (FB Ebrach), Winfried Pfahler und Martin Hertel (FB Fichtelberg), Sabine Bichlmaier (FB Kelheim), Dr. Kay Müller, Alexander Schnell

Regierung von Oberfranken, Regierung von Unterfranken, Regierung von Niederbayern

Boris Büche (Entomologe, Berlin)

Universität Würzburg: Prof. Dr. Jörg Müller, PD Dr. Marcell Peters

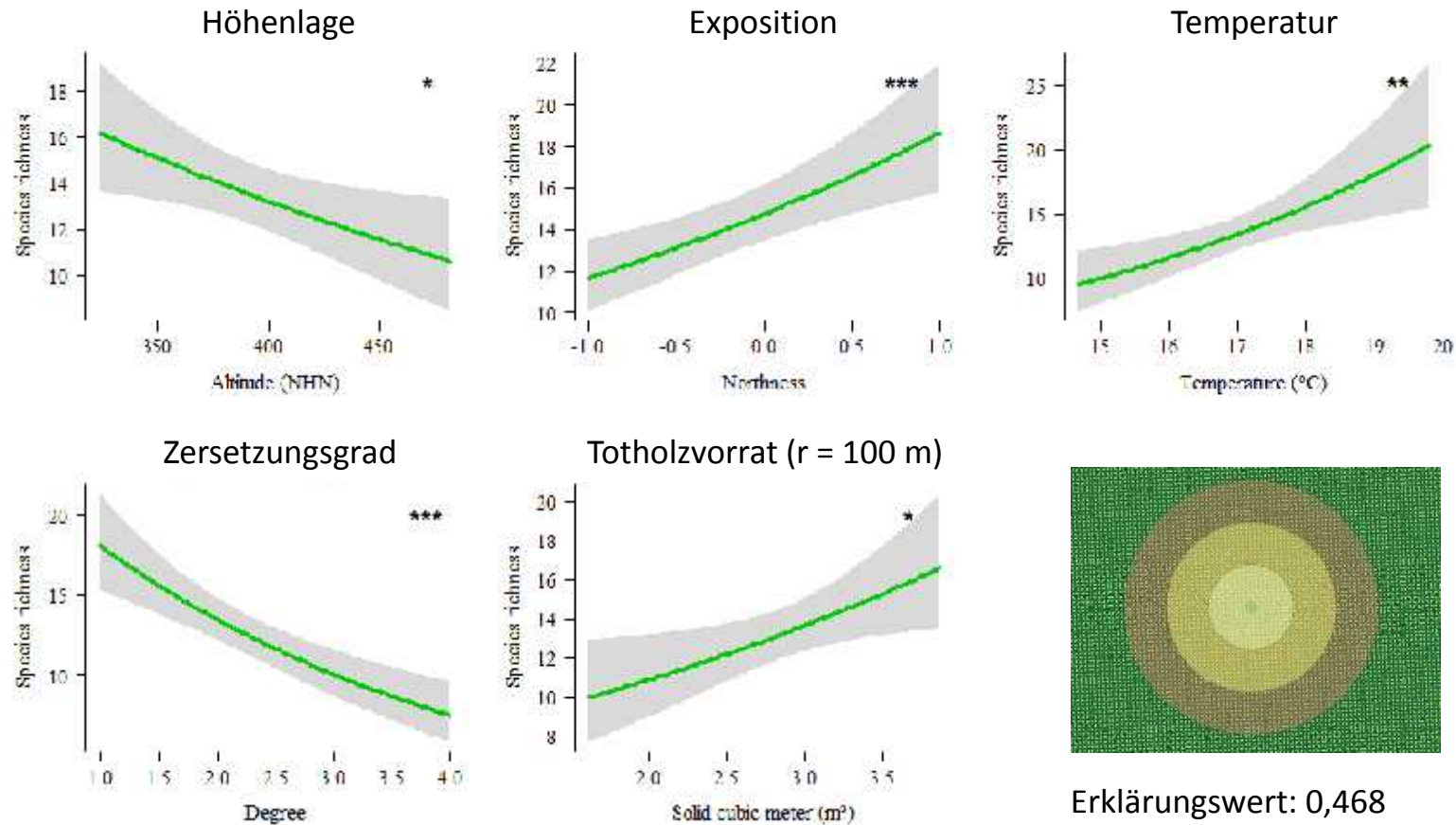
M. Sc. Cand.: S. Bauer, M. Birkenbach, J. Römer



Mögliche Gründe für höhere Individuen- und Artenzahlen im Steigerwald:

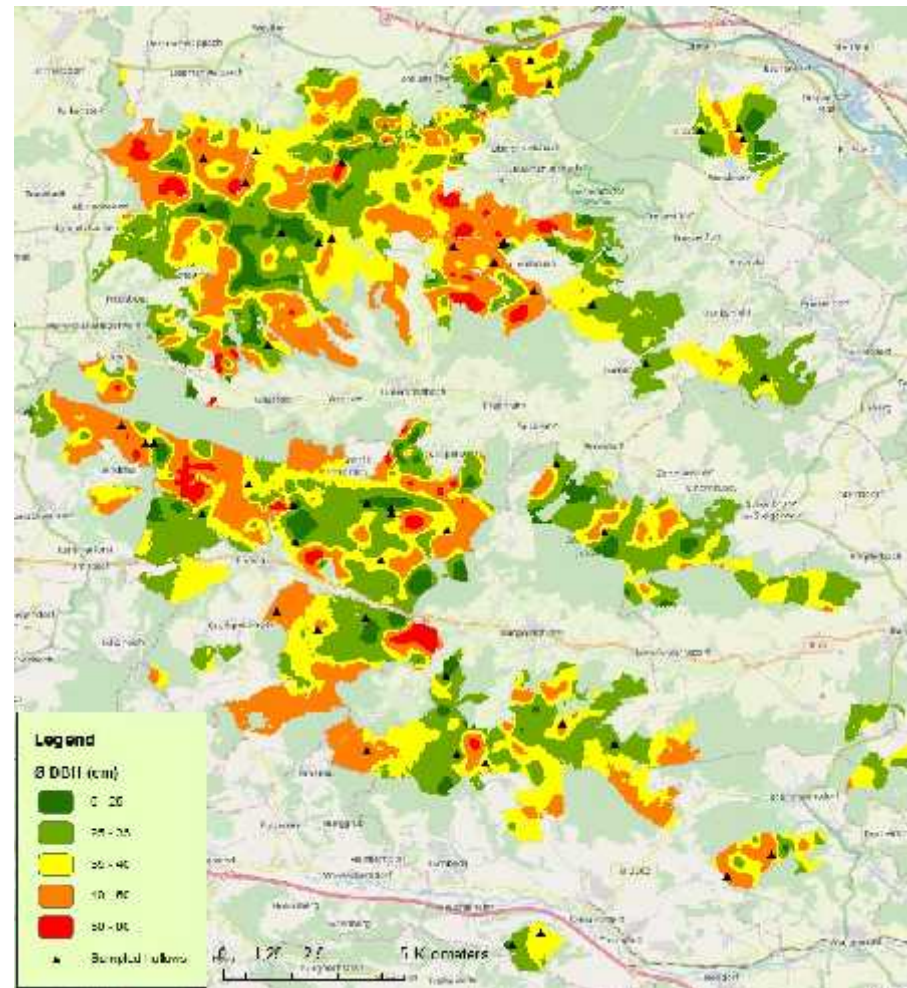
- Klimatische Bedingungen/Höhenlage (< 500 m üNN im Steigerwald, > 800 m üNN im Fichtelgebirge)
- Historisch: Übernutzung der Buche im Fichtelgebirge als Brennholz und Pottasche im Mittelalter (Mayer, 1998)
- Um 1200: noch 38% Buche im Fichtelgebirge (Firbas und Rochow, 1956), heute: 7% Buche
- Steigerwald: 39% Buche

GLM aus dem Steigerwald mit Höhlenparametern und Forstinventurdaten:



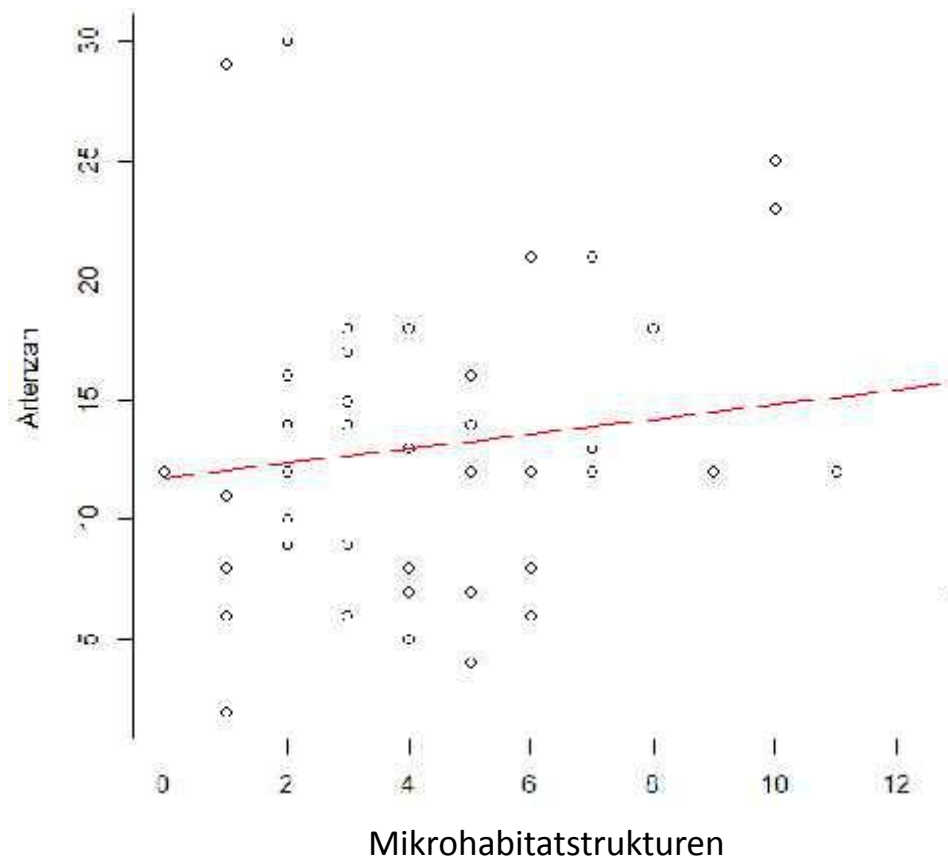
Karten aus interpolierten Forstinventurdaten: FB Ebrach (Steigerwald)

Altersstruktur (BHD)



FB Ebrach (Steigerwald)

Einfluss der Mikrohabitatstrukturen im 30 m Radius um die Mulmhöhlen:



Pearson's product-
moment correlation:
 $R = 0.14$ $p = 0.31$