



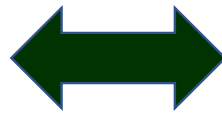
Arbeitskreis Wildbiologie an der Justus-Liebig-Universität Gießen e. V.

Rotwild in Deutschland: Lebensraumzerschneidung und Politik verhindern genetischen Austausch

Gerald Reiner

„Wald-Wild-Konflikt“

„Rotwildpopulationen
verhindern teilweise
die Umsetzung
zeitgemäßer
Waldbaukonzepte“



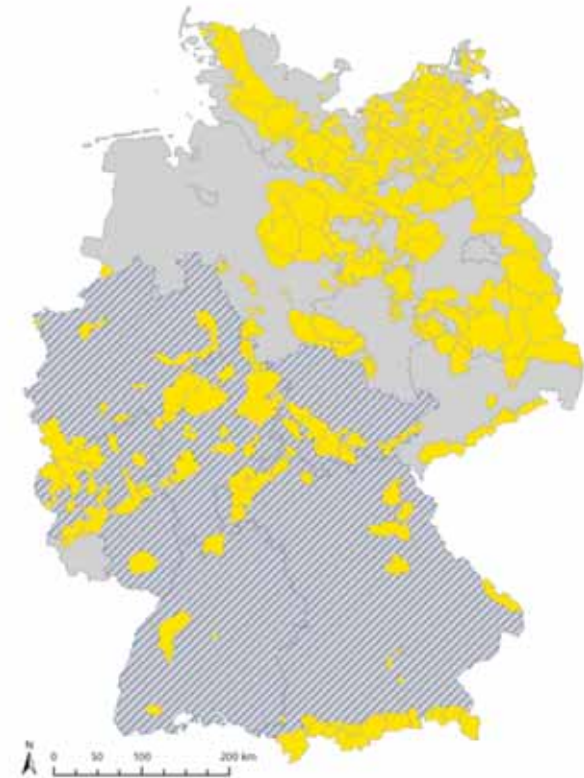
Rotwild (Rote Liste)
- Häufig (250.000)
- Weit verbreitet
- Lebensraum vorhanden
➔ ungefährdet



➔ Scharfe Restriktion und Reduktion gefordert

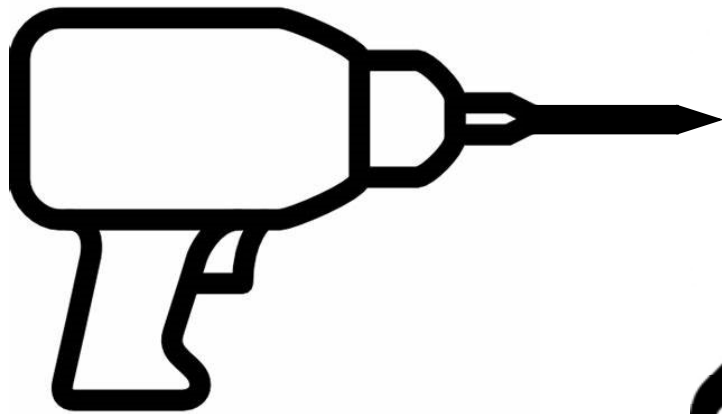
Sind unsere Rotwildpopulationen wirklich so ungefährdet?

- **Neue Logik Rote Liste:** Frankham, 2022; Hoban, Campbell, et al., 2021; Hoban et al., 2023; Hoban, Segelbacher, et al., 2021; Mace et al., 2008, International Union for Conservation of Nature (IUCN) (Red List)
- Häufiges Vorkommen und Lebensräume allein reichen nicht zur Sicherung einer Art ...
- ... wenn die Populationen voneinander **isoliert** sind!
- **Populationen in isolierten und fragmentierten Lebensräumen**
- **Verlieren sehr schnell ihre genetische Vielfalt**
- **Sind in der Regel Naturschutzgründen bedenklich**
- **Sind einem höheren Risiko des lokalen Aussterbens ausgesetzt**
Wolfenson et al., 2024

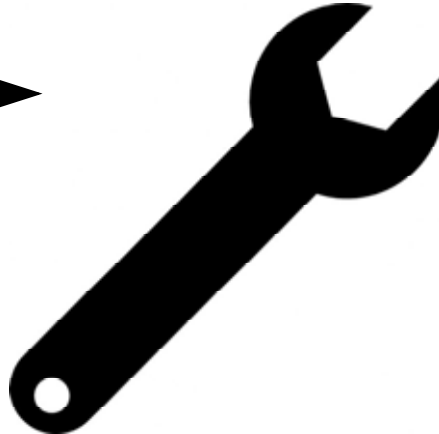


Deutsche Wildtier Stiftung

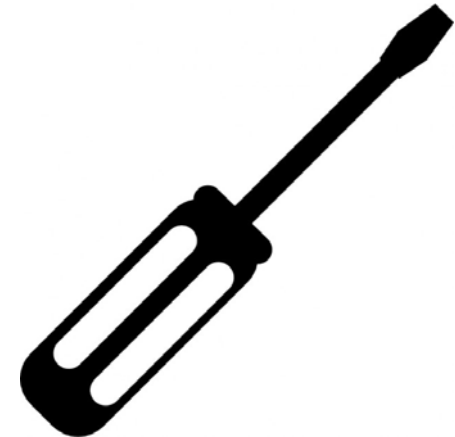
Was ist genetische Vielfalt?



Gen A



Gen B

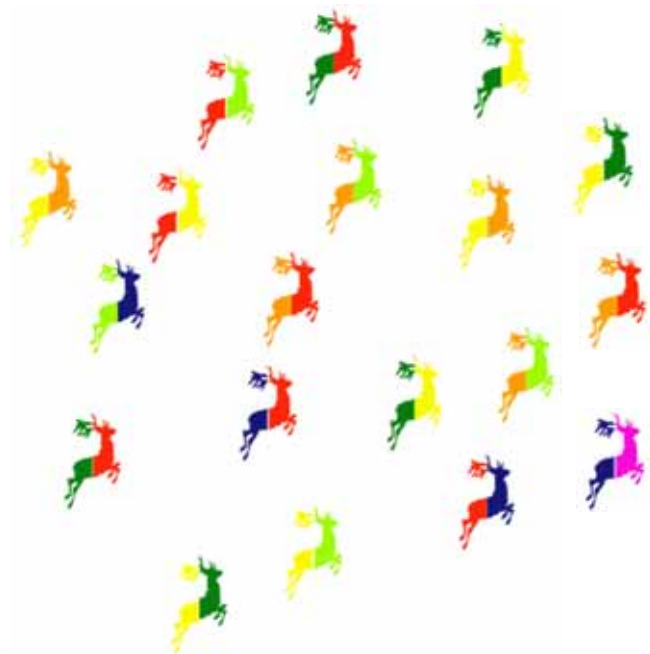


Gen C

...

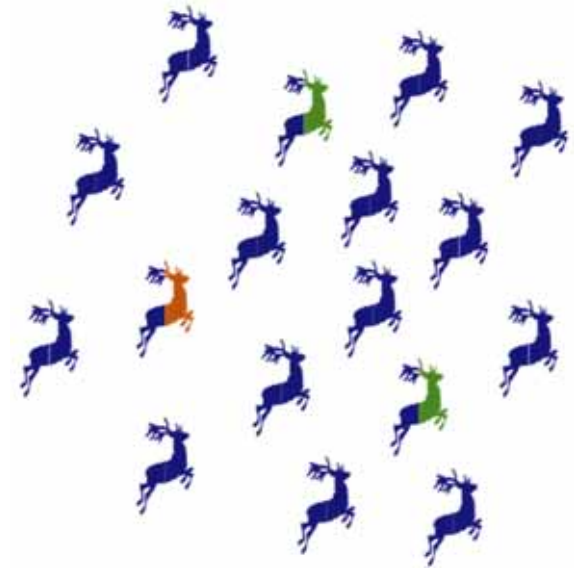
Die Umsetzung des genetischen Bauplans braucht Werkzeuge (Gene)

Was ist genetische Vielfalt?



Population A

Gen C

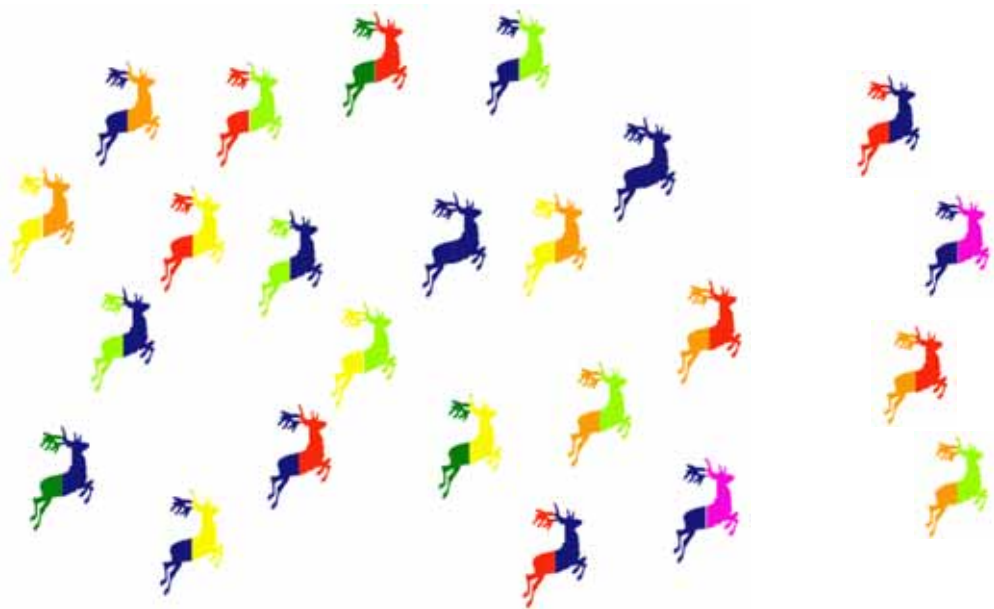


Population B

Aber noch wichtiger zur Umsetzung sind die jeweiligen Genvarianten

Genetische Vielfalt

- Anpassung an sich verändernde Umweltbedingungen
- Ein Gen für alle Fälle
- Schutz vor Homozygotie

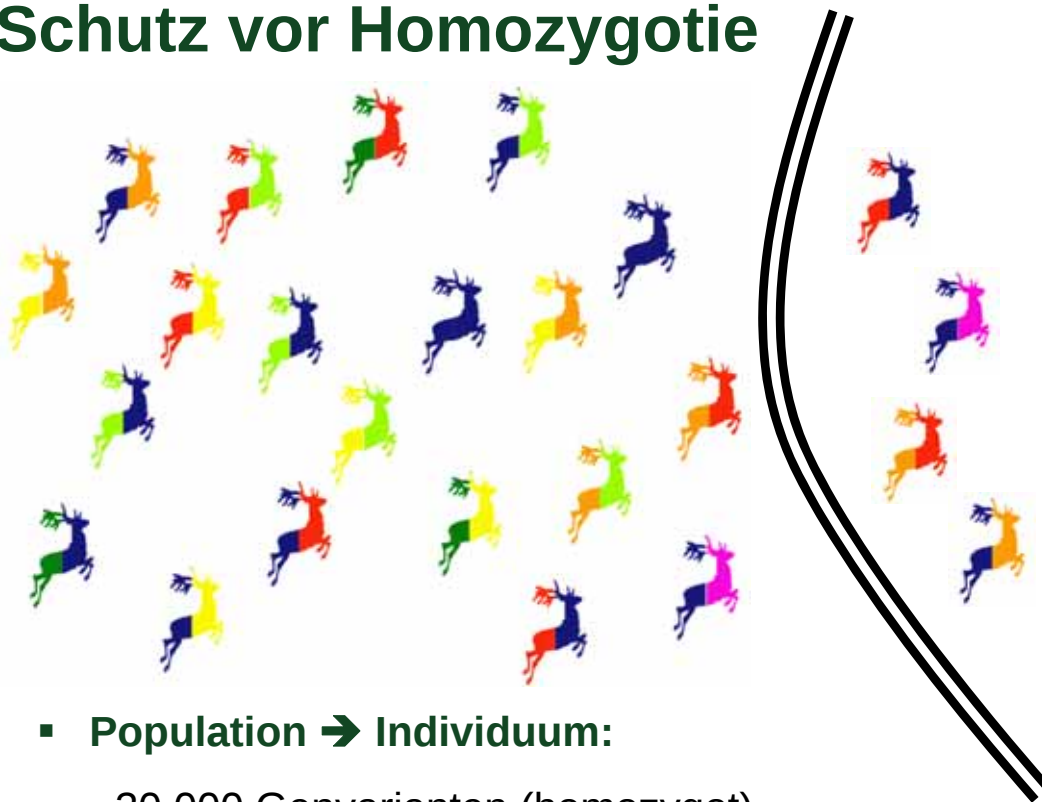


- **Population → Individuum:**

- 30.000 Genvarianten (homozygot)
- bis 60.000 Genvarianten (heterozygot)

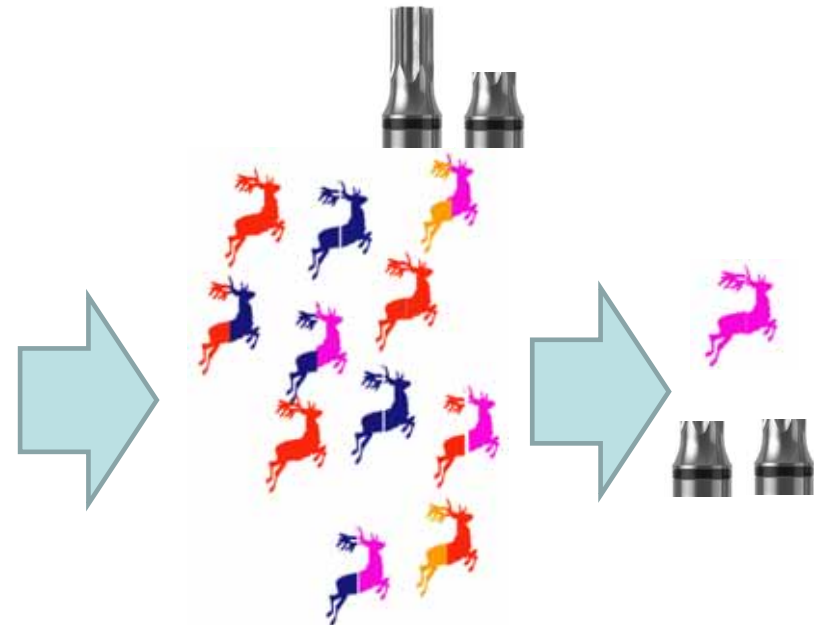
Genetische Vielfalt

- Anpassung an sich verändernde Umweltbedingungen
- Ein Gen für alle Fälle
- Schutz vor Homozygotie



- **Population → Individuum:**

- 30.000 Genvarianten (homozygot)
- bis 60.000 Genvarianten (heterozygot)



- **Inzucht**

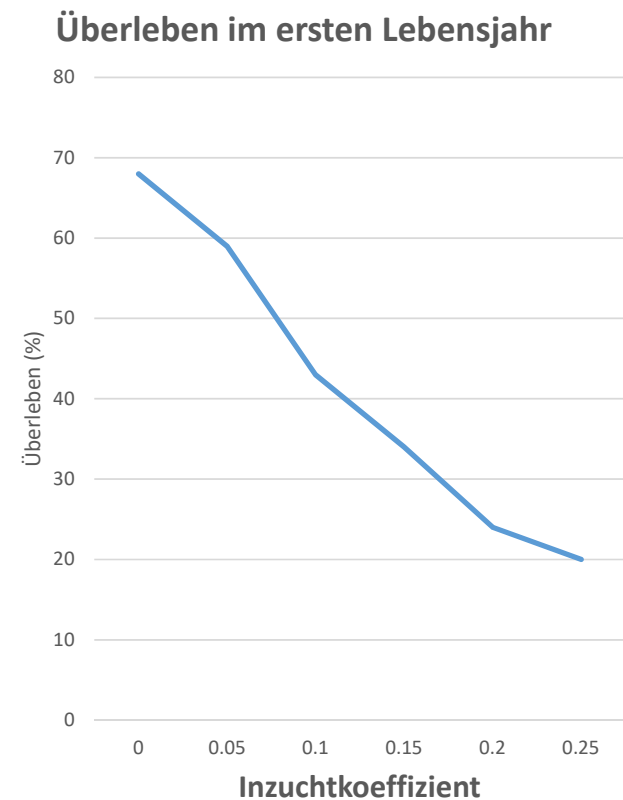
- Genetische Vielfalt geht verloren
- Steigende Homozygotiegrade
- Homozygote Letalgene

Stand der Wissenschaft

- Genetische Drift und Inzucht → Verlust genetischer Variabilität → verminderte Überlebens- und Fortpflanzungsfähigkeit
Wolfenson et al., 2024
- Verheerende Rolle für Erhalt und Fortbestehen von Populationen
- Erst die genetische Vielfalt in regional angepassten Populationen in gegenseitigem Austausch
 - vermag langfristig das Überleben von Arten (= Biodiversität) zu sichern
- Schutz der genetischen Vielfalt = Schutz von Arten und Ökosystemen

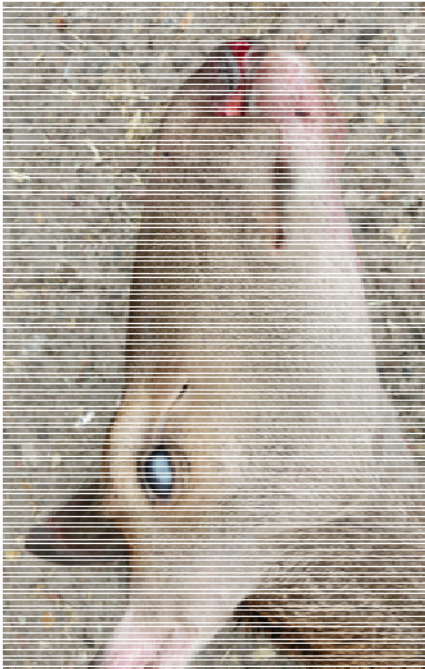
Je mehr Gene an einem Merkmal beteiligt, desto höher die Chance auf Defekt

- Polygene Merkmale!
 - Embryonaltod, Spermaqualität
→ Schlechte Fruchtbarkeit
 - Schlechtes Anpassungsvermögen, reduzierte Vitalität, Krankheitsanfälligkeit (z.B. MHC)
→ **Aber: Symptome bleiben in der Natur verborgen**



z.B. Walling et al. 2011, Rotwild

Missbildungen als mögliche Anzeiger



Fotos: Hans-Albrecht Hewicker



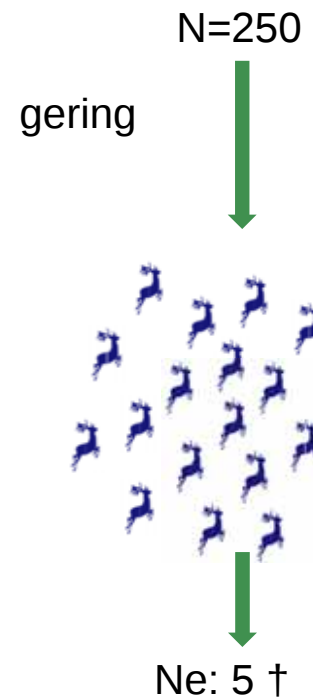
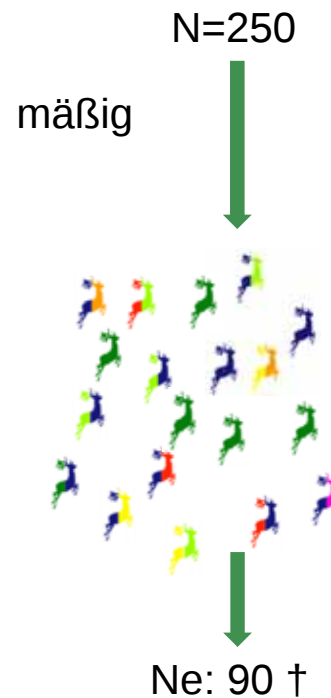
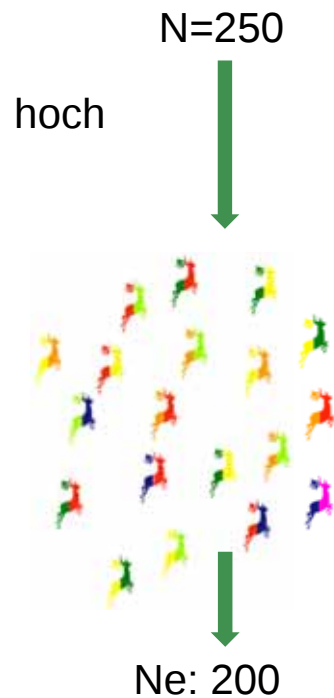
- Beispiel: Hasselbusch, Schleswig-Holstein (Zachos 2007)
 - Beobachtungsliste der IUNC
- Reale Bedrohung/Auslöschung der Population
- **Nur wenn das spezielle Defektgen vorhanden ist**

Maß zur Beurteilung der Bedrohung von Arten

Effektive Populationsgröße

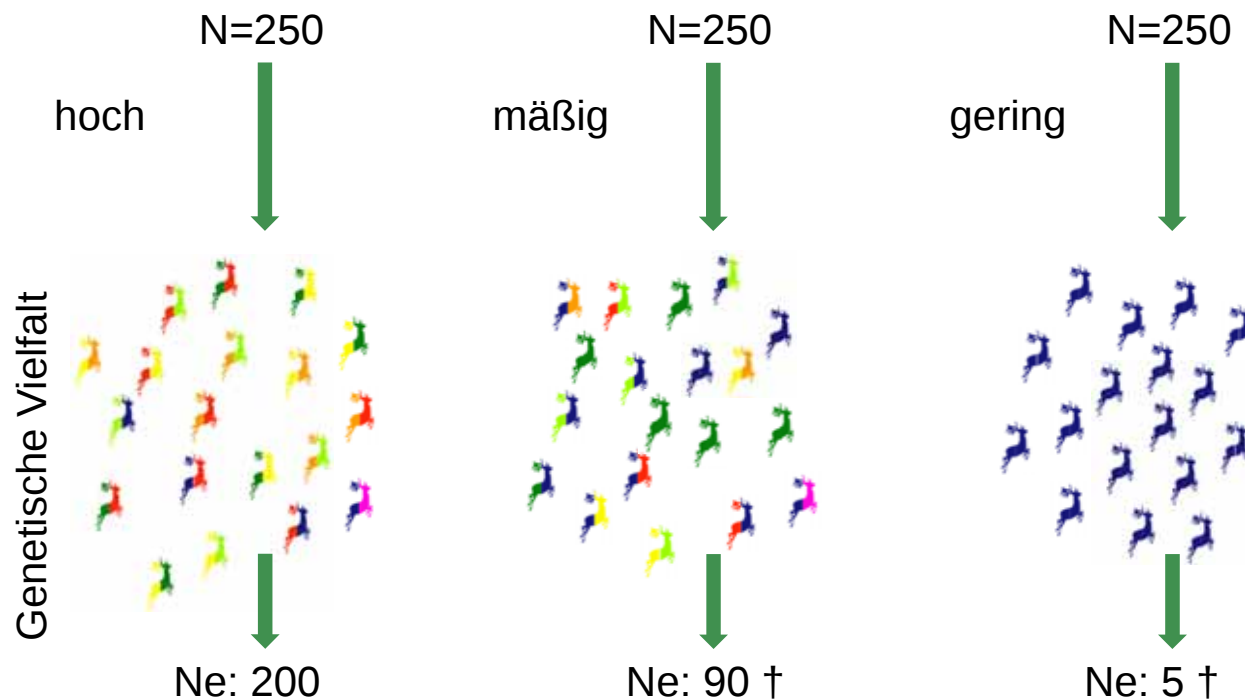
Wie viele Elterntiere geben ihre genetische Vielfalt an Folgegeneration?

Genetische Vielfalt:
- Isolation außen/innen
- Lebensraumqualität
- Intakte Sozialstruktur



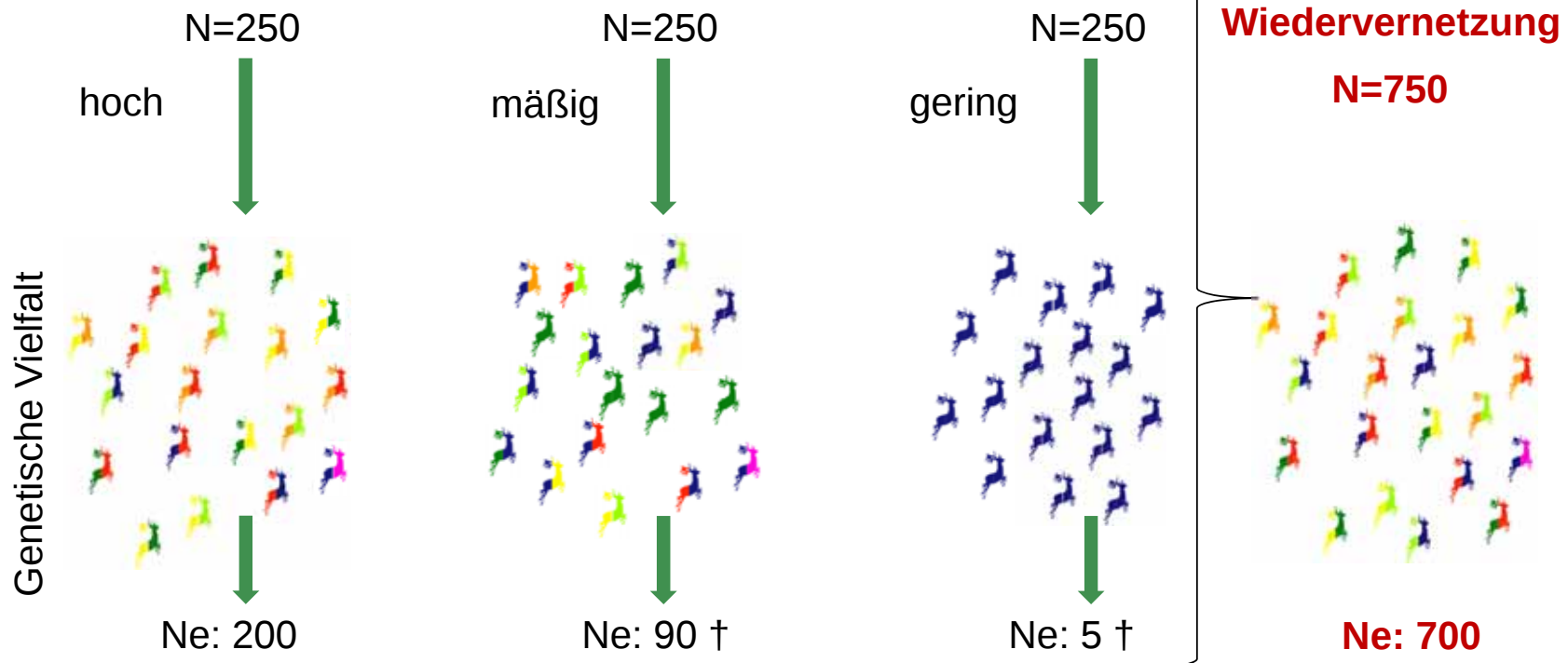
$N_e < 100$
Nach internationalem
wissenschaftlichem Standard:
Ohne Korrektur
**keine Chance kurzfristige
Inzuchtdepressionen
aufzufangen**

$N_e < 500-1000$
Nach internationalem
wissenschaftlichem Standard:
Ohne Korrektur
**keine Chance auf
langfristige evolutive
Anpassung**

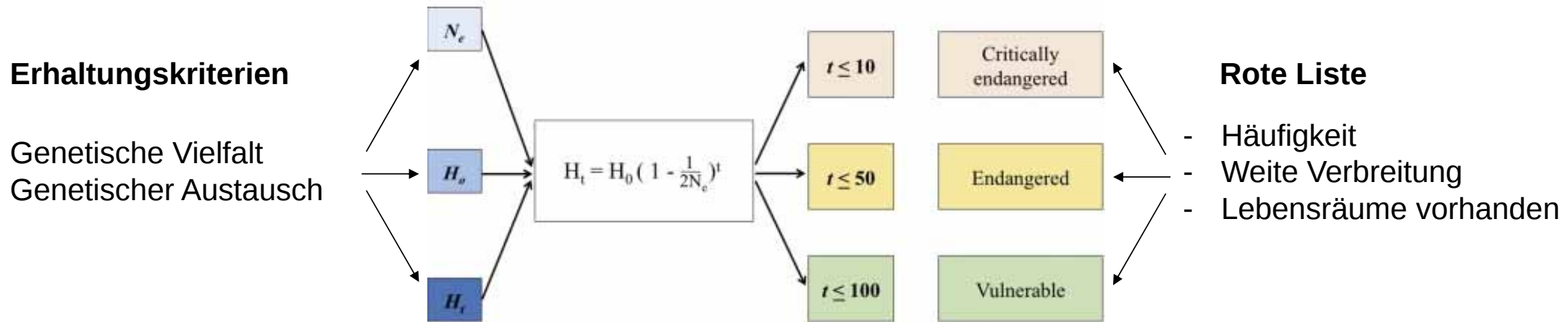


Ne < 100
Nach internationalem
wissenschaftlichem Standard:
Ohne Korrektur
**keine Chance kurzfristige
Inzuchtdepressionen
aufzufangen**

Ne < 500-1000
Nach internationalem
wissenschaftlichem Standard:
Ohne Korrektur
**keine Chance auf
langfristige evolutive
Anpassung**

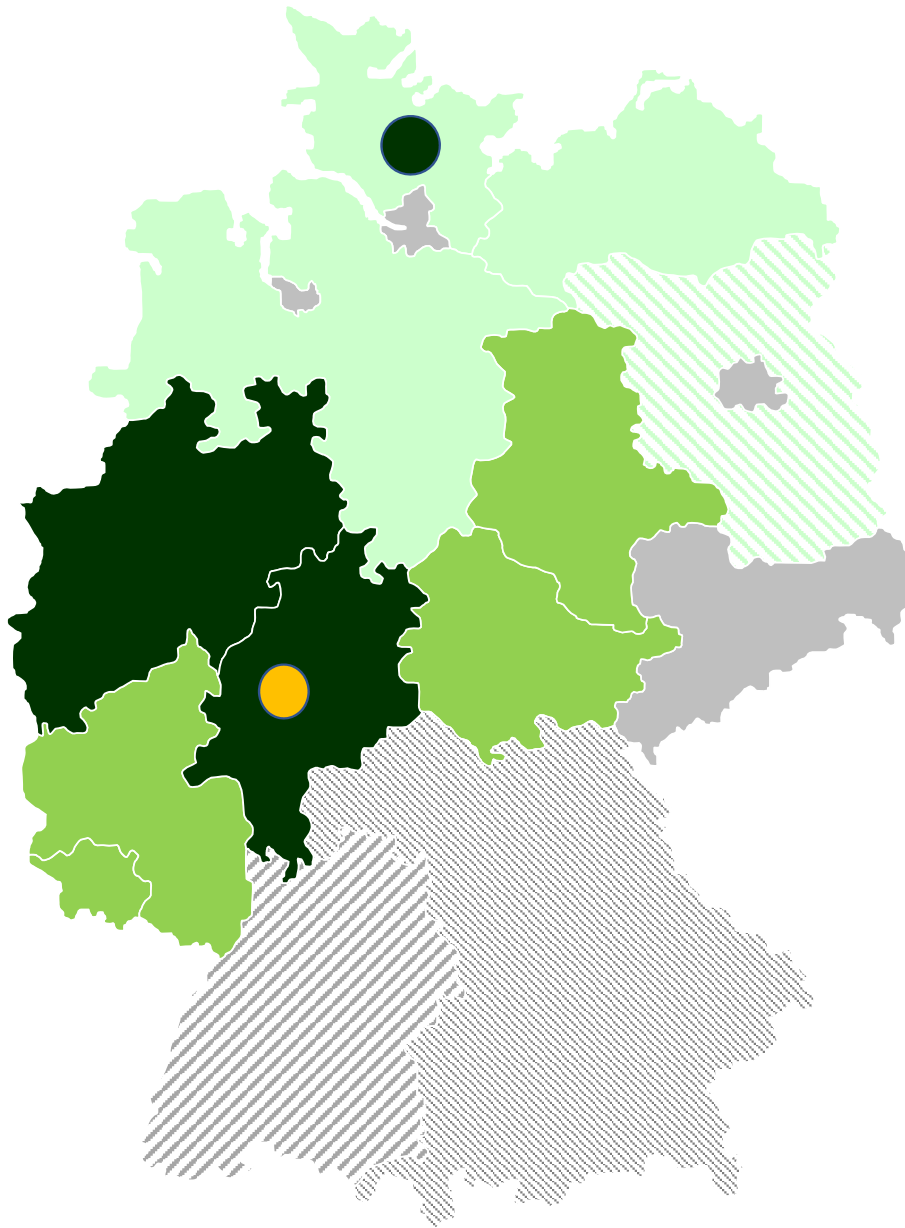


Populationen geringer genetischer Vielfalt von aktueller Roter Liste übersehen



Willoughby et al., 2015: The reduction of genetic diversity in threatened vertebrates and new recommendations regarding IUCN conservation rankings. Biological Conservation 191, 495-503.

Unsere Untersuchungen

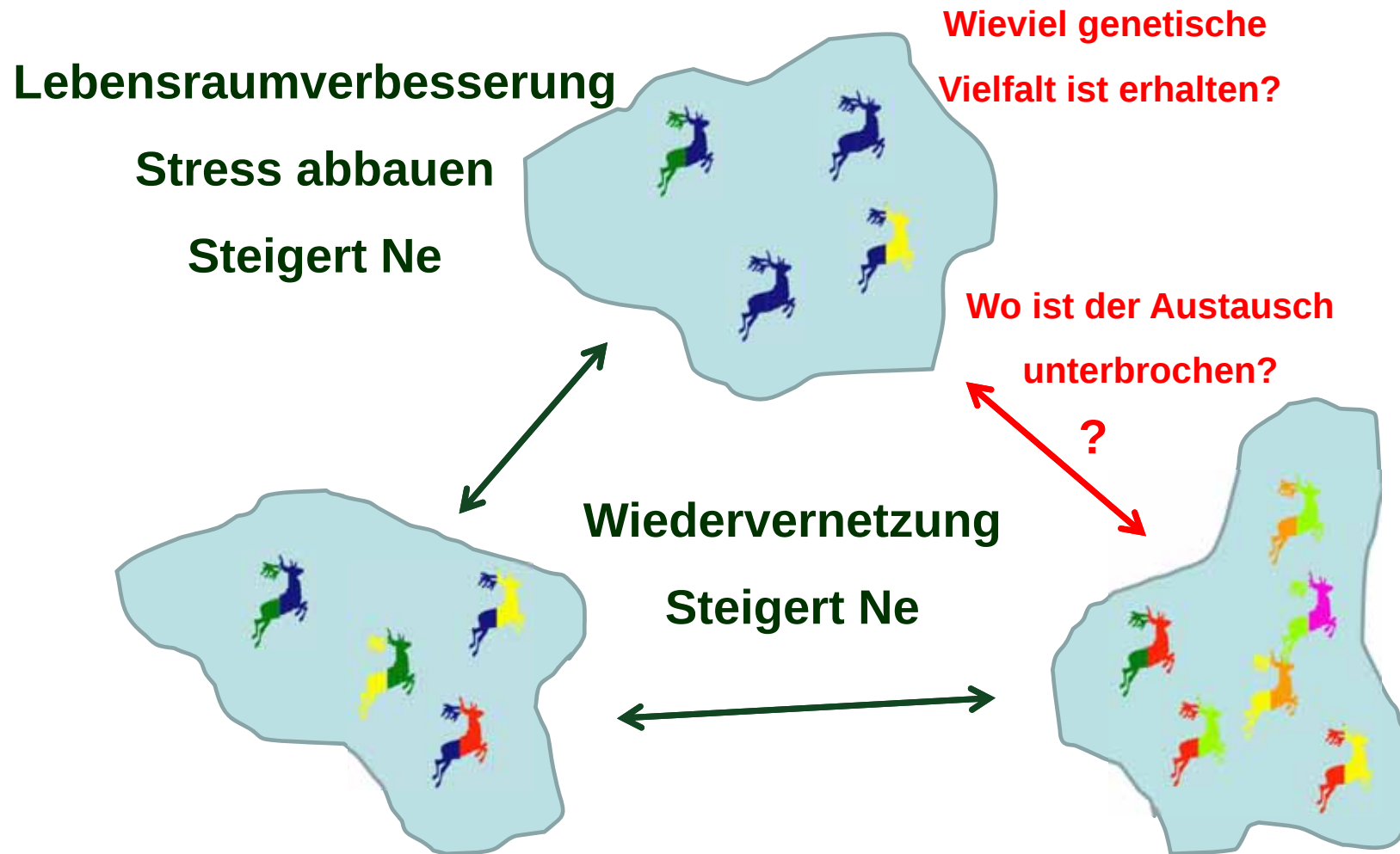


- Ausgangspunkt 2010: KF
- Bereits fertiggestellt
- Probensammlung fast abgeschlossen
- Probensammlung begonnen
- In Vorbereitung

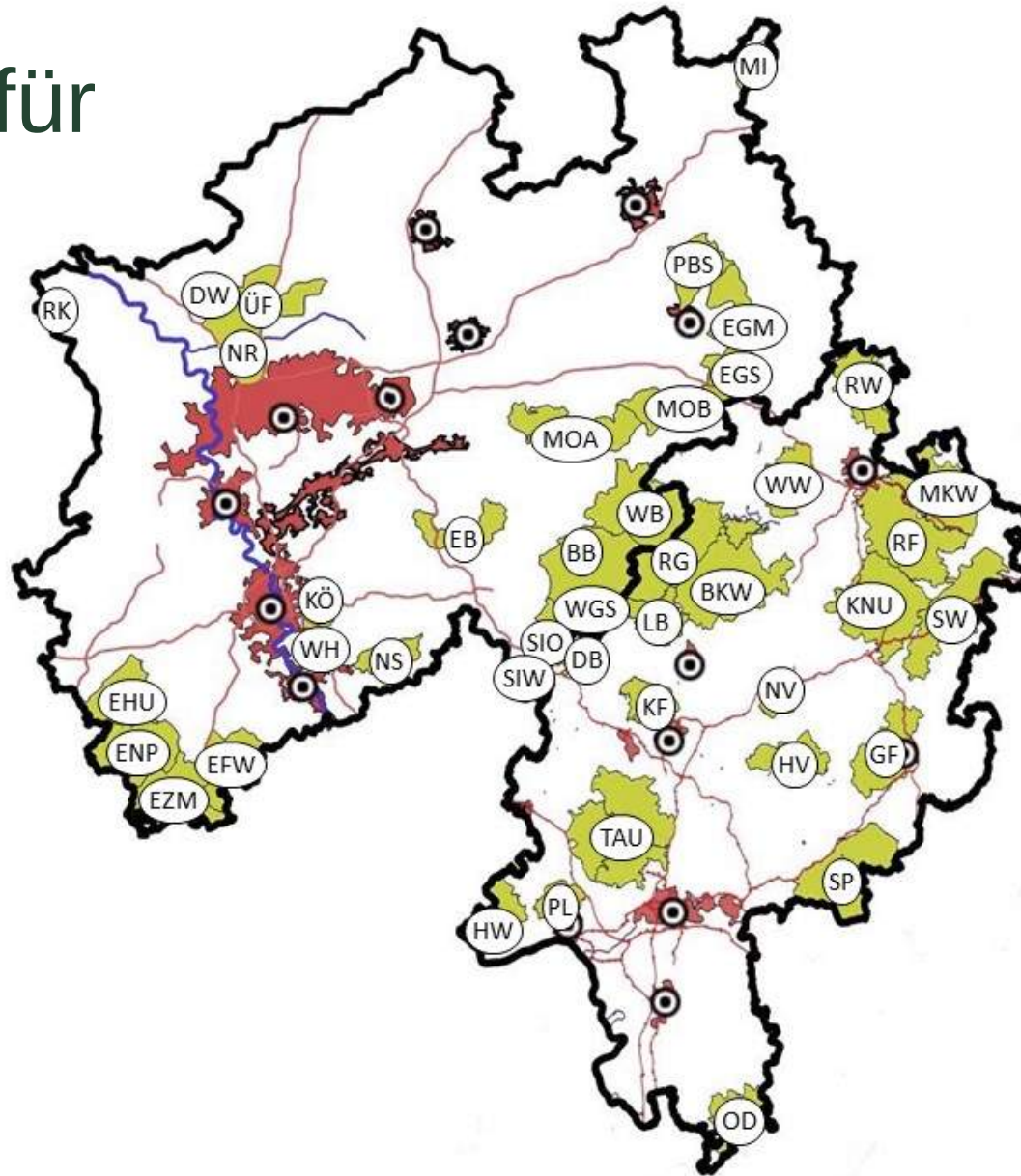
- Jeweils alle Rotwildgebiete
- Jeweils hohe Probendichte
- Identische Genmarker

- ➔ Detaillierte Managementempfehlungen
- ➔ Bessere Einschätzung von Ergebnissen
- ➔ Absolute Vergleichbarkeit

Was wir tun



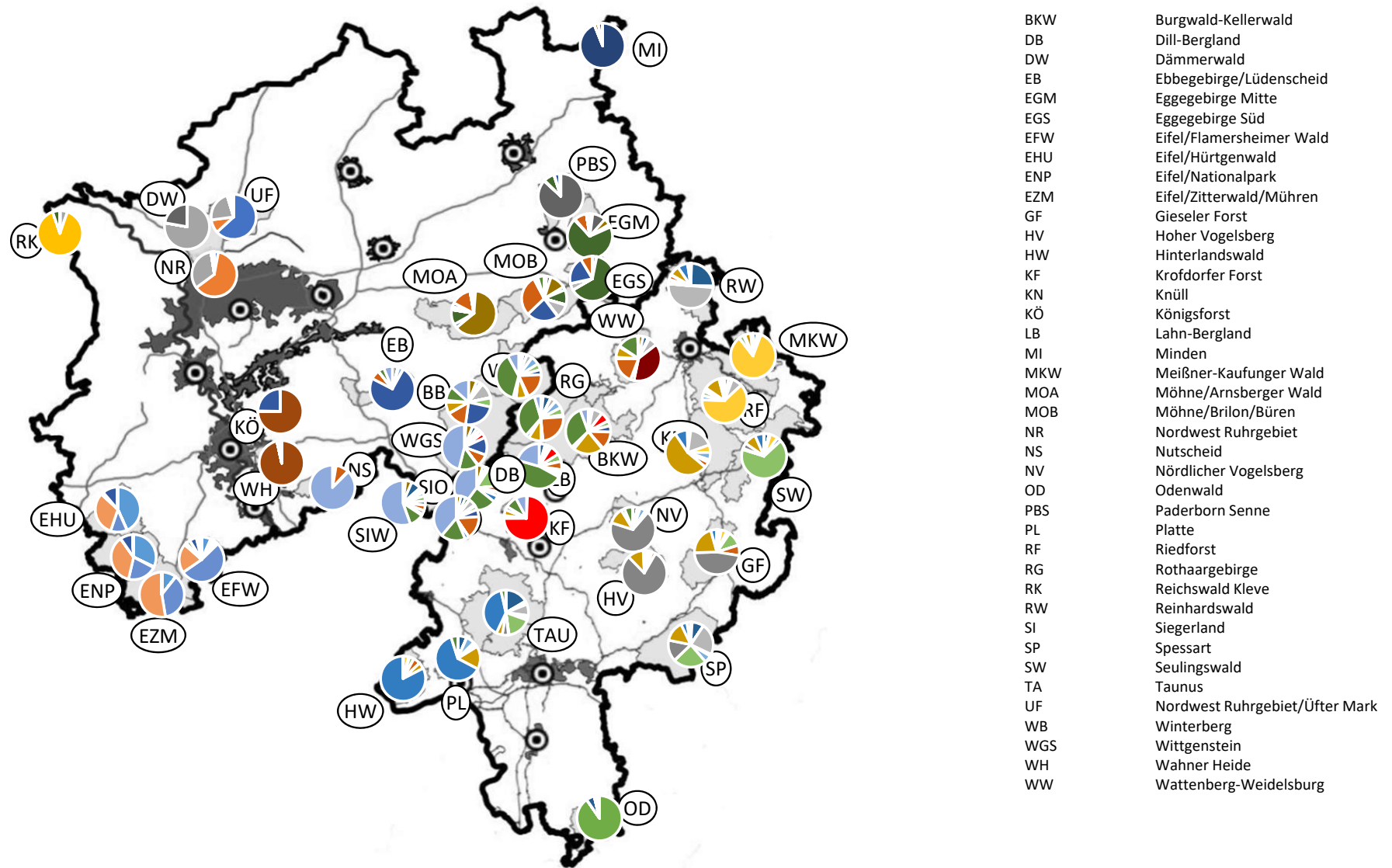
Ergebnisse für Hessen und NRW



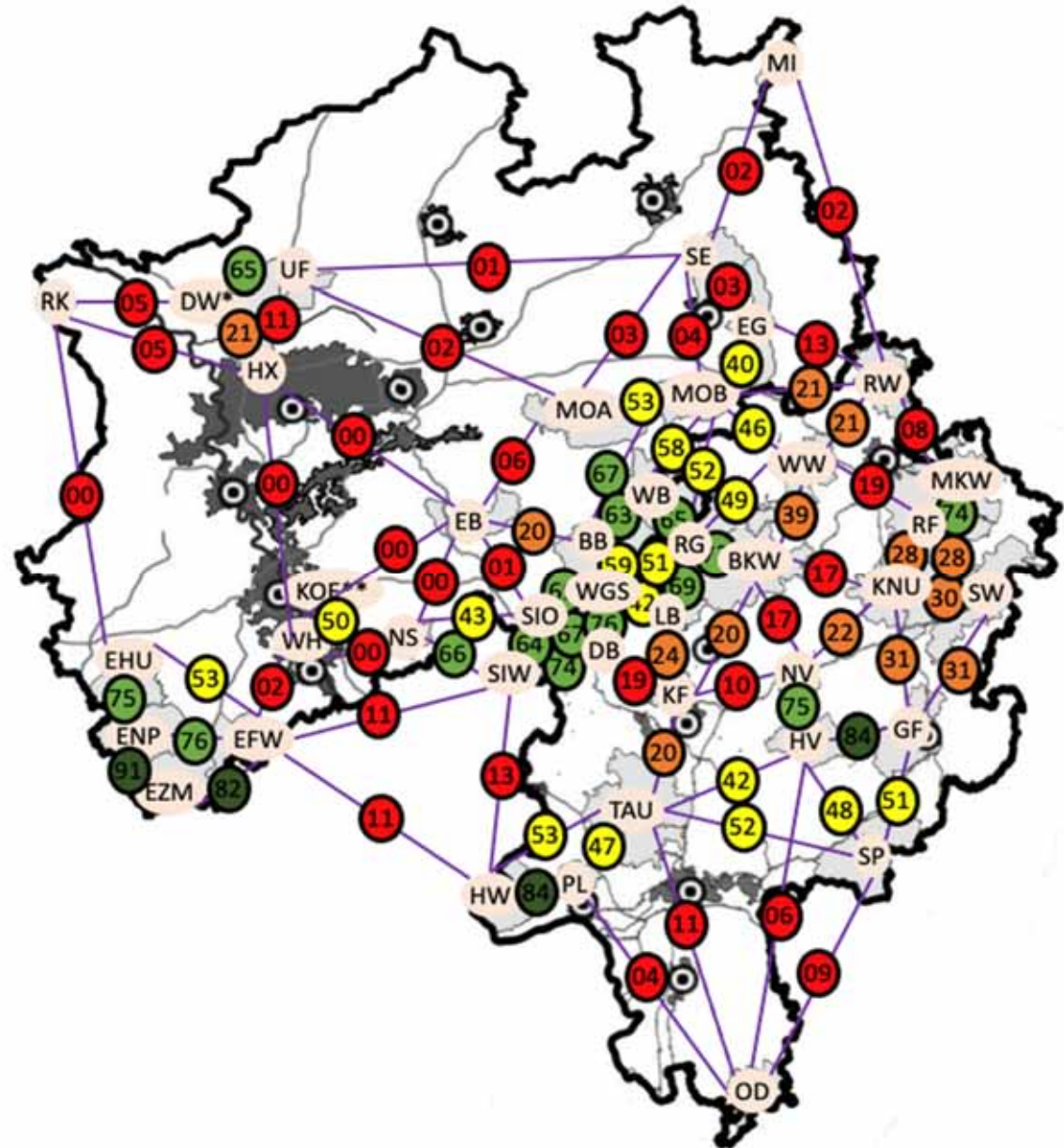
BKW	Burgwald-Kellerwald
DB	Dill-Bergland
DW	Dämmerwald
EB	Ebbegebirge/Lüdenscheid
EGM	Eggegebirge Mitte
EGS	Eggegebirge Süd
EFW	Eifel/Flammersheimer Wald
EHU	Eifel/Hürtgenwald
ENP	Eifel/Nationalpark
EZM	Eifel/Zitterwald/Mühren
GF	Gieseler Forst
HV	Hoher Vogelsberg
HW	Hinterlandswald
KF	Krofdorfer Forst
KN	Knüll
KÖ	Königsforst
LB	Lahn-Bergland
MI	Minden
MKW	Meißner-Kaufunger Wald
MOA	Möhne/Arnsberger Wald
MOB	Möhne/Brilon/Büren
NR	Nordwest Ruhrgebiet
NS	Nutscheid
NV	Nördlicher Vogelsberg
OD	Odenwald
PBS	Paderborn Senne
PL	Platte
RF	Riedforst
RG	Rothaargebirge
RK	Reichswald Kleve
RW	Reinhardswald
SI	Siegerland
SP	Spessart
SW	Seulingswald
TA	Taunus
ÜF	Nordwest Ruhrgebiet-Üfter Mark
WB	Winterberg
WGS	Wittgenstein
WH	Wahner Heide
WW	Wattenberg-Weidelsburg

40 Teilpopulationen
> 3000 Tiere

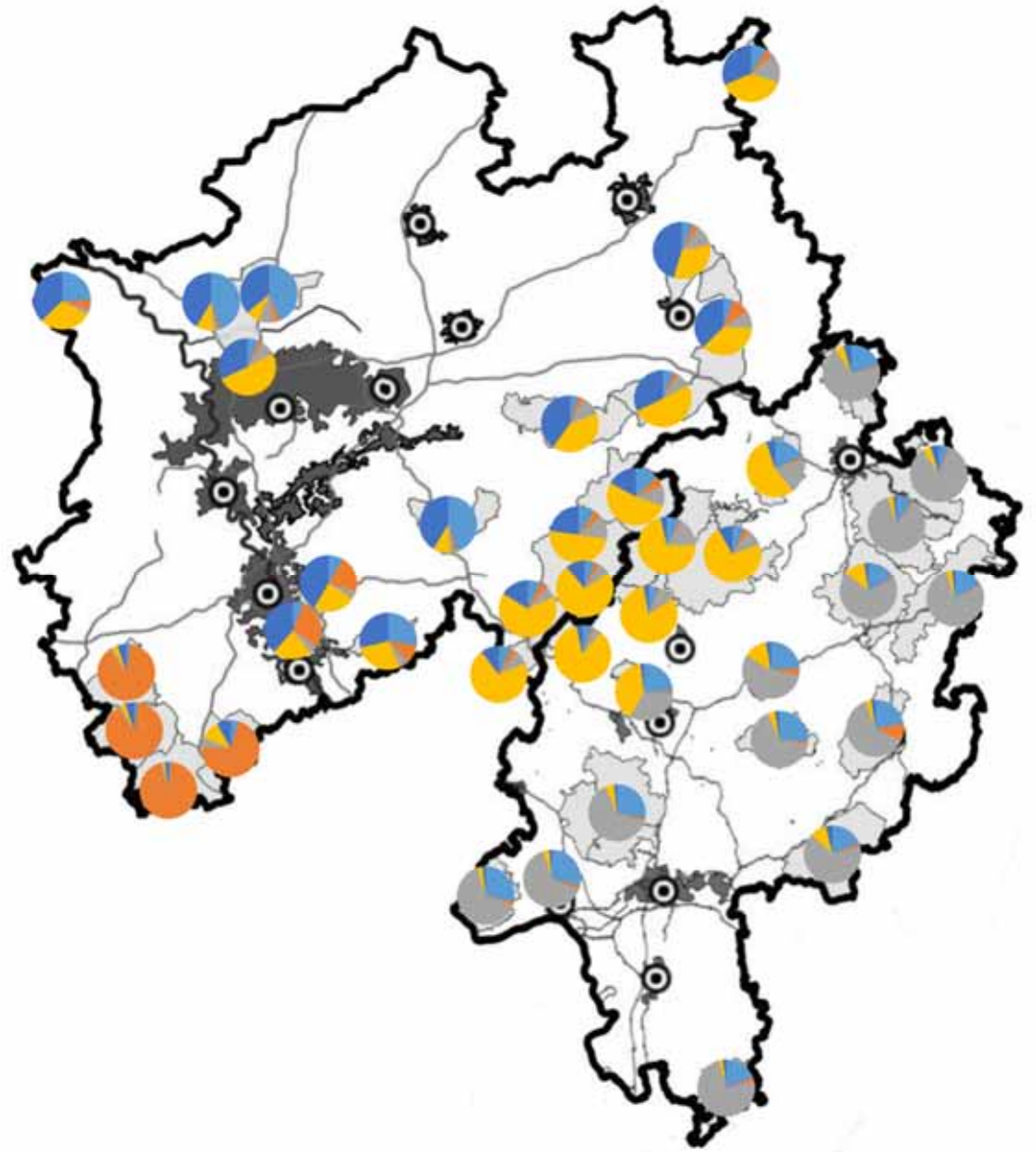
Genetische Vielfalt + Isolation auf einen Blick



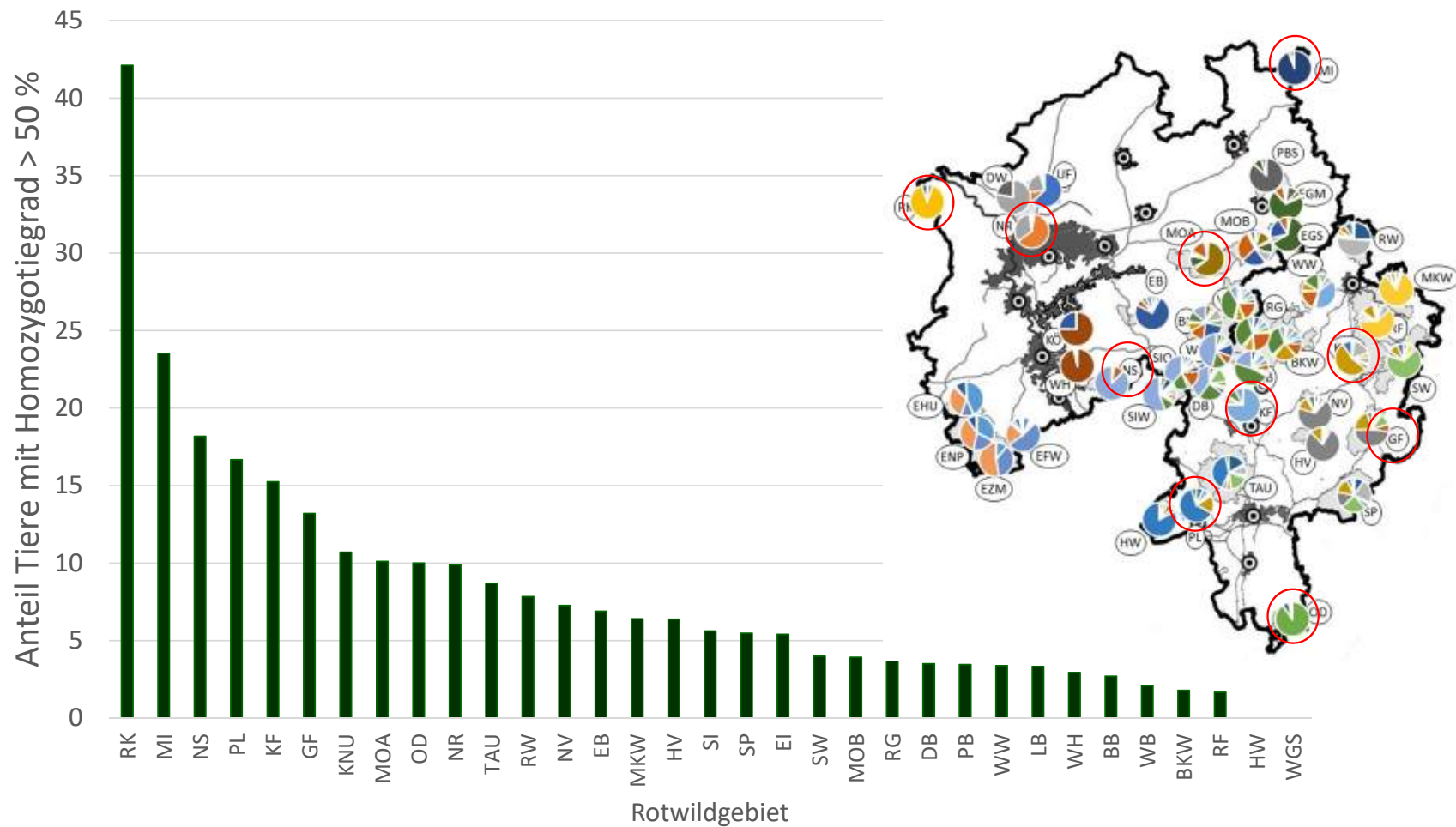
Isolationsgrade



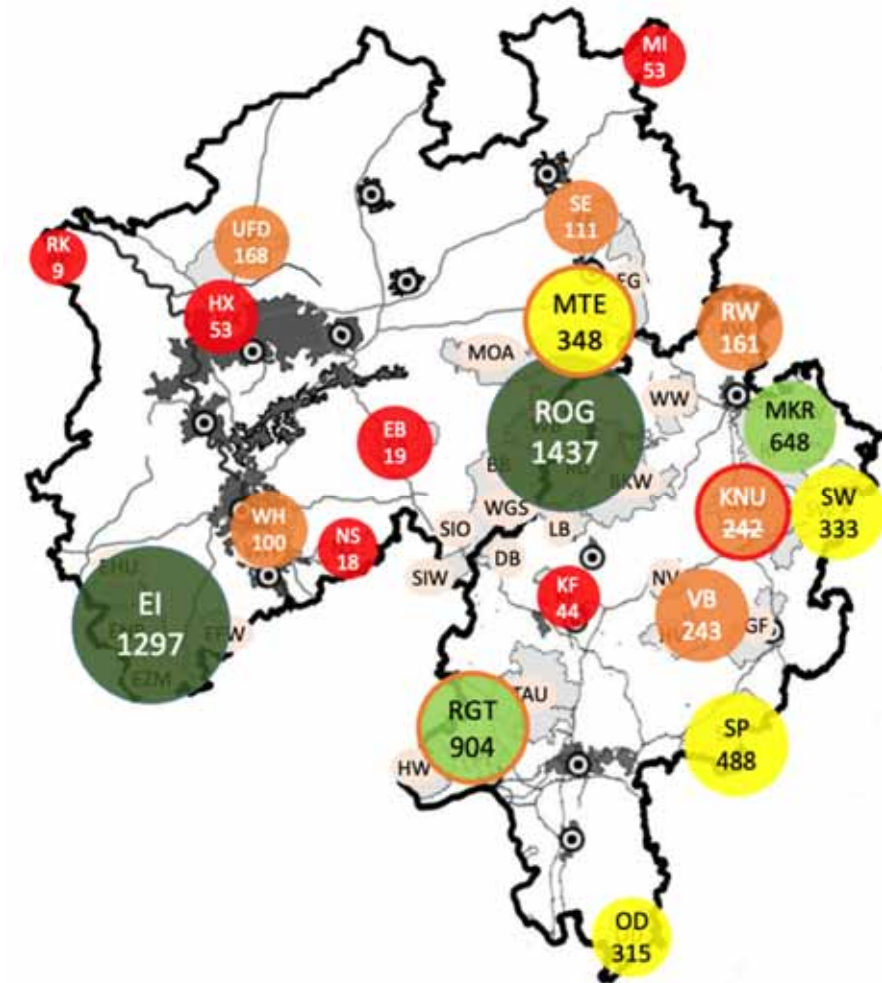
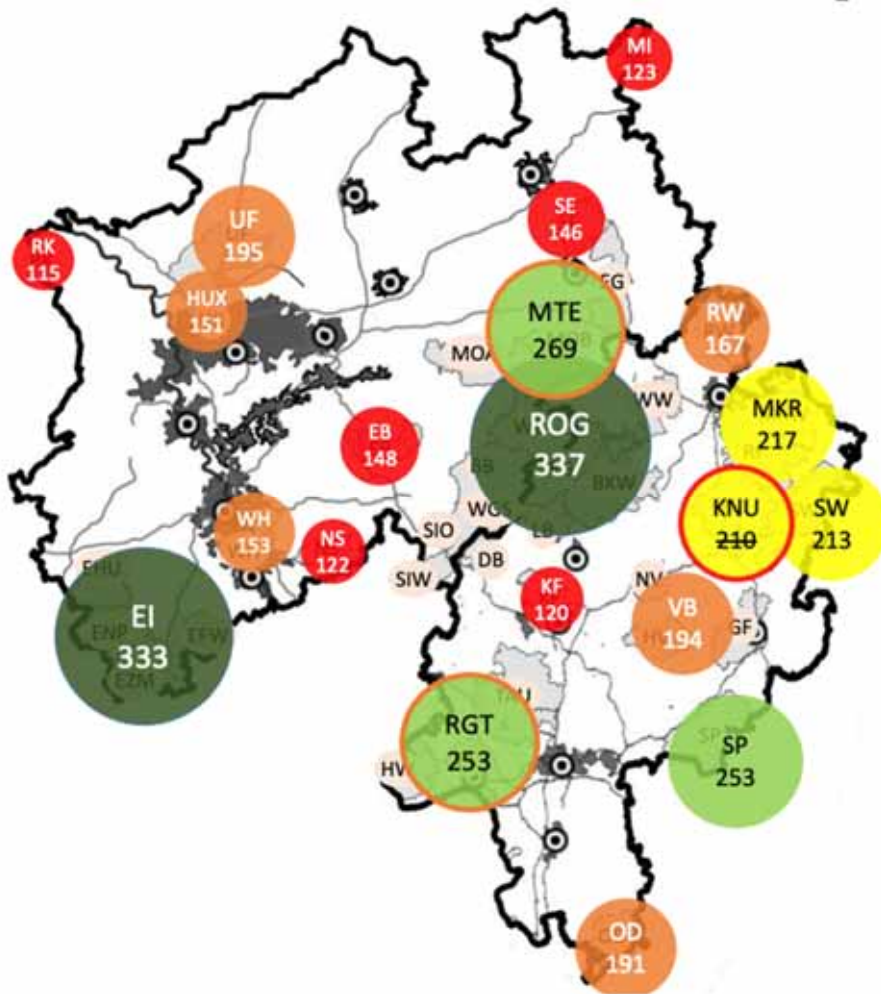
Historische Einordnung



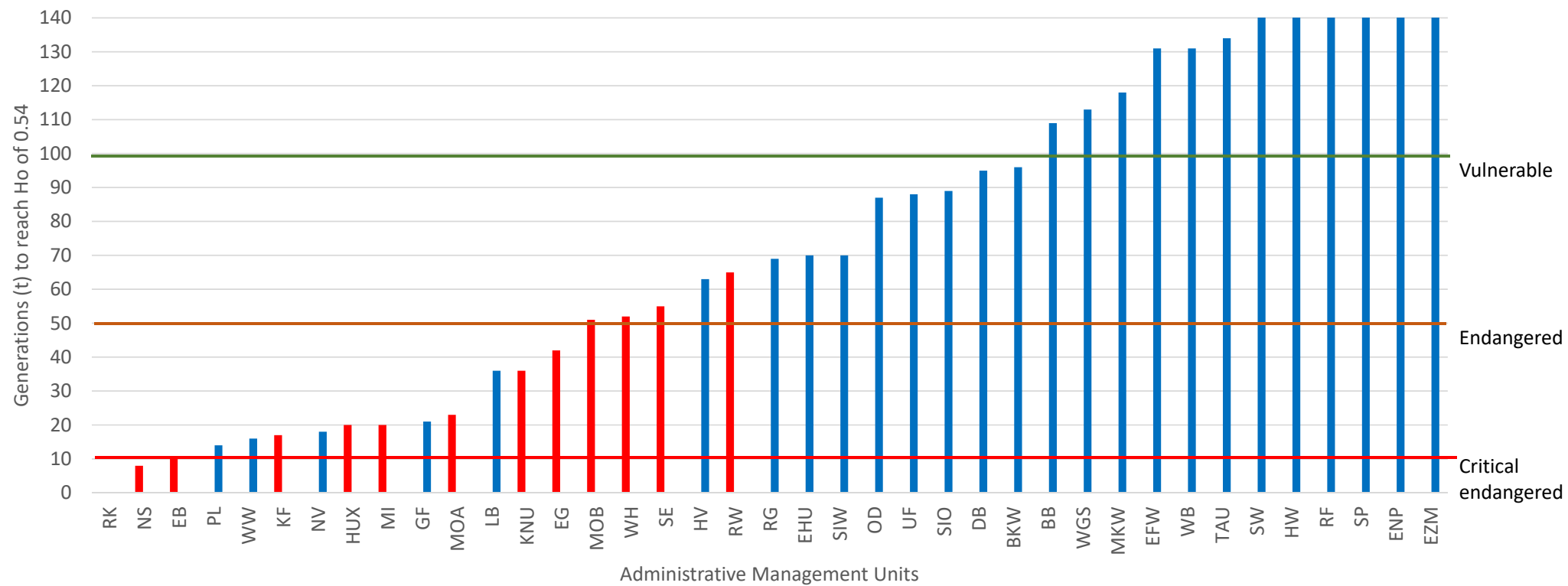
Genetische Vielfalt ↓ = hohe Inzuchtgrade



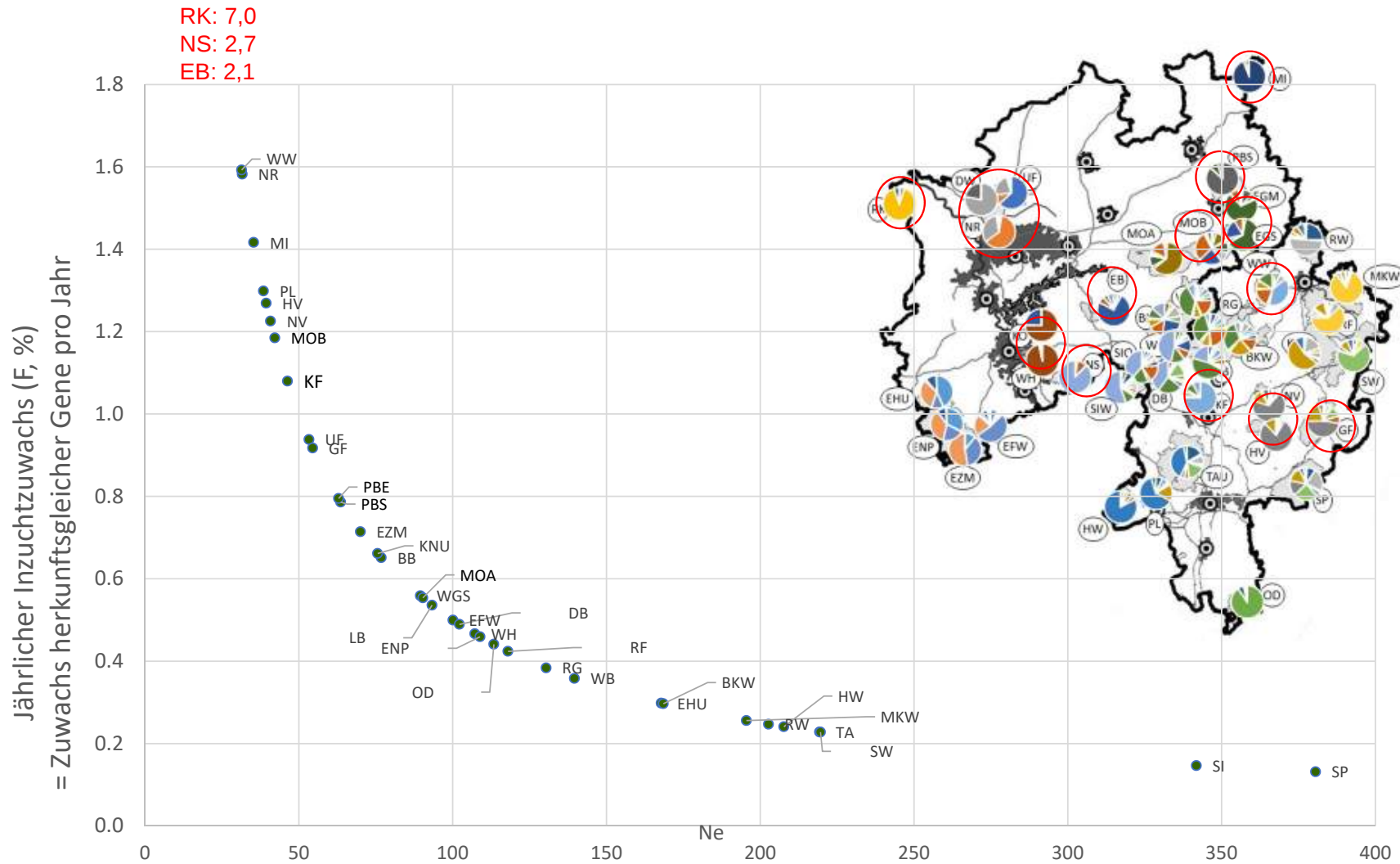
Genetische Vielfalt und effektive Populationsgröße



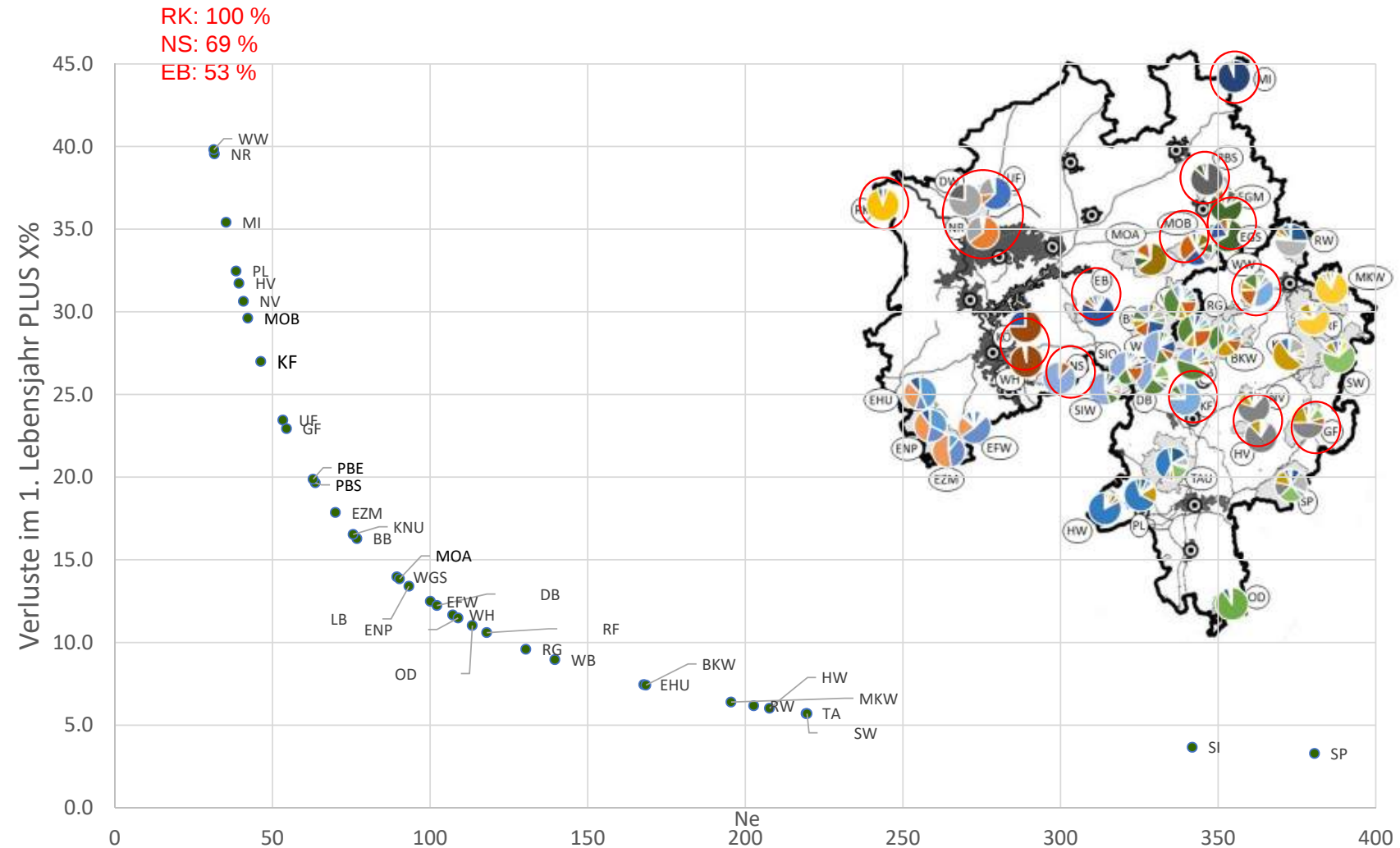
$$Ht_{(0.54)} = H_0 * (1 - (1/2Ne))^t$$



Jährlicher Inzuchtzuwachs (%)

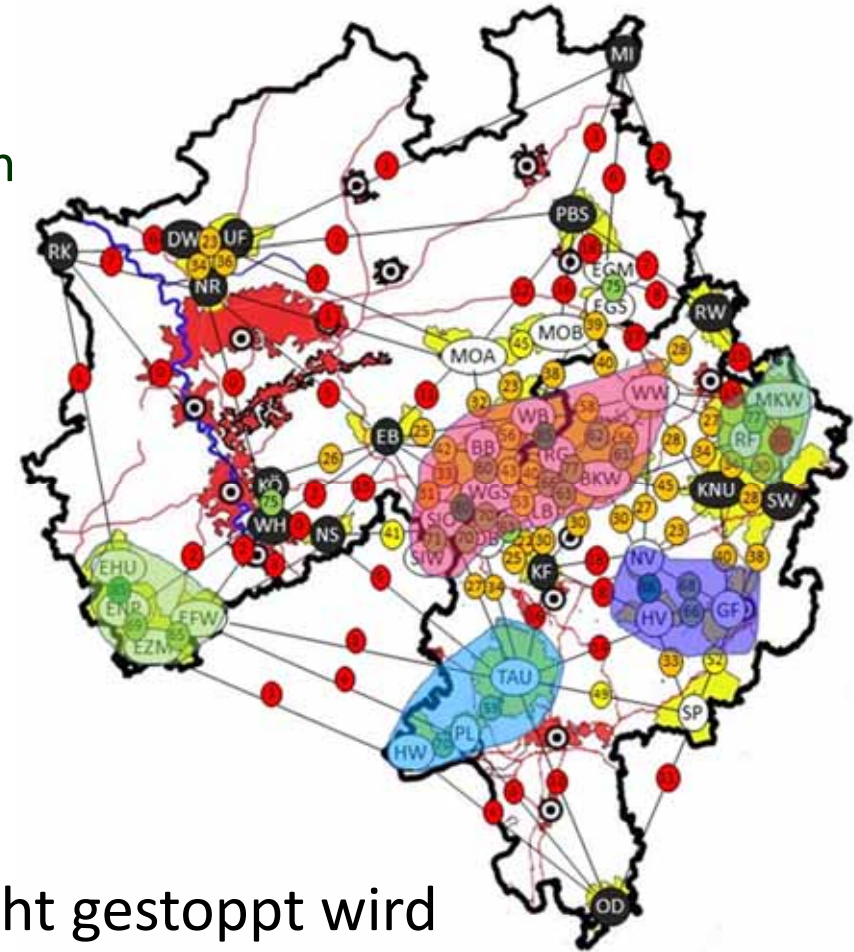


Zusätzliche Verluste 1. Lebensjahr in 10 Jahren



Take home message

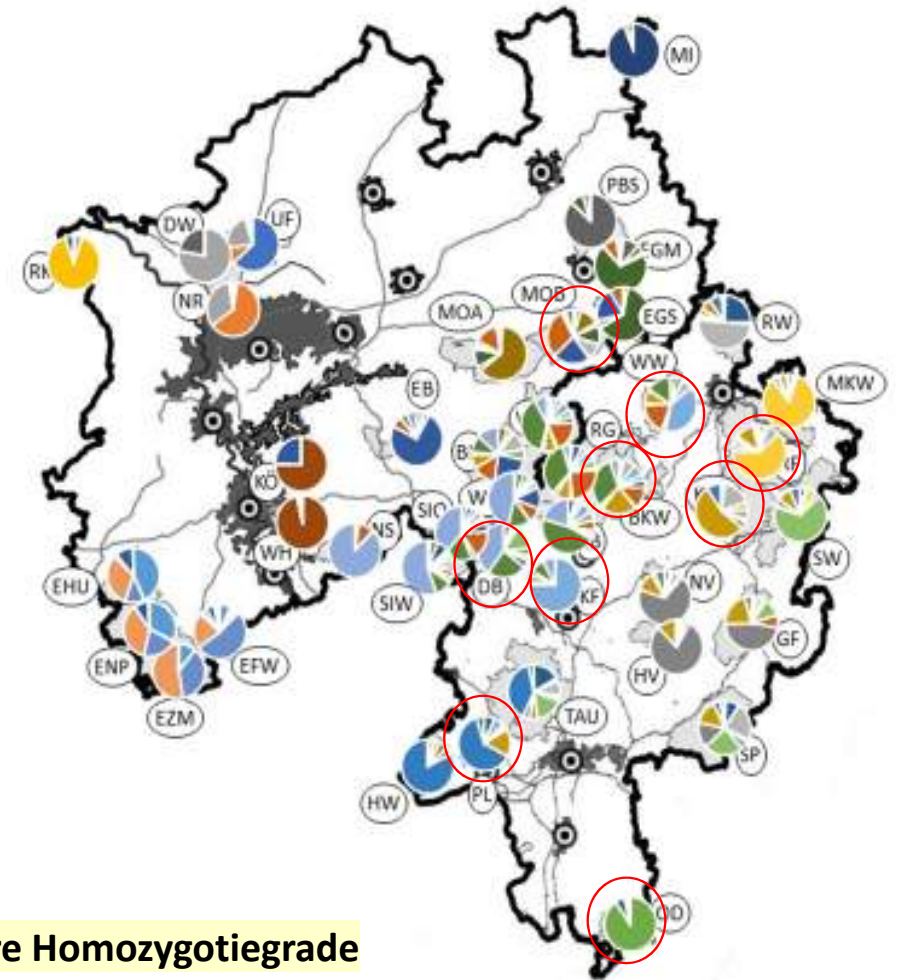
- 35 % der untersuchten Populationen
 - Hohe genetische Vielfalt und genetischer Austausch
Rothaargebirge/Sauerland, Eifel
- 65 % genetische Vielfalt und genetischer Austausch stark eingeschränkt:
Kleine, isolierte Gebiete
- 52% Inzuchtwirkungen ohne Maßnahmen nicht mehr kompensierbar
 - 7,5 % critically endangered
 - 15 % endangered
 - 10 % vulnerable
- Weitere 35% ➔ Bedrohung, wenn Isolation nicht gestoppt wird



Inzuchtdepressionen: Theorie von Praxis eingeholt

- Seit 2018: über 13 Tiere, 9 Gebiete
 - WW, KNU, OD, DB, PL, KF, BKW, RF
 - MOB
- SH-Verhältnisse?

Foto: Arnold Weiß,
Wattenberg-Weidelsburg



Signifikant höhere Homozygotiegrade

Aktuelle Missbildung Riedforst

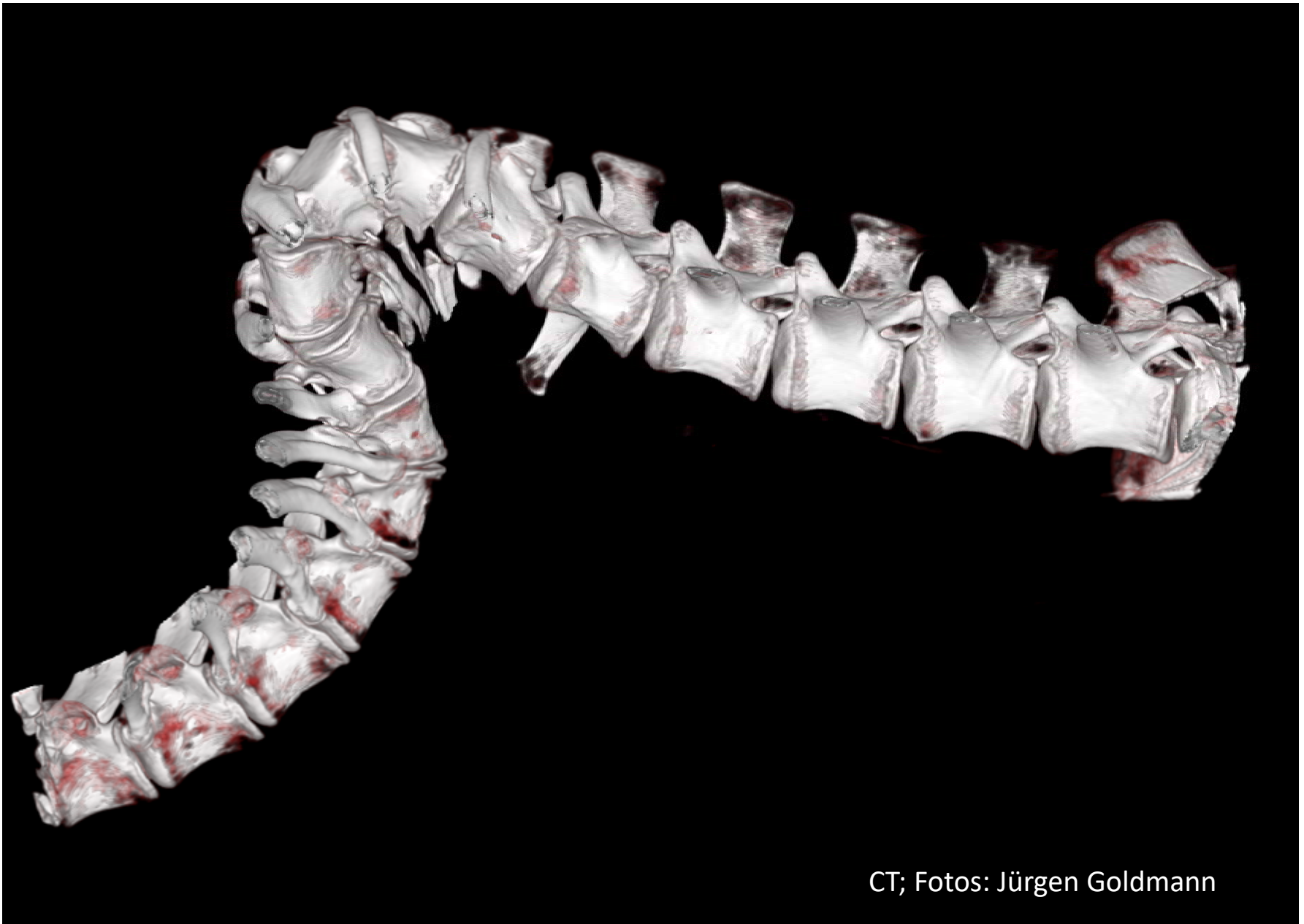


Fotos: Jürgen Goldmann

Aktuelle Missbildung Riedforst



Fotos: Jürgen Goldmann



CT; Fotos: Jürgen Goldmann

Aktuelle Missbildung in Nordhessen



Aktuelle Missbildung in Nordhessen

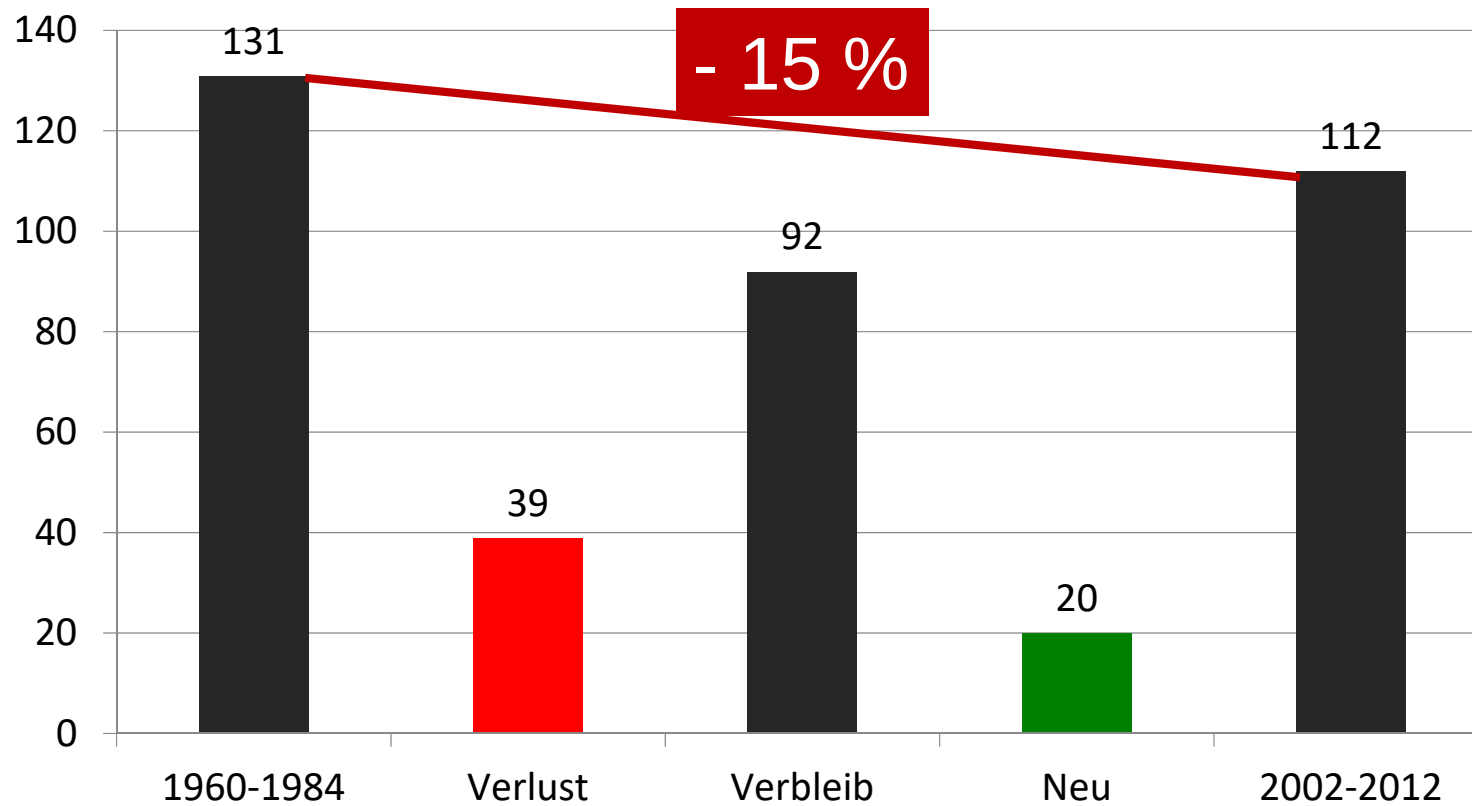


Folgen Reduktionsabschuss

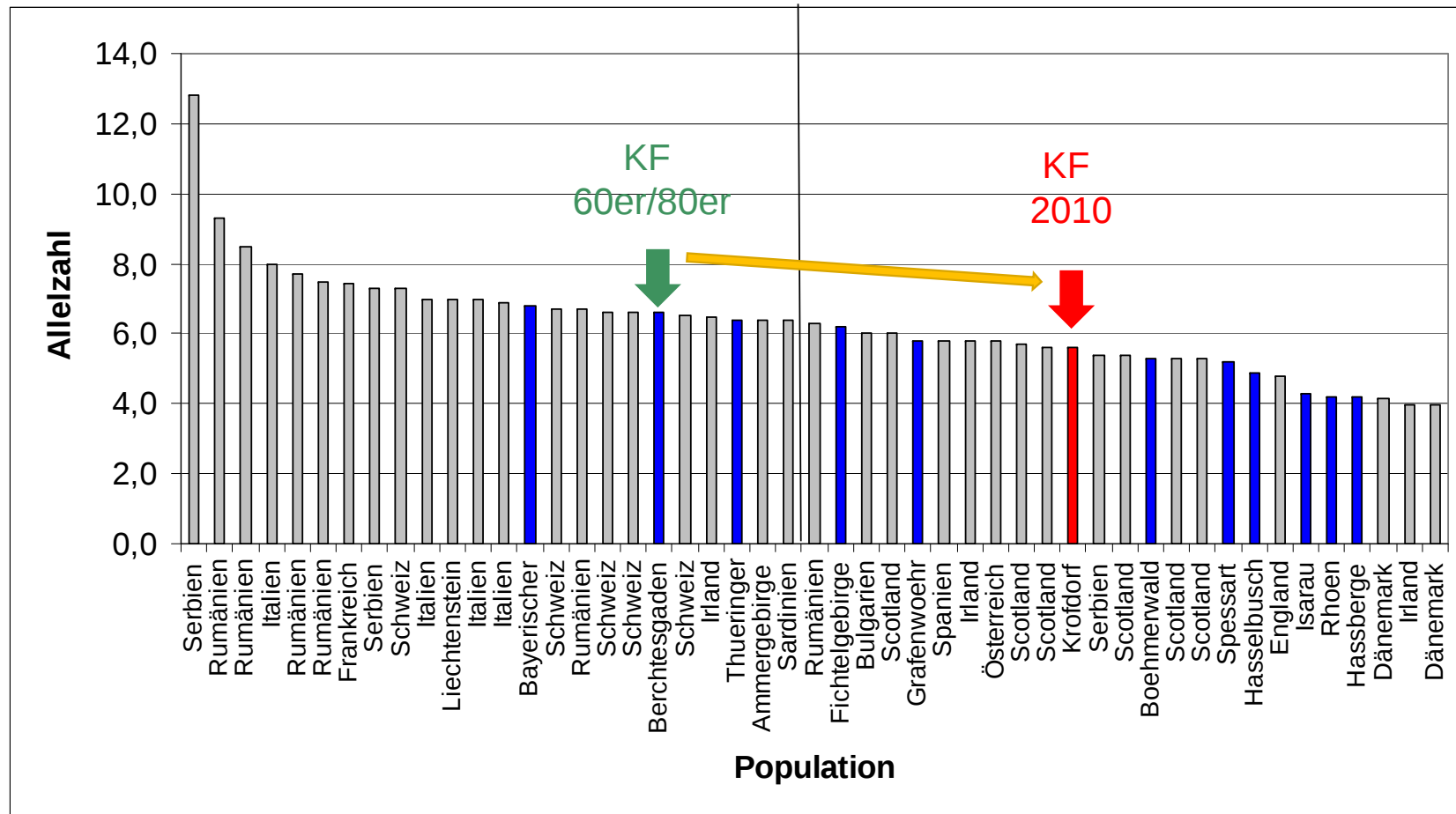
1985: Krofdorfer Forst, Hessen 400 → 200 Individuen

M8	1960	1970	1980	2010
200	11,1%	9,1%	11,5%	†
203				* 3,8%
208			3,8%	†
209		4,5%	11,5%	†
210			7,7%	†
211	55,6%	45,5%	34,6%	†
212			3,8%	†
213	5,6%	4,5%	7,7%	11,5%
214			3,8%	†
215	11,1%	13,6%	7,7%	61,5%
217		4,5%	3,8%	†
219				* 11,5%
221		4,5%		3,8%
223	5,6%			†
224			3,8%	†
225	11,1%	13,6%		†
227				* 7,7%

Genetische Vielfalt vor und nach Reduktionsabschuss



Verlust genetischer Vielfalt durch Reduktionsabschuss 1980er Jahre: 15 %



Bayern?

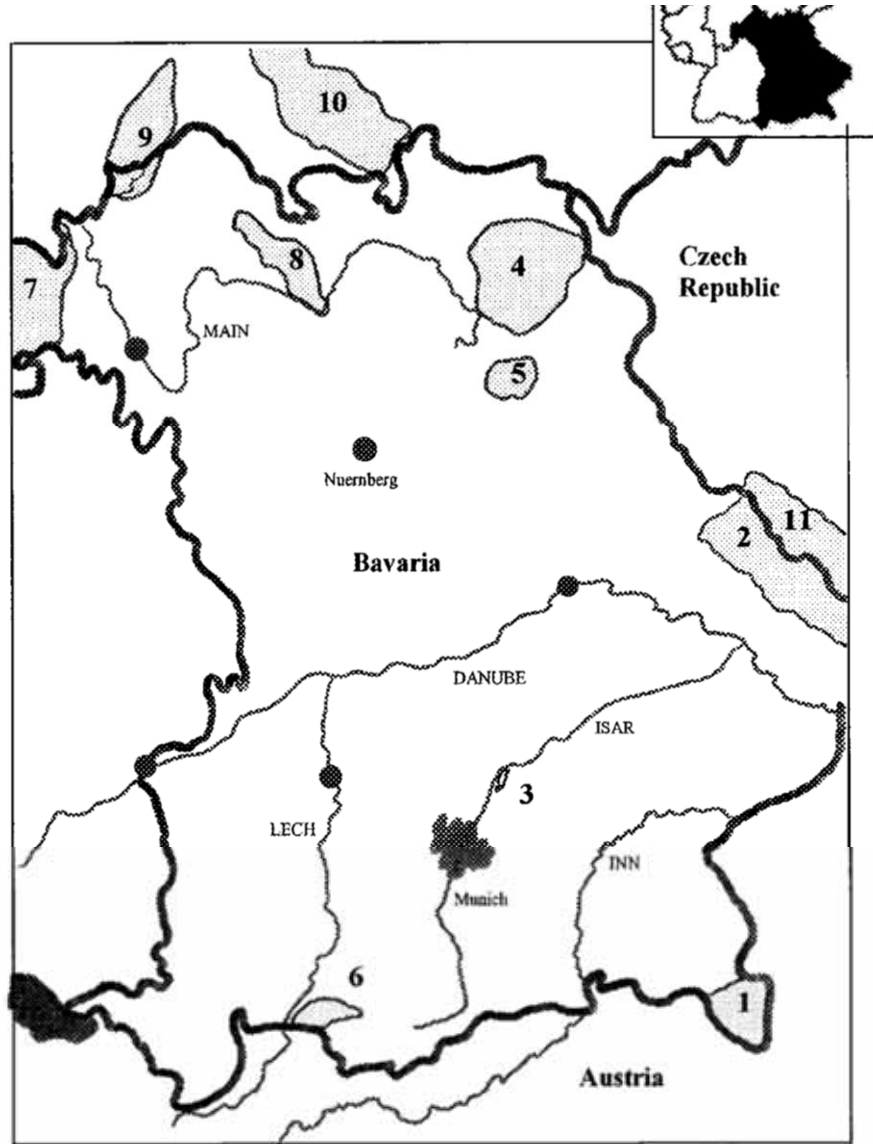
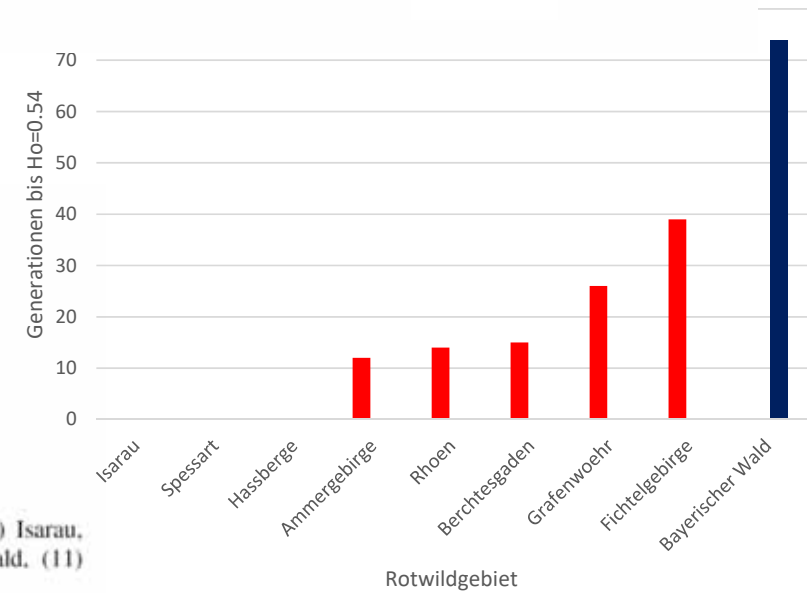
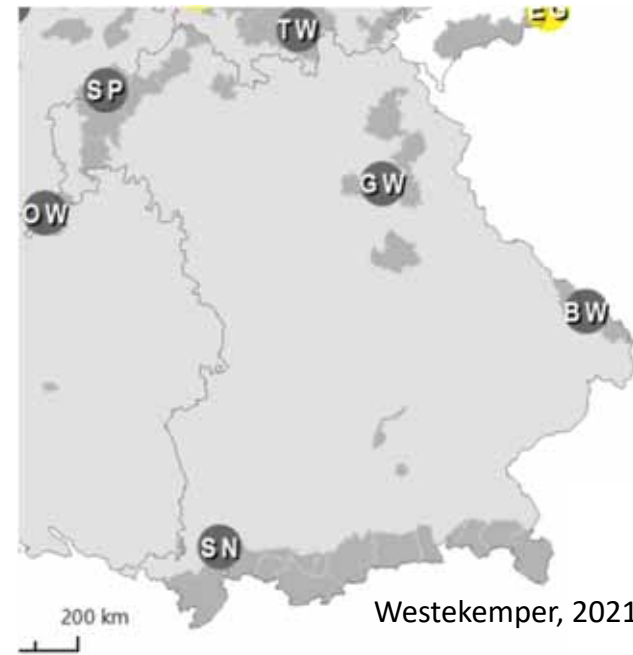
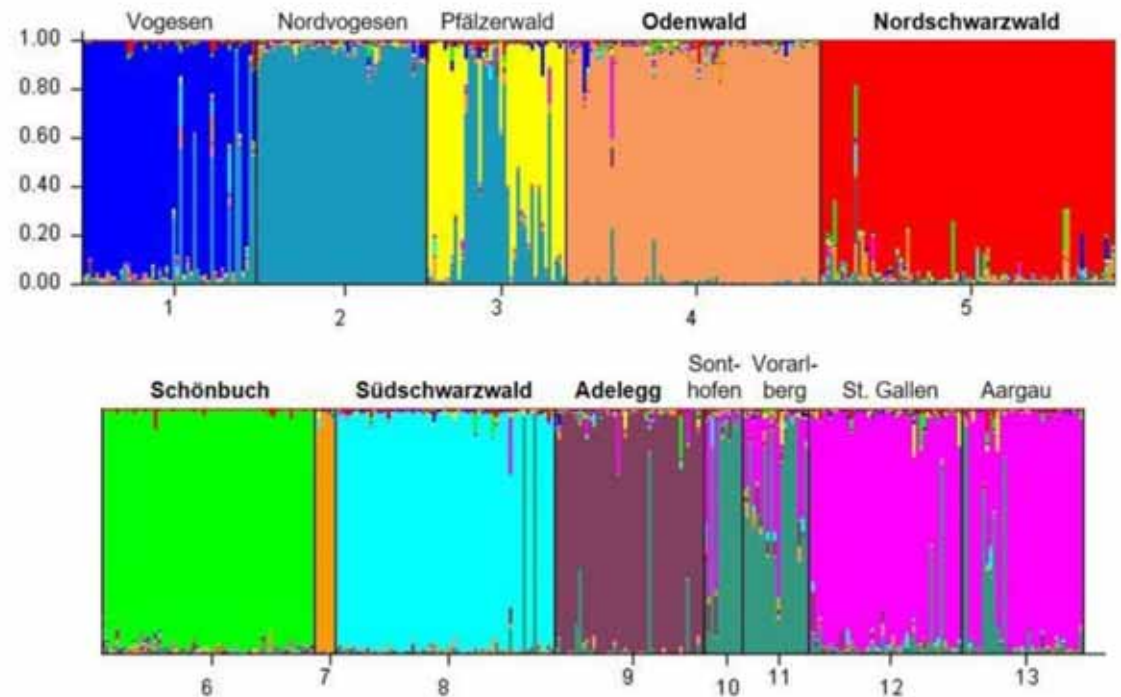
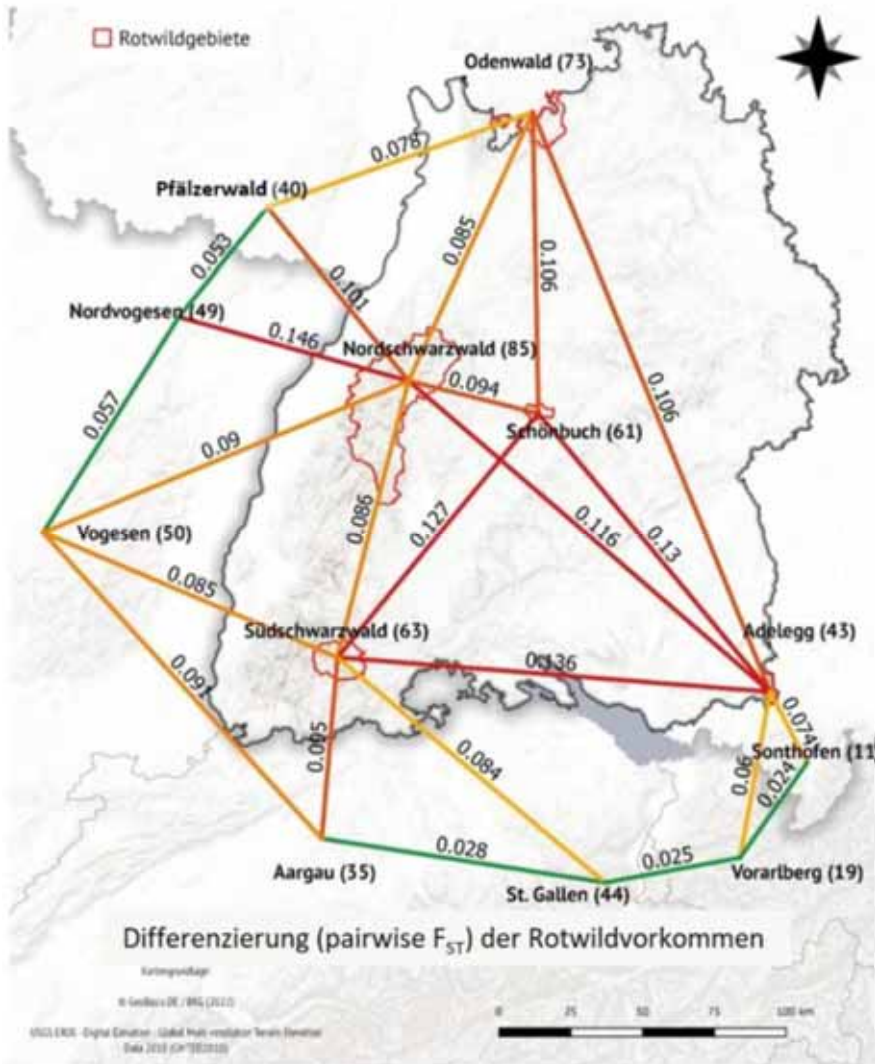


Figure 1. Sampling locations of red deer in Bavaria and adjacent areas: (1) NP Berchtesgaden, (2) NP Bayerischer Wald, (3) Isarau, (4) Fichtelberg/Goldkronach, (5) Grafenwoehr, (6) Ammergebirge, (7) Spessart, (8) Hassberge, (9) Rhoen, (10) Thueringer Wald, (11) Boehmerwald. Kuehn et al., 2003



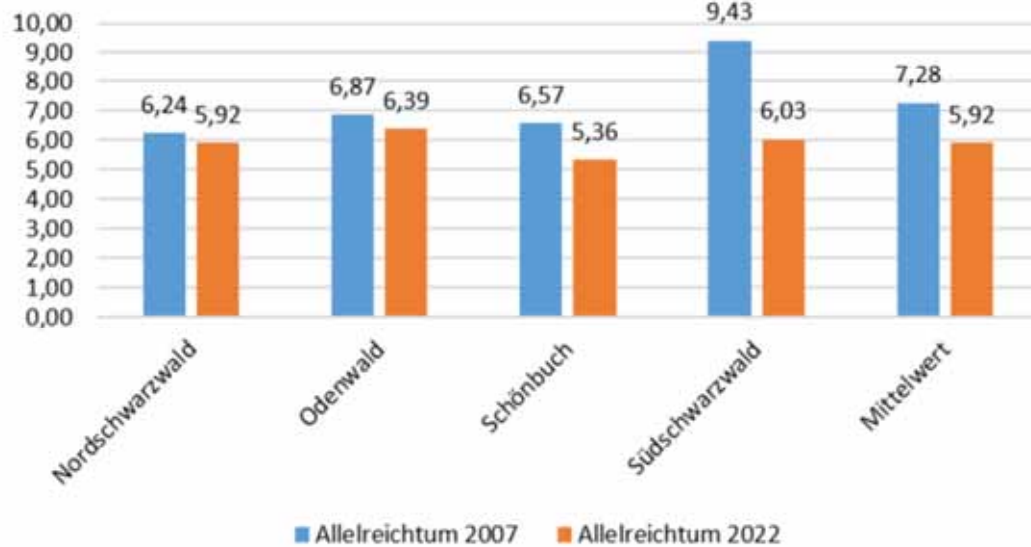
Rotwild Baden-Württemberg

Kirchenbaur T, Brockhaus F, Ehrhart S, Kröschel M,
Fechter M, Suchant R, 2024
Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Freiburg

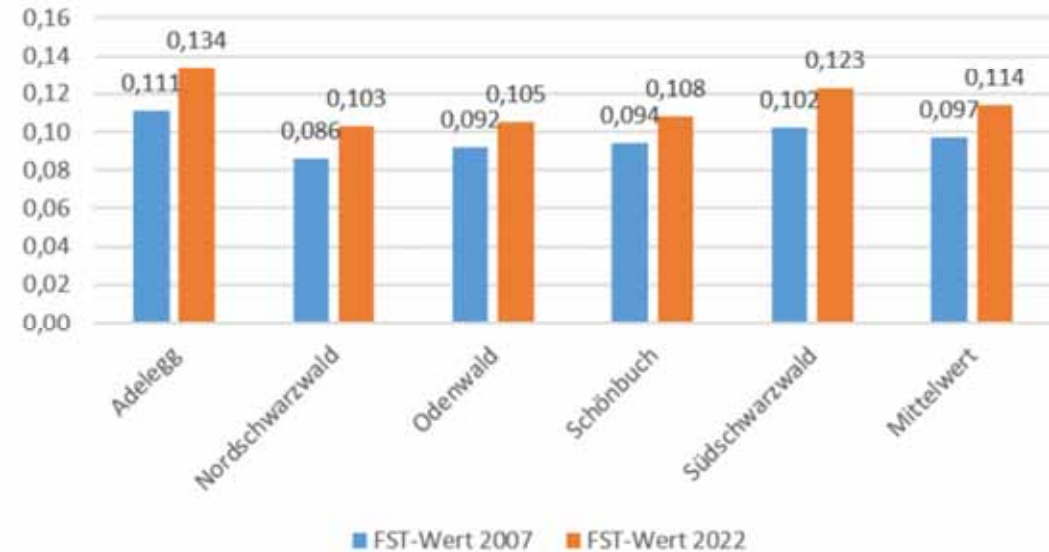


Rotwild Baden-Württemberg

Allelreichtum 2007 vs. 2022

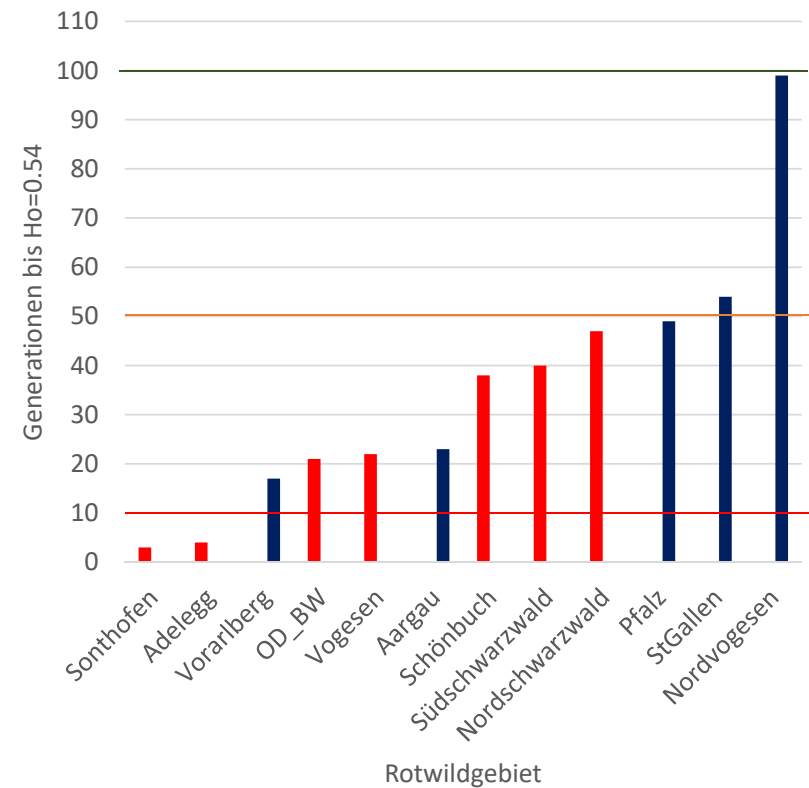
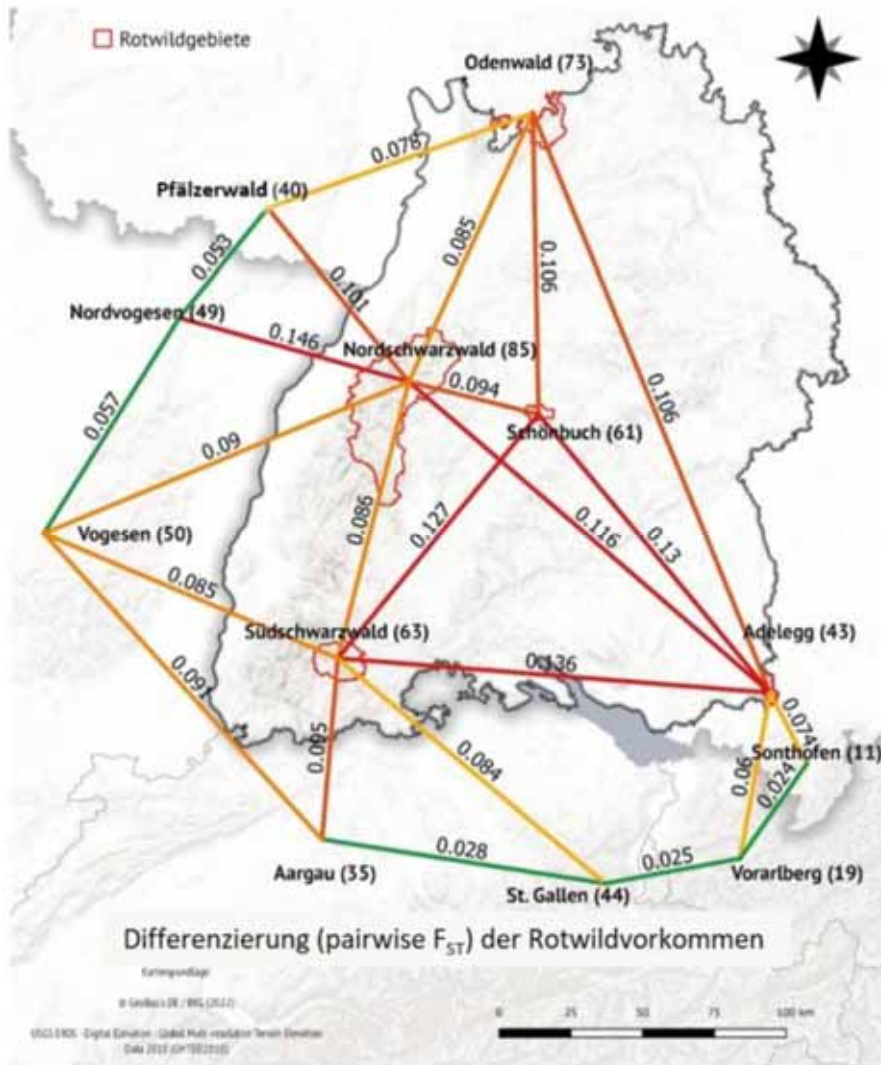


Populationsdifferenzierung F_{ST} -Wert 2007 vs. 2022



Aus: Kirchenbaur T, Brockhaus F, Ehrhart S, Kröschel M, Fechter M, Suchant R, 2024
Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Freiburg

Rotwild Baden-Württemberg



Nach Willoughby et al., 2015

Was tun?

1. Umdenken!

Rotwild und Biodiversität

Direkt

- Unser größtes noch frei lebendes Säugetier
- Letzter heimischer großer Pflanzenfresser

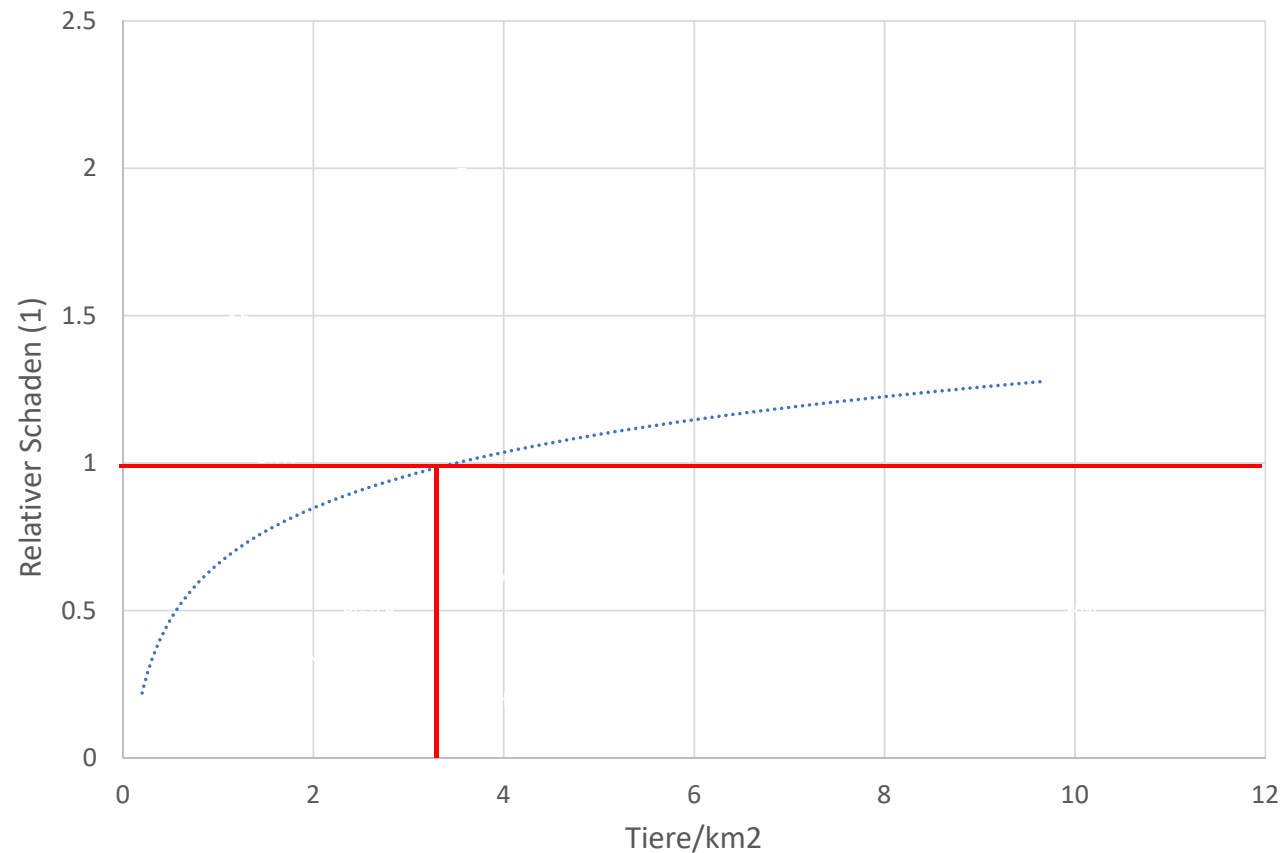
Indirekt

- Wichtiger Teil des Ökosystems:
 - Vektor für Artenvielfalt: Pflanzensamen, Kleintiere
 - Freihalten ökologischer Kleinode: Magerwiesen, Trockenheide, Schwarzstorch etc.
 - Trittflächen, Suhle, Kot, Fell, Kadaver: Mikroökosysteme
 - Leitwildtierart



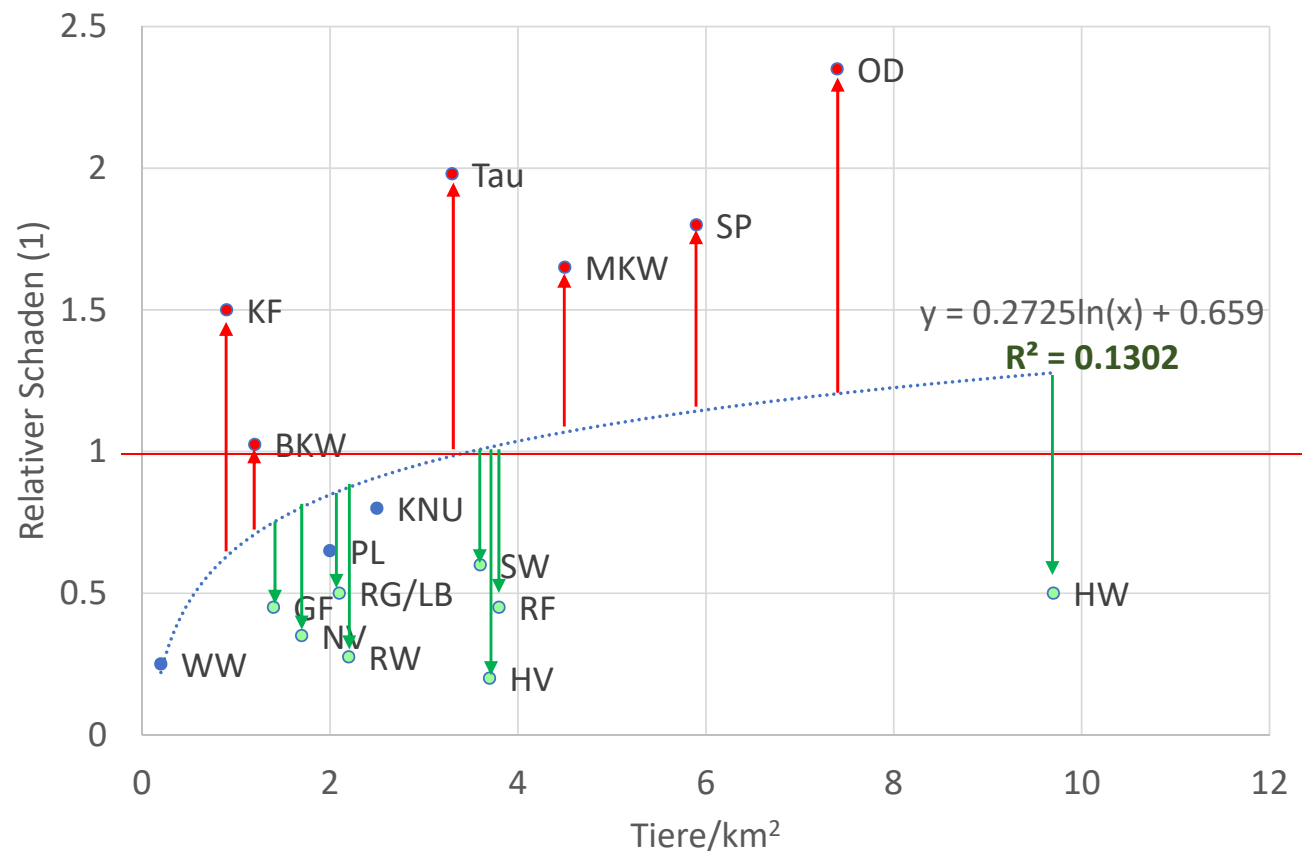
- Rotwild ist weit mehr als ein Forstschädling

Wie hängen Populationsdichte und Schäden tatsächlich 1:1 zusammen?



- Ø 3,6 Tiere/km²
- Datengrundlage: Schälschadens-erhebung 2022 HessenForst
- Rotwilddichte Frühjahrsbestand
Datengrundlage: Rückrechnung HMUKLV
Oberste Jagdbehörde

Wie hängen Populationsdichte und Schäden tatsächlich 1:1 zusammen?



- Ø 3,6 Tiere/km²
- Auch 3,6 – 9,7 Tiere/km² ohne erhöhte Schäle
- Datengrundlage: Schälschadens-erhebung 2022 HessenForst
- Rotwilddichte Frühjahrsbestand Datengrundlage: Rückrechnung HMUKLV Oberste Jagdbehörde

2. Mehr Brunfthirsche, mehr genetische Vielfalt

- **Hirsch**

- Nur wenige Brunfthirsche bestimmen 50 % der genetischen Vielfalt der Folgegeneration
 - Entscheidend für den Erhalt der genetischen Vielfalt der Population
 - Kein Beitrag zum Anwachsen der Population
- ➔ Möglichst viele Brunfthirsche und viele Brunftrudel sichern genetische Vielfalt einer Population

2. Mehr Brunfthirsche, mehr genetische Vielfalt

- **Hirsch**

- Nur wenige verfügbarer Hirsche bestimmen 50 % der genetischen Vielfalt der Folgegeneration
- Entscheidend für den Erhalt der genetischen Vielfalt der Population
- Kein Beitrag zum Anwachsen der Population
- ➔ Möglichst viele starke Brunfthirsche und viele Brunftrudel sichern genetische Vielfalt einer Population

- **Kahlwild**

- „Alle“ bringen ihre Gene in Folgegeneration ein
- ➔ Weibliche Gene bleiben folglich konstant
- ➔ Kein Einfluss auf genetische Vielfalt der Population
- Aber: Weibliche Zuwachsträger bestimmen Größe der Folgegeneration

Hessische Schalenwildrichtlinie (ab 2019)

- Spießer statt Kahlwild
- Junghirsche bis 5-jährig
- ➔ Hirsche ca. 55%iger Anteil an Jugendklasse
- ➔ Bis 30 % der Hirsche: 2-5 jährige Junghirsche (Kl.III)
- ➔ Großflächiges Abschöpfen der Jugendklasse

Bis zu 85 % der Hirsche erreichen Brunftalter nicht!

- Nachhaltige Beschneidung genetische Vielfalt der Populationen

Folgen Schalenwildrichtlinie (2019)

- Beispiel Riedforst (Hessen)

Gesamtabschuss RG Riedforst von 2015 bis 2018 (alte Abschussrichtlinie)

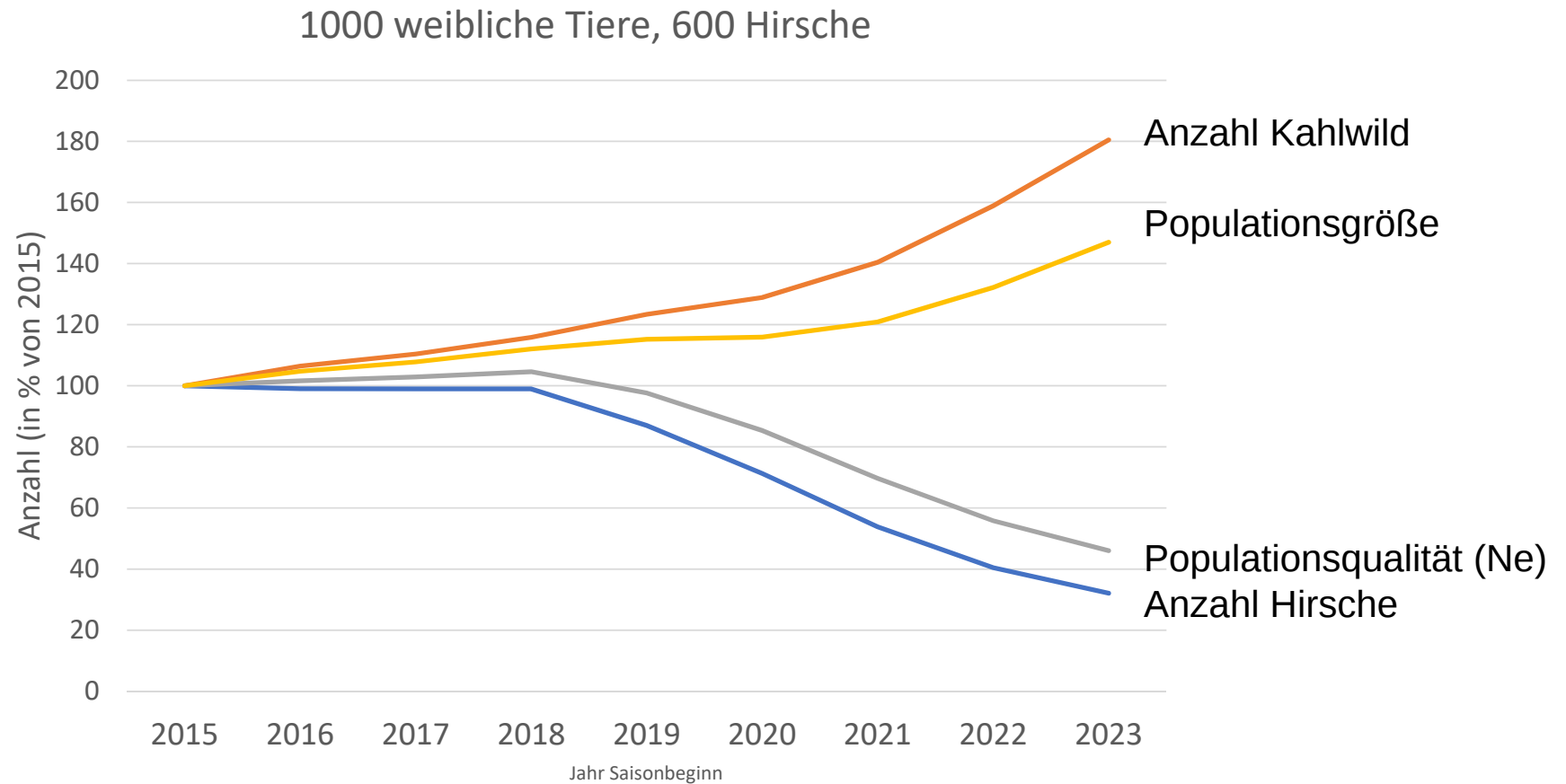
Jagdjahre	männlich						weiblich				Rotwild Summe
	Kl. I	K. II	Kl. III	SSp.	HK	Summe	AT	ST	WK	Summe	
Gesamtabschuss 2015/16	12	6	68	85	152	323	157	126	178	461	784
Gesamtabschuss 2016/17	11	9	65	98	150	333	156	111	182	449	782
Gesamtabschuss 2017/18	7	7	73	104	152	343	163	116	179	458	801
Gesamtabschuss 2018/19	7	5	90	102	150	354	160	126	177	463	817
				389	604			479	716		
				44,82	45,76			55,18	54,24		

Gesamtabschuss RG Riedforst von 2019 bis 2022 (neue Abschussrichtlinie)

Jagdjahre	Männlich						weiblich				Rotwild Summe
	Kl. I	K. II	Kl. III	SSp.	HK	Summe	AT	ST	WK	Summe	
Gesamtabschuss 2019/20	21	20	116	165	137	459	161	121	188	470	929
Gesamtabschuss 2020/21	23	23	96	157	143	442	200	122	194	516	958
Gesamtabschuss 2021/22	22	21	47	148	160	398	173	104	164	441	839
Gesamtabschuss 2022/23	16	16	45	104	102	283	142	99	133	374	657
				574	542			446	679		
				56,27	44,39			43,73	55,61		

Folgen Schalenwildrichtlinie (ab 2019)

- Ergebnis



Konkrete Folgen der Schalenwildrichtlinie (ab 2019) - Unabhängig bestätigt

- Thiel-Egenter (2023) im Auftrag von Hessen-Forst
- Zu viele Hirsche erlegt (26 % statt 20 %)
 - Zu viele Spießer + Mittelklasse (II) → Verlust Klasse I
- Zu wenig Alttiere erlegt (31 % statt 40 %)
- Ausdrücklich verschärft durch Schalenwildrichtlinie
 - Hirsche bis 2018: 25 % - ab 2019: 30 %

Was tun für mehr Brunfthirsche?

- Schonung der Spießer und Jugendklasse im Rotwildgebiet
- Schonung wandernder Junghirsche (Alter 2 - 4) im rotwildfreien Gebiet

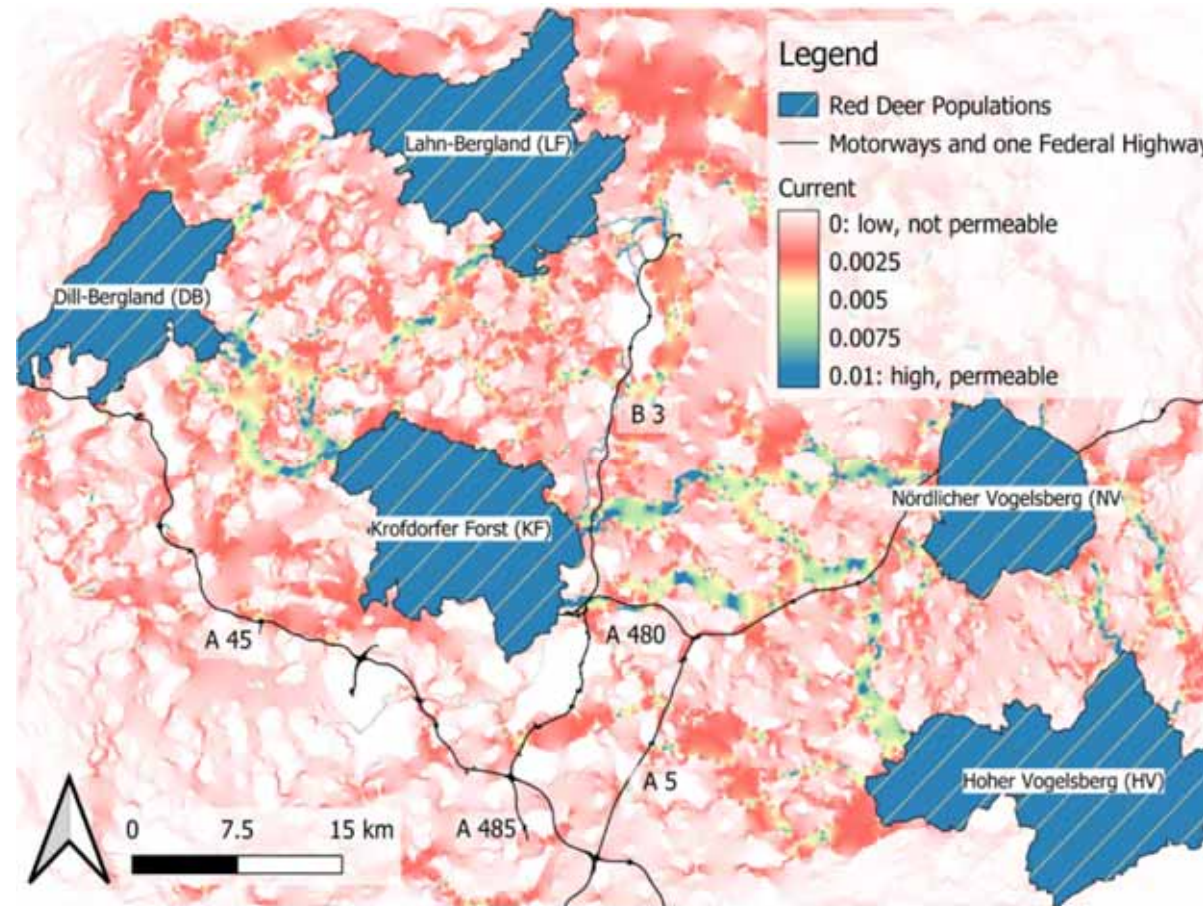
Änderung der Schalenwildrichtlinie Hessen zum 20.02.2025

- Kahlwild statt Hirsch
- Kahlwild nicht durch Spießer ersetzbar
- Spießer jetzt Jugendklasse III
- Hirsche ab 5 Jahre ➔ Klasse II
- Schaffung von Wanderkorridoren
- Stärkung der Hegegemeinschaften

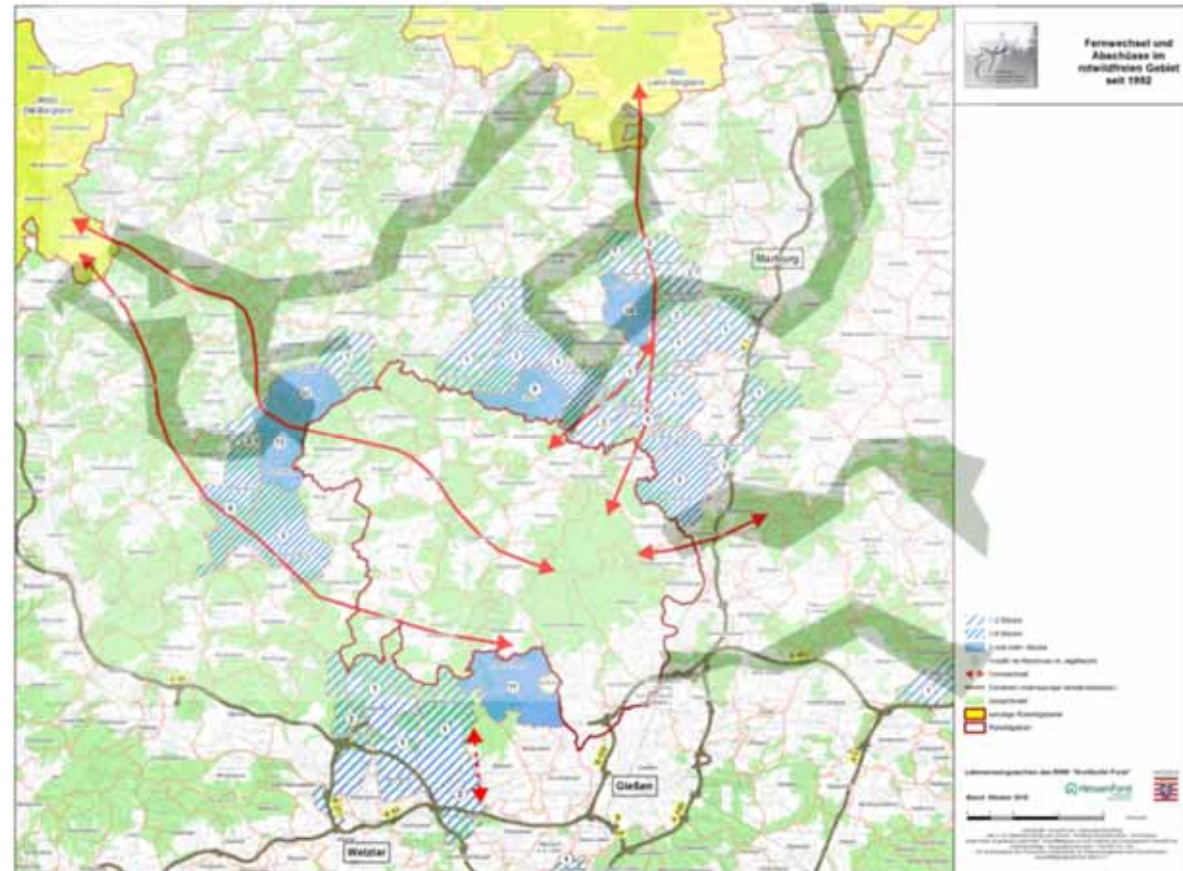
Auszüge aus der Richtlinie für die Hege und Bejagung des Schalenwilds in Hessen vom 20.02.2025

Geschlecht	Bezeichnung/ Altersstufe	Klasse	Anteil am Abschuss in Prozent (%)	Bemerkungen
Weibliches Rotwild*	Jugendklasse (Wildkälber)		~ 50%	Statt eines freigegebenen weiblichen Stückes der Jugendklasse kann ein anderes abschussnotwendiges weibliches Stück einer höheren Altersstufe einschl. Hirschkalb erlegt werden.
	Schmaltiere		15%	Anstatt eines Schmaltieres kann ein anderes abschussnotwendiges weibliches Stück erlegt werden.
	Alttiere		35%	Anstatt eines Alttieres kann ein anderes abschussnotwendiges weibliches Stück einer niedrigeren Altersklasse erlegt werden. Austausch innerhalb der weiblichen Klassen sowie Austausch zwischen Wild- und Hirschkalbern möglich.
Männliches Rotwild	Jugendklasse (Hirschkalber)		~50%	Statt eines freigegebenen männlichen Stückes der Jugendklasse kann ein anderes abschussnotwendiges weibliches Stück der Jugendklasse erlegt werden.
	Schmalspießer und 2-4jährige Hirsche	III	35-45%	Es soll angestrebt werden, dass 10 % des Abschusses auf Schmalspießer entfallen. Hirsche dieser Altersklasse, die eine gute körperliche Konstitution aufweisen und nicht den Abschusskriterien der Hegegemeinschaften entsprechen, welche Eingang in die Abschussplanfestsetzung der zuständigen Jagdbehörde gefunden haben, sind zu schonen.
	5-9jährige Hirsche	II	<5%	Diese Altersklasse bildet die Gruppe der für die Konnektivität und den Genaustausch so wichtigen wandernden Hirsche zwischen den einzelnen Rotwildgebieten ab. Aufgrund von Fallwild und sonstigen Todesursachen ist der Eingriff in diese Altersklasse ausreichend, um einen Zuwachs in die Klasse I zu gewährleisten. Anstatt eines Hirsches der Klasse II sollte ein Hirsch der Klasse I erlegt werden.
	ab 10jährige Hirsche **)	I	5-10%	Hirsche mit einem Alter ab 10 Jahren

3. Konsequente Wiedervernetzung



Konsequente Wiedervernetzung

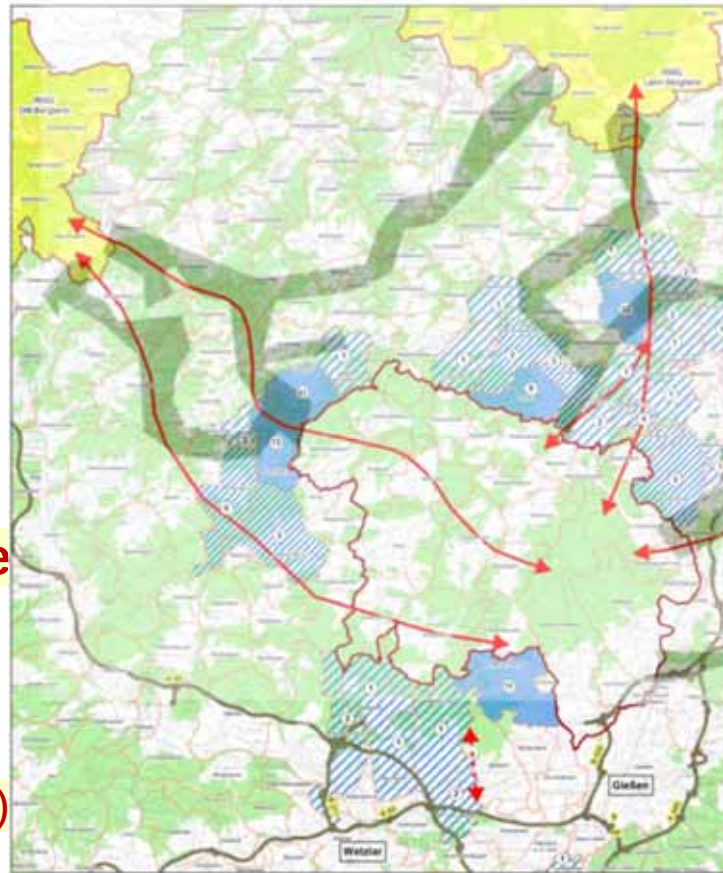


Konsequente Wiedervernetzung

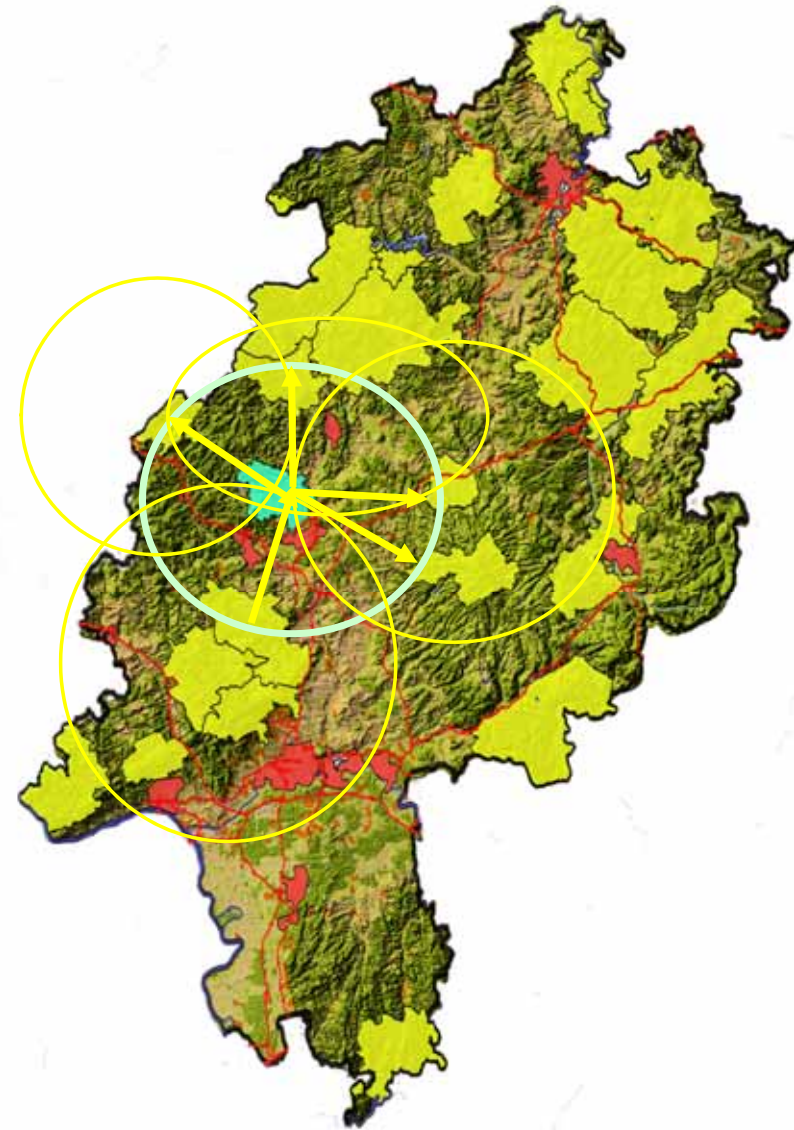
Mindestens ...

Schaffung und Schutz von Wanderkorridoren durch rotwildfreie Gebiete

- Aufnahme in Raumordnungsplanung
- Querungshilfen, Leitstrukturen, Biotopvernetzung, **Baustopp**
- **Schonung wandernden männlichen Rotwildes 2 bis 5 Jahre**
 - Träger des genetischen Austauschs
 - Verantwortungsvolles Jagen **AUCH** in den rotwildfreien Gebieten
 - Kahlwild strikt erlegen (Neuansiedlung)



Trittsteinfunktion sichern



4. Verbesserung Lebensraumqualität ...

- Schältschäden insbesondere durch ungenügende Lebensraumqualität
 - Störungen, Stress und Jagddruck treiben Wild in den Wald
- ➔ Nicht Rotwild unreflektiert abbauen, sondern Stressoren, die zu Schäden führen!
- Schaffung von Ruhezeiten und Ruhezeiten
 - Jagdzeiten begrenzen: August bis Dezember
 - Querfeldein-Aktivitäten reduzieren
 - Bauliche Maßnahmen und Zersiedlung!



Verbesserung Lebensraum

- Mit **Äsungsflächen** durchsetzte **Ruhezonen**
 - Keine Schäden solange auf Äsungsflächen
 - Jederzeit Zugang zu Äsung! Freizeitdruck, Jagddruck
 - Im gesamten Gebiet verteilt/groß genug
 - Keine Jagd im Bereich von Äsungsflächen!
 - Besucherlenkung!



Fotos: Klaus Schwarz

Hauptstörungen

- Wegen verlassen, Querfeldein
- Hunde stöbern lassen
- Geo-Caching
- Dämmerungs- und Nachtwanderungen
- Dichtes Wegenetz
- Fehlende Auszeichnung der Risikogebiete
- Immer mehr Baumaßnahmen



Jagd: mehr Schäden vermeiden als provozieren:

WAS, WANN, WO, WIE anstatt DASS

- Erhalt Alters-, Sozialstruktur und Geschlechtsverhältnis; Schonung junger Hirsche
- Jagdzeit auf 1.8. bis 31.12 reduzieren
 - Winter: Störung hemmt Stoffwechselreduktion → mehr Schäden
 - Frühjahr-Frühsummer: erhöhter Energiebedarf → bei Störung mehr Schäden
 - Keine Nachtjagd: Stress → bleiben im Wald → mehr Schäden
 - Weniger Drückjagden
 - Keine Jagd direkt an Äsungsflächen (Warteraumeffekt)
- Schwerpunktbejagung statt Gießkannenprinzip
 - Keine Kirmung an Aufforstungsflächen
- Leitwildart
 - Keine durchgängige Jagd auf Reh und Wildschwein
- Früh- statt Abendansitz
- Notzeitfütterung (Ausgleich anthropogener Zwänge, z.B. Wechsel zwischen Sommer- und Wintereinstand)
- Schonung junger Hirsche im rotwildfreien Gebiet
- Schonung von Hirschen am Rand des Rotwildgebietes

Schlussfolgerungen

- Das reine Vorkommen einer Art sagt NICHTS über deren Stabilität und Zukunft
- Hohe Schäden insbesondere durch Störungen und suboptimale Jagdstrategien
- Wir brauchen ...
- ... Bewusstsein für den Zustand des Rotwildes
- ... Rotwildmanagement mit Maß und Ziel
 - Erhalt Alters-, Sozialstruktur, Geschlechtsverhältnis
 - Schonung von Spießern für mehr alte Brunfthirsche
 - Ruhezeiten und Ruhezeiten
 - Minimierung von Störungen und Stress
 - Wanderkorridore → Wiedervernetzung
 - Biotopvernetzung, Grünbrücken, Leitwildart
 - Schonung junger Hirsche in Rotwild-freien Gebieten
 - Trittsteinfunktion



Danke für die Zusammenarbeit

- Klinikum Veterinärmedizin/Arbeitskreis Wildbiologie
 - Julian Laumeier, Hermann Willems, Jürgen Welte, Michael Lang, Corinna Klein

Förderung und Unterstützung

- Landesjagdverband Nordrhein-Westfalen
 - Wildtier- und Biotopschutzstiftung NRW
- Forstgebiete und Hegeeinrichtungen NRWs
- Wild- und Forschungsstelle Bonn (Dr. Petrak)



Wildtier- und
Biotopschutz-Stiftung
NRW



- Hessisches Ministerium für Umwelt, Klima,
Landwirtschaft und Verbraucherschutz
- Rotwildhegegemeinschaften
- Landesjagdverband Hessen
- Deutsche Wildtier Stiftung



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

