

Ausbreitungsbeschränkungen sensibler xylobionter Arten

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

¹Tierökologie I, Universität Bayreuth

²Ökologisch-Botanischer Garten, Universität Bayreuth

feldhaar@uni-bayreuth.de

Kuratoriumsprojekte L56 und L58



Vorkommen xylobionter Käferarten

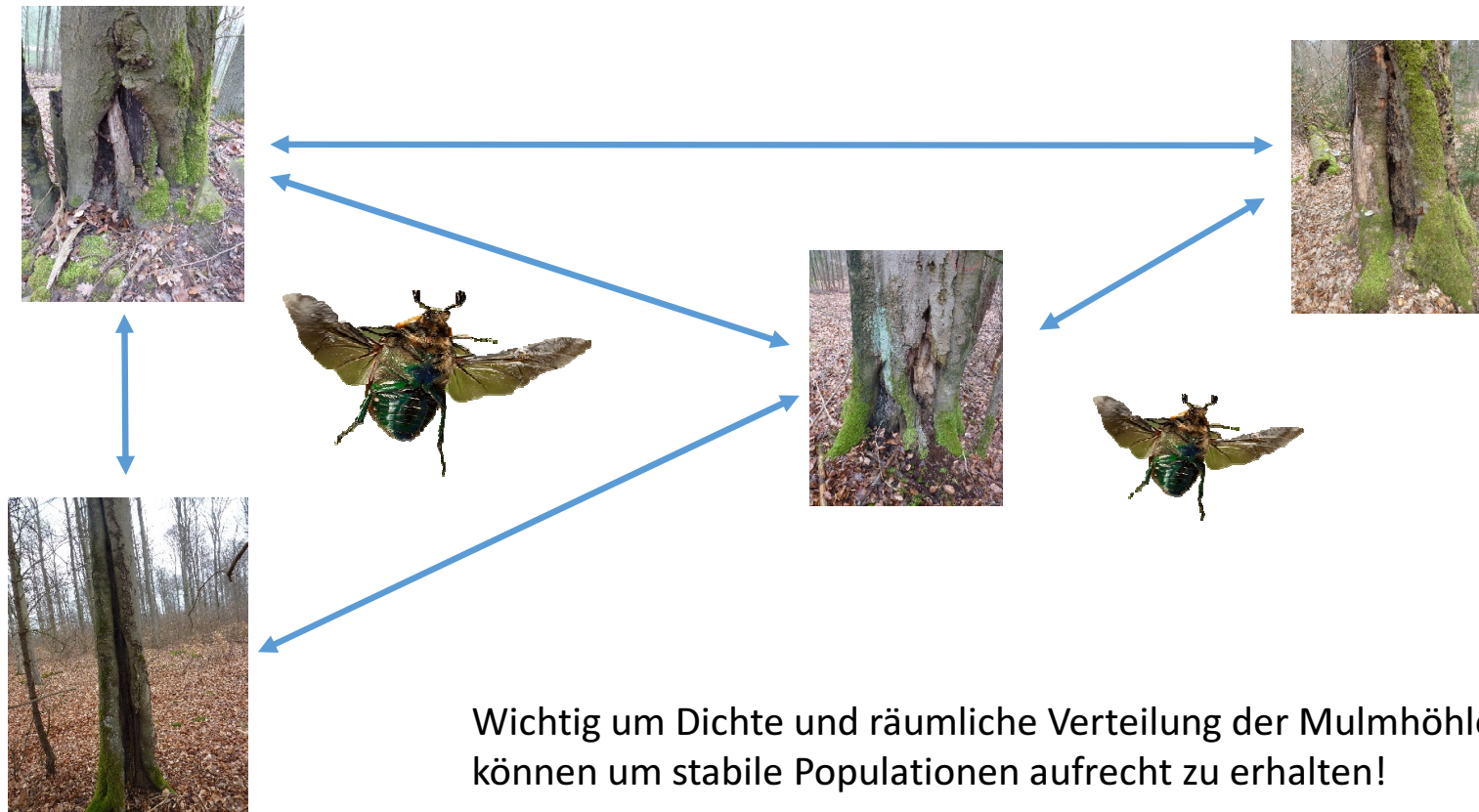
Passendes Habitat vorhanden?



Kann das passende Habitat über
Ausbreitung erreicht werden?

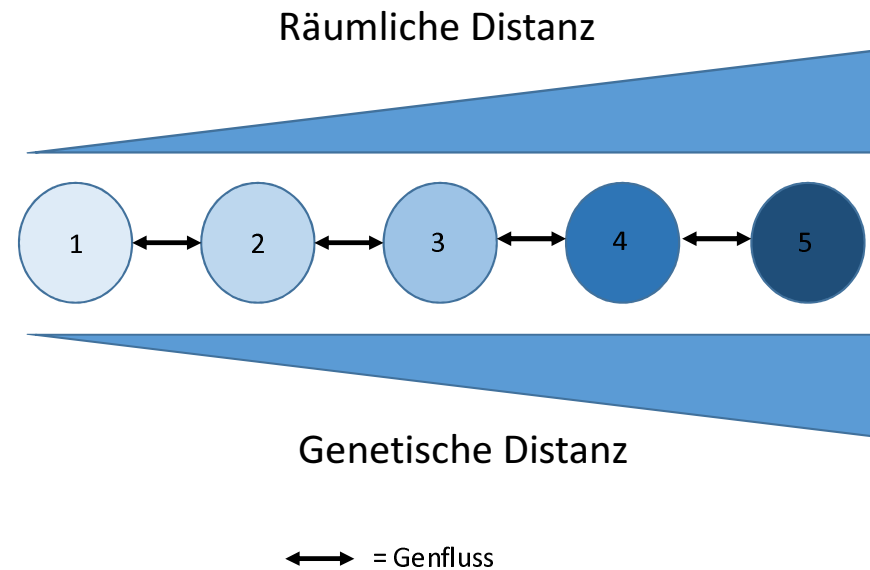
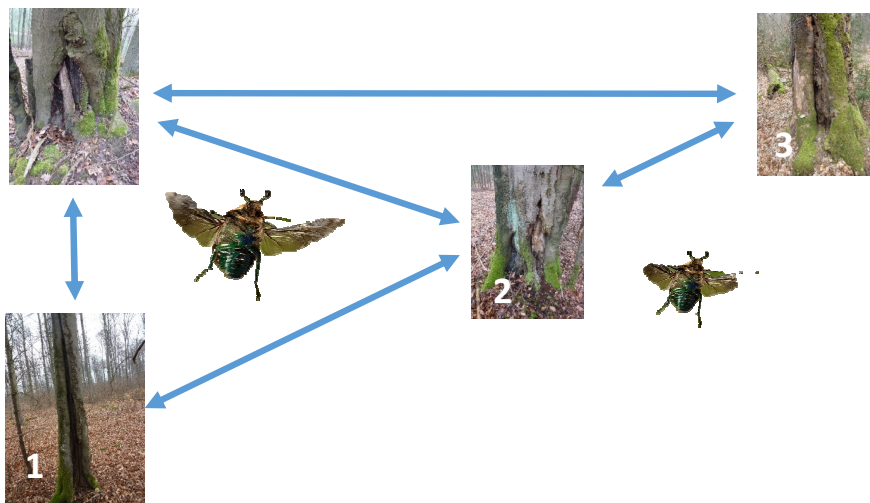


Ist ein Austausch zwischen Mulmhöhlen möglich?

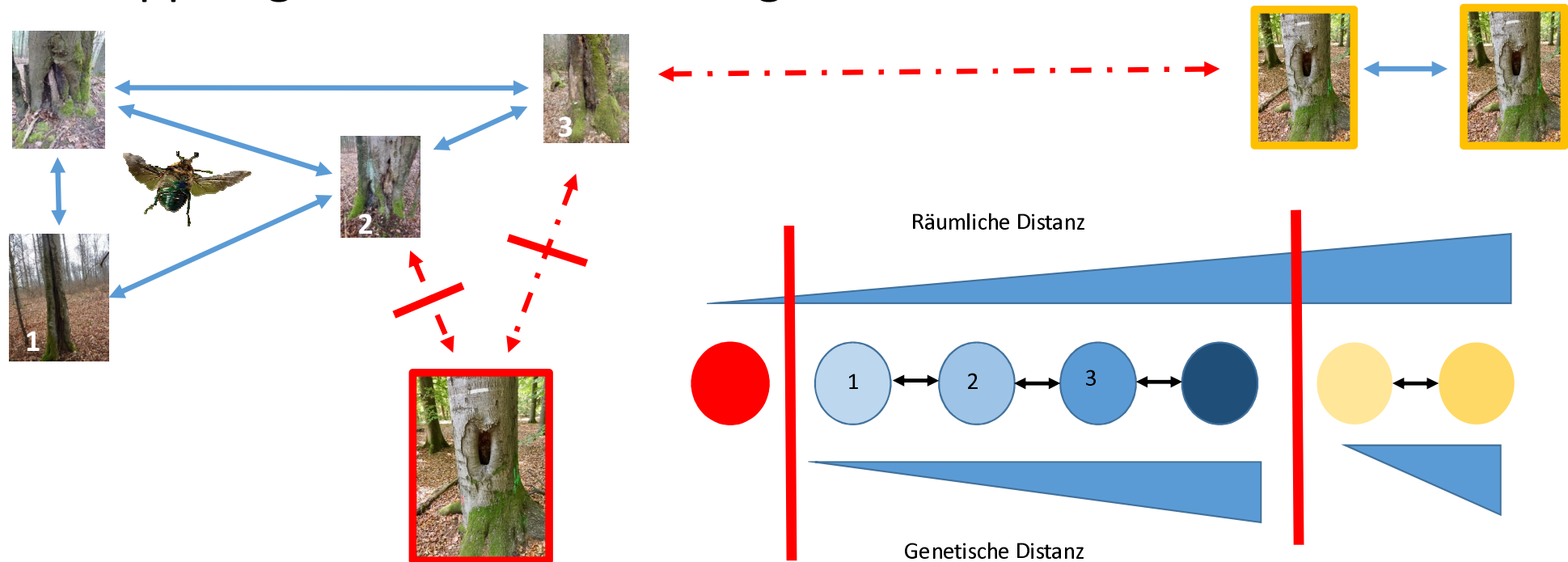


Wichtig um Dichte und räumliche Verteilung der Mulmhöhlen abschätzen zu können um stabile Populationen aufrecht zu erhalten!

Wenn ja: Zunahme der genetischen mit der räumlichen Distanz (isolation by distance)



Kein Genfluss durch Barrieren oder zu große Distanz: Entkopplung von räumlicher und genetischer Distanz



Kleine Populationsgröße
Stärkere Effekte von Inzucht und Drift (Verlust von genetischer Variabilität)

- **Ausreichende Anzahl Individuen**
- Räumliche Verteilung (nicht alle aus einer Höhle)
- möglichst Mulmhöhlenspezialisten
- Rote Liste Status

Studie aus dem Steigerwald



Anaspis ruficollis
(Scaptiidae)

n = 77 Individuen aus 13 Bäumen (von 40)
(1- 23 pro Baum)

Rote Liste Bayern: Kategorie 2



Criorhina floccosa
(Syrphidae)
Pelzschwebfliege

n = 99 Individuen aus 13 Bäumen
(1- 36 pro Baum)

Rote Liste Bayern: Kategorie 3

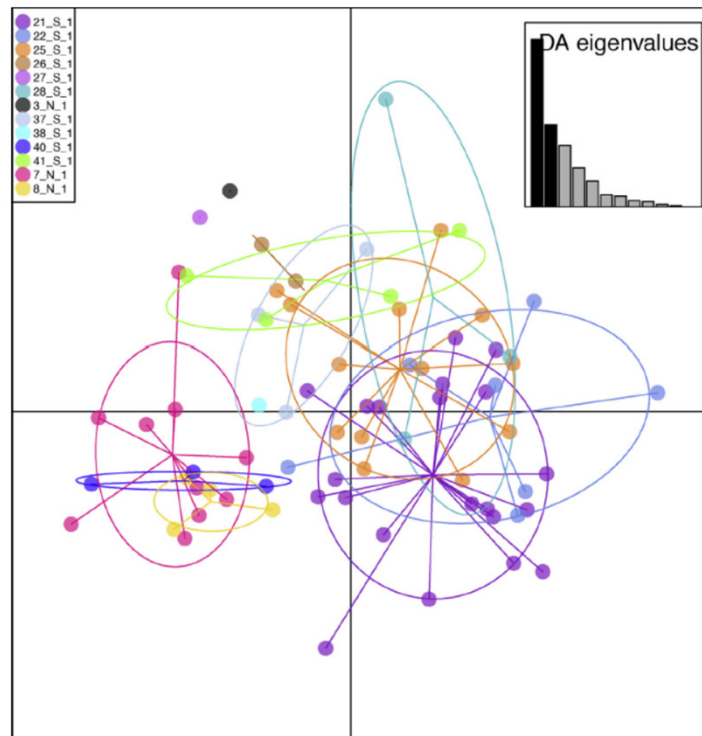


Xylomya maculata
(Xylomyidae)
Holzwespe

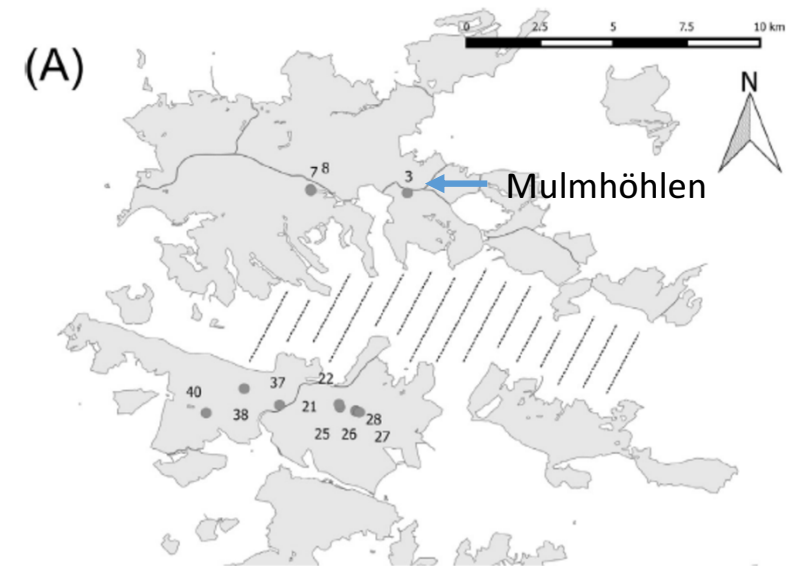
n = 159 Individuen aus 19 Bäumen
(1- 36 pro Baum)

Rote Liste Bayern: potentiell gefährdet
(kaum Daten)

Populationsgenetische Analyse: *Anaspis ruficollis*



DAPC



Steigerwald (Forstbetrieb Ebrach)



UNIVERSITÄT
BAYREUTH

Populationsgenetische Analyse

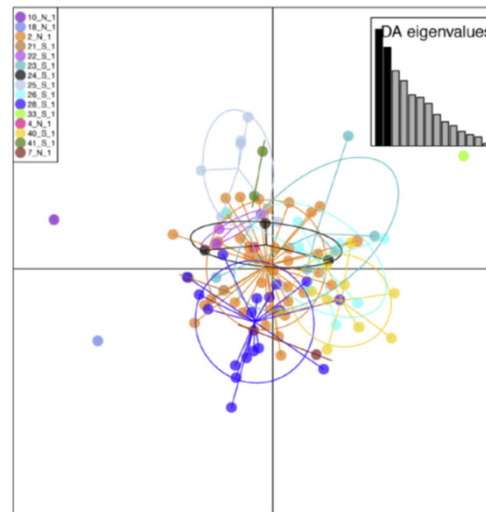
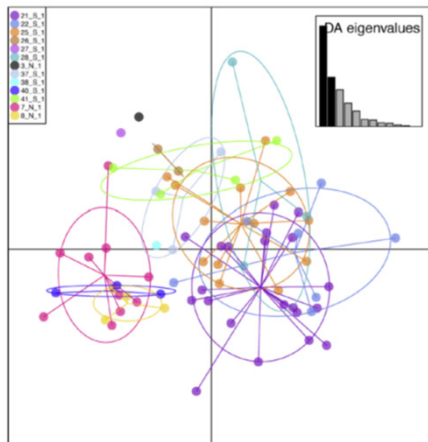


Bayceer

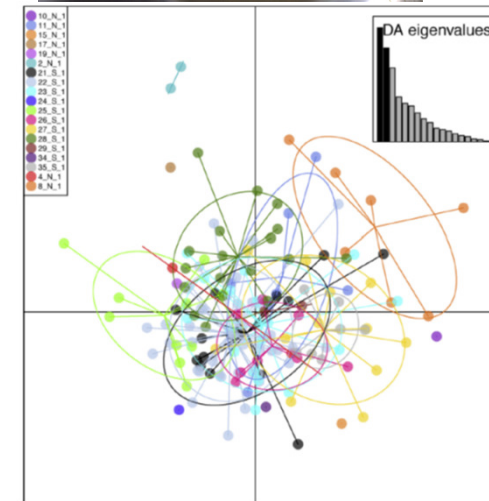
Bayreuther Zentrum für
Genetik und Umweltforschung



By Nastyroll - Own work, CC BY-SA 3.0.
<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:10760109>



n = 99 Individuen aus 15 Mulmhöhlen



n = 159 Individuen aus 19 Mulmhöhlen

Keine Hinweise auf eingeschränkte Ausbreitung der Schwebfliege und der Holzfliege im Untersuchungsgebiet



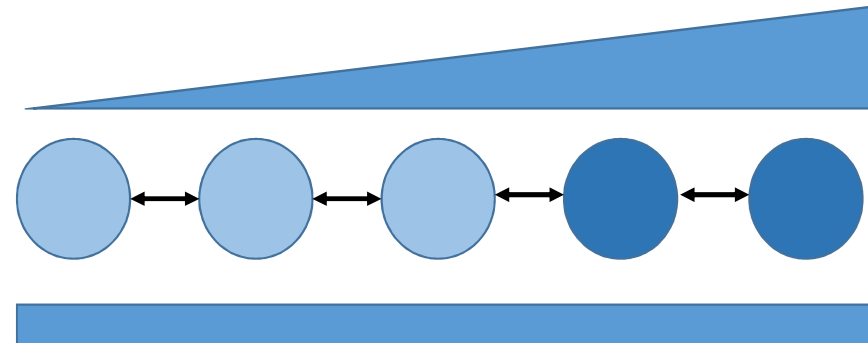
Gute Ausbreitungsfähigkeit?



Totholzgeneralist?



Räumliche Distanz



Genetische Distanz

- Ausreichende Anzahl Individuen
- Räumliche Verteilung (nicht alle aus einer Höhle)
- Rote Liste Status
- **Mulmhöhlspezialisten**
- **Sammlung in drei Regionen
(FB Ebrach, Fichtelberg, Kelheim)**



*Hesperus rufipennis*²
(Staphilynidae)

Rote Liste Bayern – verschollen; RL D: 2



*Melanotus rufipes*¹
(Elateridae)
Rotfüßiger Schnellkäfer



Eucnemis capucina
(Eucnemidae)
Kammkäfer

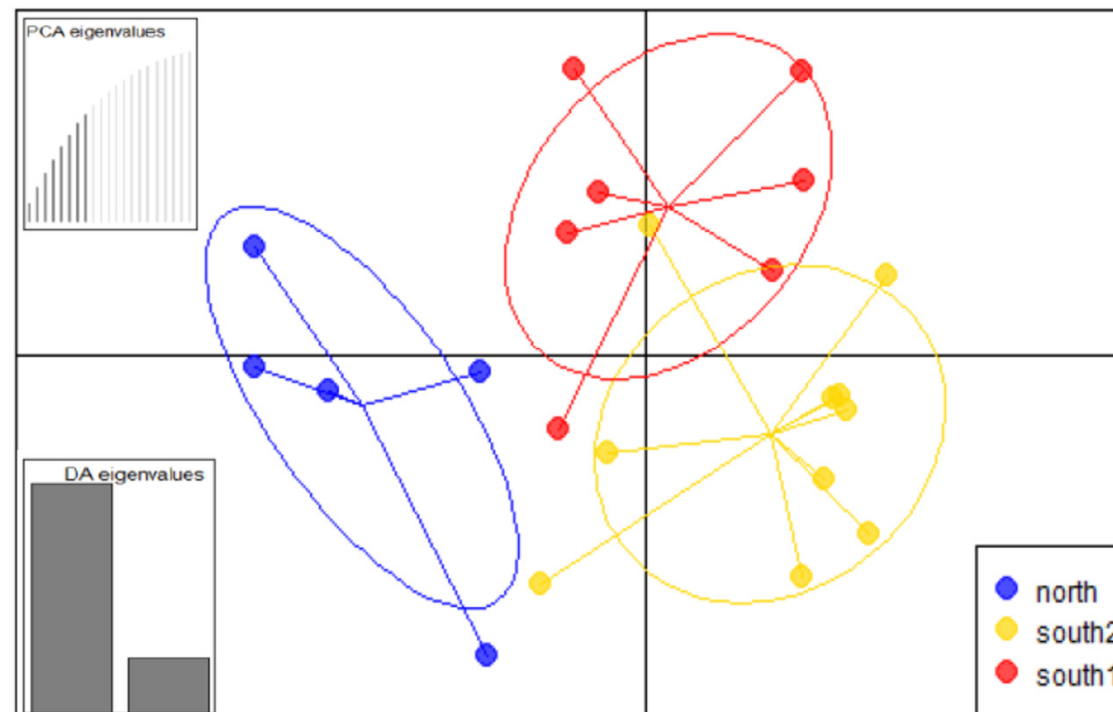
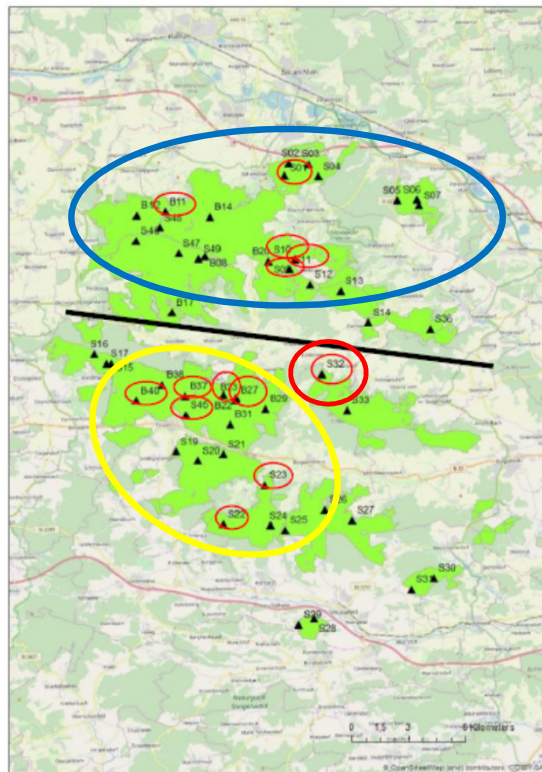
Rote Liste Bayern: 3; RL D: 3

Hesperus rufipennis

nur Steigerwald: 22 Individuen aus 13 Bäumen



<https://www.biolib.cz/en/taxonimage/id114883/>



DAPC basierend auf 8 Mikrosatelliten-Loci

Hesperus rufipennis

nur Steigerwald: 22 Individuen aus 13 Bäumen



<https://www.biolib.cz/en/taxonimage/id114883/>

| Locus | N | N _A | p _{HWE} | S.E. | H _E | H _O | F _{IS} |
|----------|----|----------------|------------------|--------|----------------|----------------|-----------------|
| Hr44532A | 22 | 8 | >0.000 | >0.000 | 0.8488 | 0.2727 | 0.6838 |
| Hr74263 | 22 | 11 | 0.0237 | 0.0042 | 0.908 | 0.7273 | 0.2028 |
| Hr110645 | 22 | 12 | >0.000 | >0.000 | 0.8816 | 0.5909 | 0.335 |
| Hr240338 | 22 | 10 | >0.000 | >0.000 | 0.8901 | 0.5455 | 0.3928 |
| Hr271364 | 20 | 9 | 0.1117 | 0.0110 | 0.7832 | 0.6364 | 0.1915 |
| Hr336292 | 22 | 10 | >0.000 | >0.000 | 0.814 | 0.4545 | 0.4474 |
| Hr389932 | 22 | 12 | 0.0969 | 0.0165 | 0.8943 | 0.6818 | 0.2419 |
| Hr445958 | 20 | 9 | >0.000 | >0.000 | 0.7366 | 0.4091 | 0.451 |

Sehr hoher
Inzuchtkoeffizient!

Signifikant mehr homozygote Tiere als erwartet an fast allen Loci!

Melanotus rufipes

Steigerwald: 21 Individuen (aus 14 Bäumen)

Fichtelberg: 8 Individuen (aus 7 Bäumen)

Kelheim: 4 Individuen (aus 4 Bäumen)

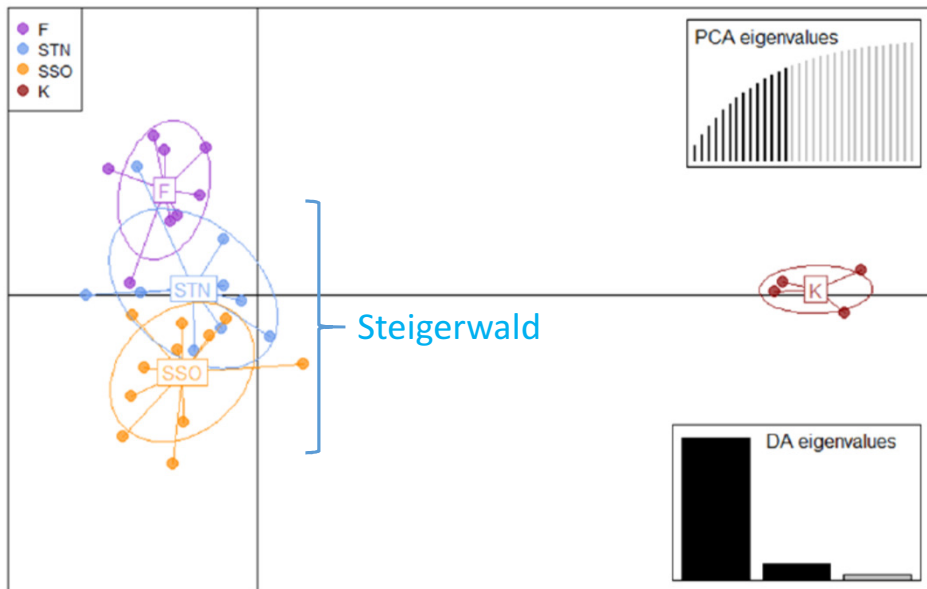
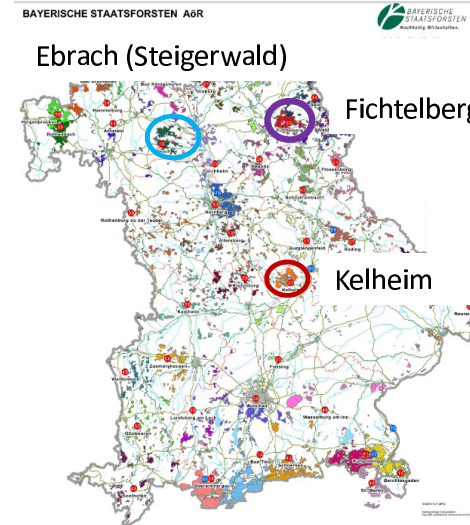


Figure 13: Scatterplot of the DAPC with the locations F (Fichtelberg) in purple, STN (Steigerwald north) in blue, SSO (Steigerwald southeast) in orange and K (Kelheim) in red. Also displayed are the eigenvalues of the PCA and DA. SSO, STN and F were overlapping with each other.

DAPC basierend auf 12 Mikrosatelliten-Loci



Signifikant erhöhter Anteil homozygoter Individuen und signifikanter Inzuchtkoeffizient:

Steigerwald: an 8 von 12 Loci (8 private Allele)

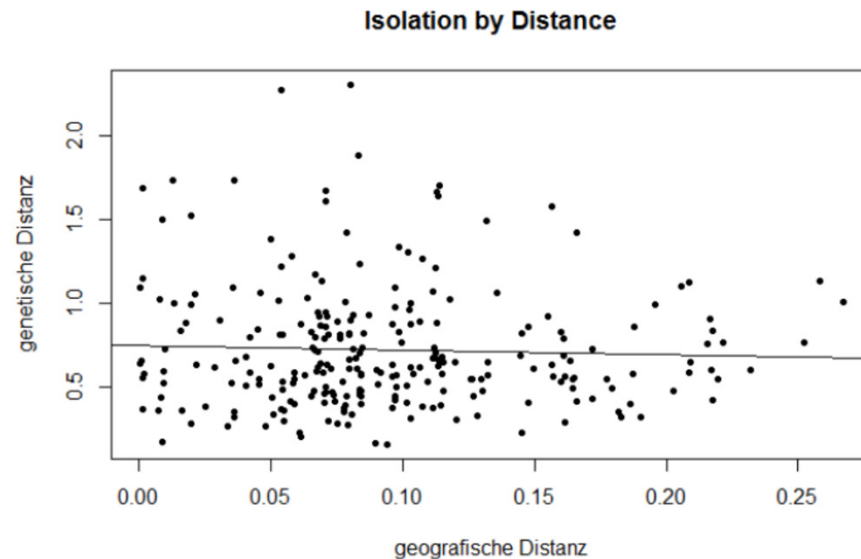
Fichtelberg: nur 2 von 12 Loci (5 private Allele)

Kelheim: an keinem Locus (5 private Allele)

Eucnemis capucina

Steigerwald: 50 Individuen (aber aus drei verschiedenen Jahren!)

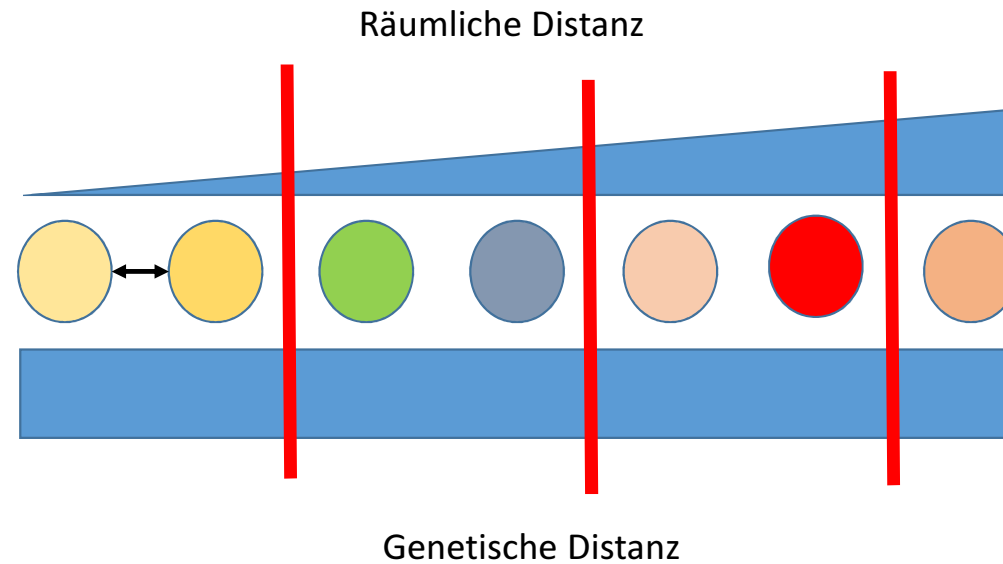
Fichtelberg: 4 Individuen



Keine Isolation by distance – auch Käfer aus nah beieinander gelegenen Bäumen können eine große genetische Distanz aufweisen.

| Locus | p-Wert | H _E | H _o | F _{is} |
|----------|---------|----------------|----------------|-----------------|
| EC148969 | <0,0001 | 0,5411 | 0,3137 | 0,3211 |
| EC147723 | 0,7248 | 0,4313 | 0,5098 | 0,0390 |
| EC144289 | <0,0001 | 0,4402 | 0,0980 | 0,3077 |
| EC152253 | 0,2141 | 0,3864 | 0,3333 | 0,1356 |
| EC151077 | <0,0001 | 0,3965 | 0,1568 | 0,6007 |
| EC150795 | 0,5140 | 0,3566 | 0,3725 | -0,2677 |
| EC154787 | <0,0001 | 0,4904 | 0,2745 | 0,3439 |
| EC137769 | 0,4757 | 0,6284 | 0,6078 | 0,2604 |
| EC145285 | <0,0001 | 0,6204 | 0,3333 | -0,1138 |
| EC150877 | 0,0035 | 0,6671 | 0,5490 | 0,1278 |
| EC153135 | <0,0001 | 0,4609 | 0,2941 | 0,1455 |

Situation bei den untersuchten Mulmhöhlenspezialisten



Keine „Isolation by distance“ – große genetische Distanz bei geringer räumlicher Distanz!

Zusammenfassung

➤ Totholzgeneralisten

- alle 3 untersuchten Arten weisen keine Anzeichen auf, dass sie Ausbreitungs-limitiert sind
- als Totholzgeneralisten könnten sie auch liegendes Totholz als Habitat nutzen

➤ Mulmhöhlenspezialisten

- offenbar deutlich eingeschränkte Ausbreitungsfähigkeit
- Muster aber auch beeinflusst von wahrscheinlich kleineren Populationsgrößen (genetische Drift / Inzucht)

Mulmhöhlenspezialisten benötigen mehr Mulmhöhlen im Raum für stabile Populationen!

Danke!

Finanzierung

Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft
Oberfranken Stiftung

LWF Bayerische Landesanstalt
für Wald und Forstwirtschaft

OBERFRANKEN
STIFTUNG

Kooperationen

Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft
BaySF Forstbetriebe Ebrach, Kelheim und Fichtelberg

LWF Bayerische Landesanstalt
für Wald und Forstwirtschaft

 **BAYERISCHE
STAATSFORSTEN**
Nachhaltig Wirtschaften.

Studierende

Beatrice Brobeil, Josephin Bruhn, Vera Koschany, Nadine Tuchscherer