

Leibniz Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF)

## Auswirkungen der Beschleunigungsprozesse in der Landschaftsnutzung auf die Vegetationsentwicklung in Wäldern

Monika Wulf



- Wald – Zeit?
- Beschleunigung Landschaftsnutzung > Wald
- Aspekt der Ausbreitungsgeschwindigkeit von Bäumen und Kräutern
- Aspekt des stark verzögerten Aussterbens von Krautarten-Populationen
- Aspekt der traditionellen Mittelwald-Nutzung
- Was kann man tun?

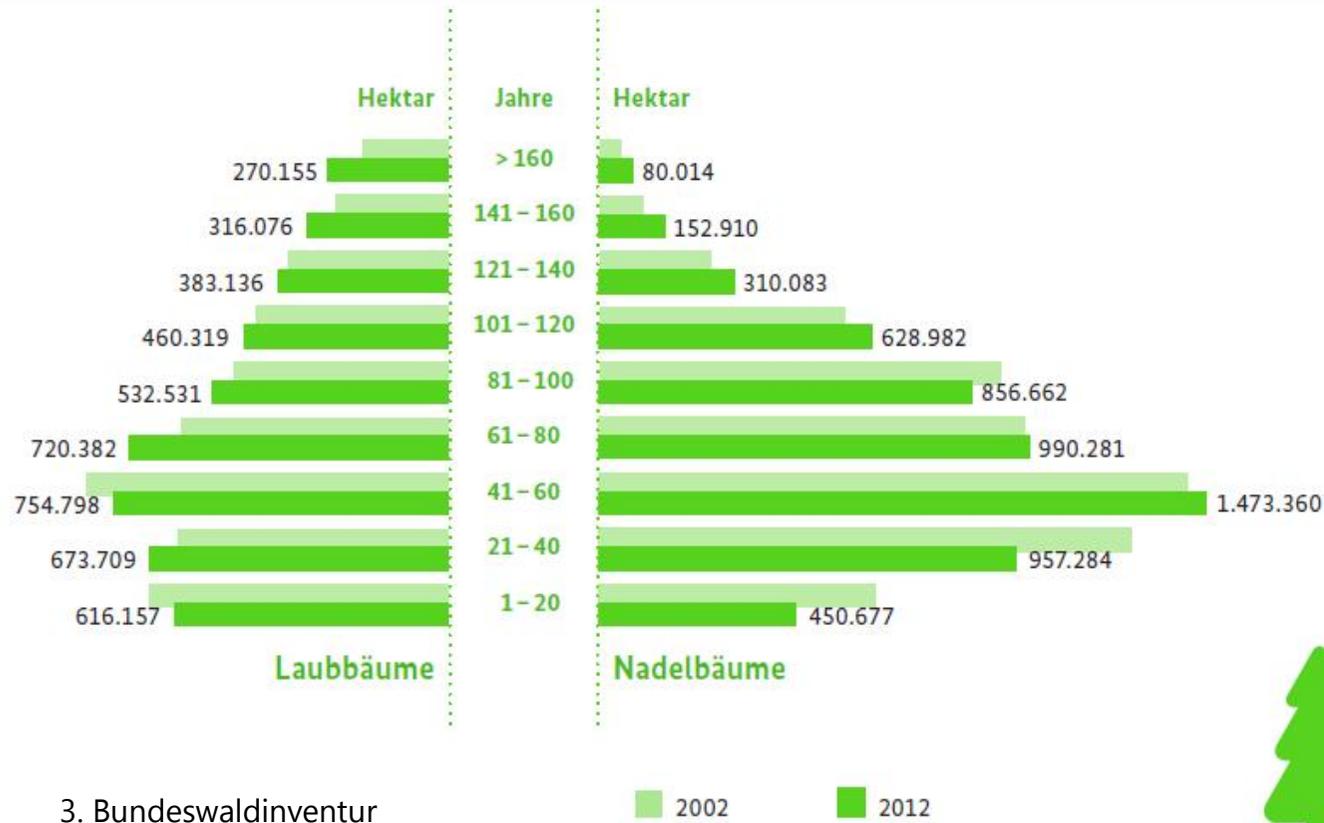
Baumart	Natürl. Alter (max.)	Umtriebszeit
Buche	300	120-140
Eiche	800 (1400)	180-300
Kiefer	200-300 (600)	100-120
Fichte	200-300 (600)	80-100

Natürliches Alter um die Hälfte oder bis auf etwa 1/3 verkürzt





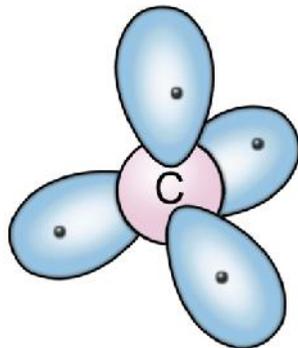
## Alterspyramide des Waldes



Wald ist im Durchschnitt 77 Jahre alt; Ei 102 – Bu 100 – Tanne 96  
 24% älter als 100 und 14% älter als 120 Jahre

## Biomass turnover time in terrestrial ecosystems halved by land use

Karl-Heinz Erb<sup>1\*</sup>, Tamara Fetzel<sup>1</sup>, Christoph Plutzer<sup>1,2</sup>, Thomas Kastner<sup>1</sup>, Christian Lauk<sup>1</sup>, Andreas Mayer<sup>1</sup>, Maria Niedertscheider<sup>1</sup>, Christian Körner<sup>3</sup> and Helmut Haberl<sup>1</sup>



Ohne Eingriffe des Menschen  
C-Atom etwa 13 Jahre in Biomasse gebunden

Durch Eingriffe des Menschen  
Zeitspanne auf 7 Jahre verkürzt

# Beschleunigung Landschaftsnutzung > Wald



59% Umbruch Wälder zu landwirtschaftlichen Flächen

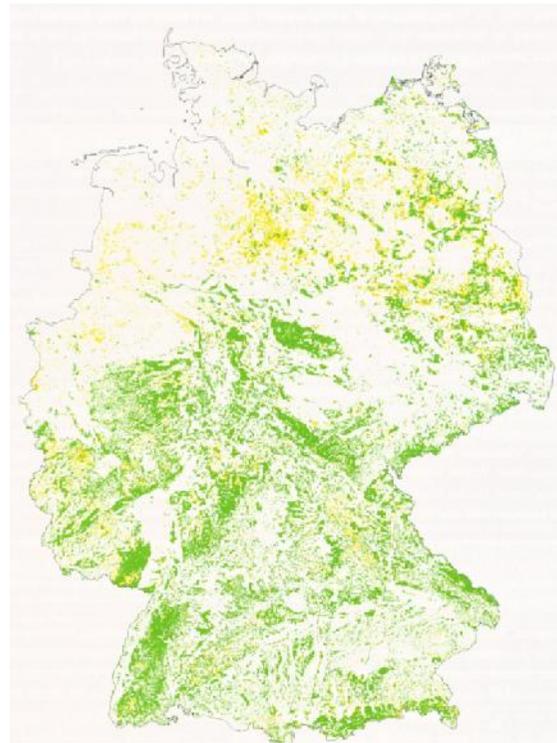
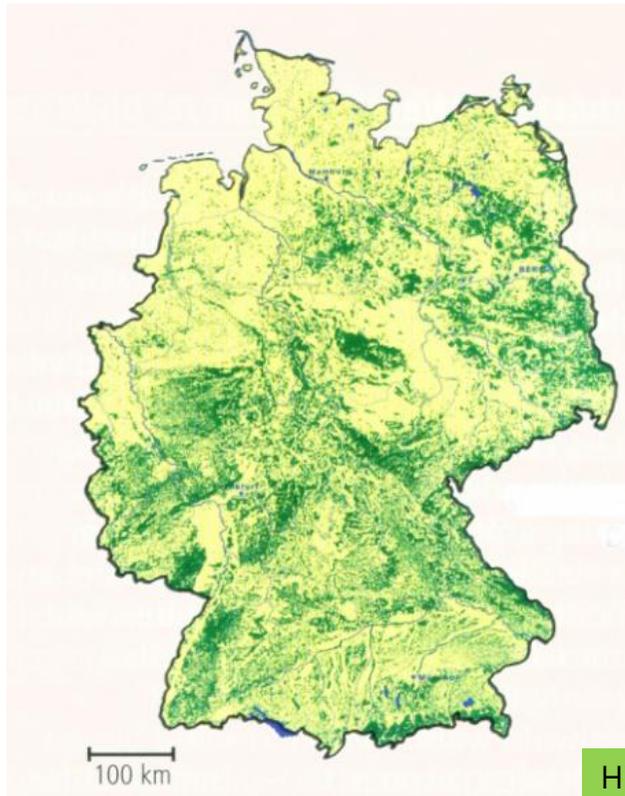


26% Forstwirtschaft



15% Beweidung natürlicher Grasländer

# Beschleunigung Landschaftsnutzung > Wald



Historisch alte Wälder

Neuzeitliche Wälder

Deutschland	100%
Wälder	29.3%
Historisch alte Wälder	22.6%
Nadelholzwälder	11.7%
Mischwälder	5.0%
Laubholzwälder	5.9%
Neuzeitliche Wälder	6.7%
Nadelholzwälder	4.4%
Mischwälder	1.4%
Laubholzwälder	0.9%
Nicht-Waldfläche	70.7%

Historisch alter Wald: >200 Jahre Kontinuität als Wald

Neuzeitlicher Wald: <150 Jahre Kontinuität als Wald

Tiergruppe	Beispiel
------------	----------



Vögel (Aves)

Schwarzspecht

—



— Säugetiere (Mammalia)

Kl. Hufeisennase

Lurche (Amphibia)

Feuersalamander

—



— Käfer (Coleoptera)

Lederlaufkäfer

Schnecken (Gastropoda)

Großer Schneigel

—



— Hautflügler (Hymenoptera)

Hornisse

Zweiflügler (Diptera)

Gem. Waldschwebfliege

—

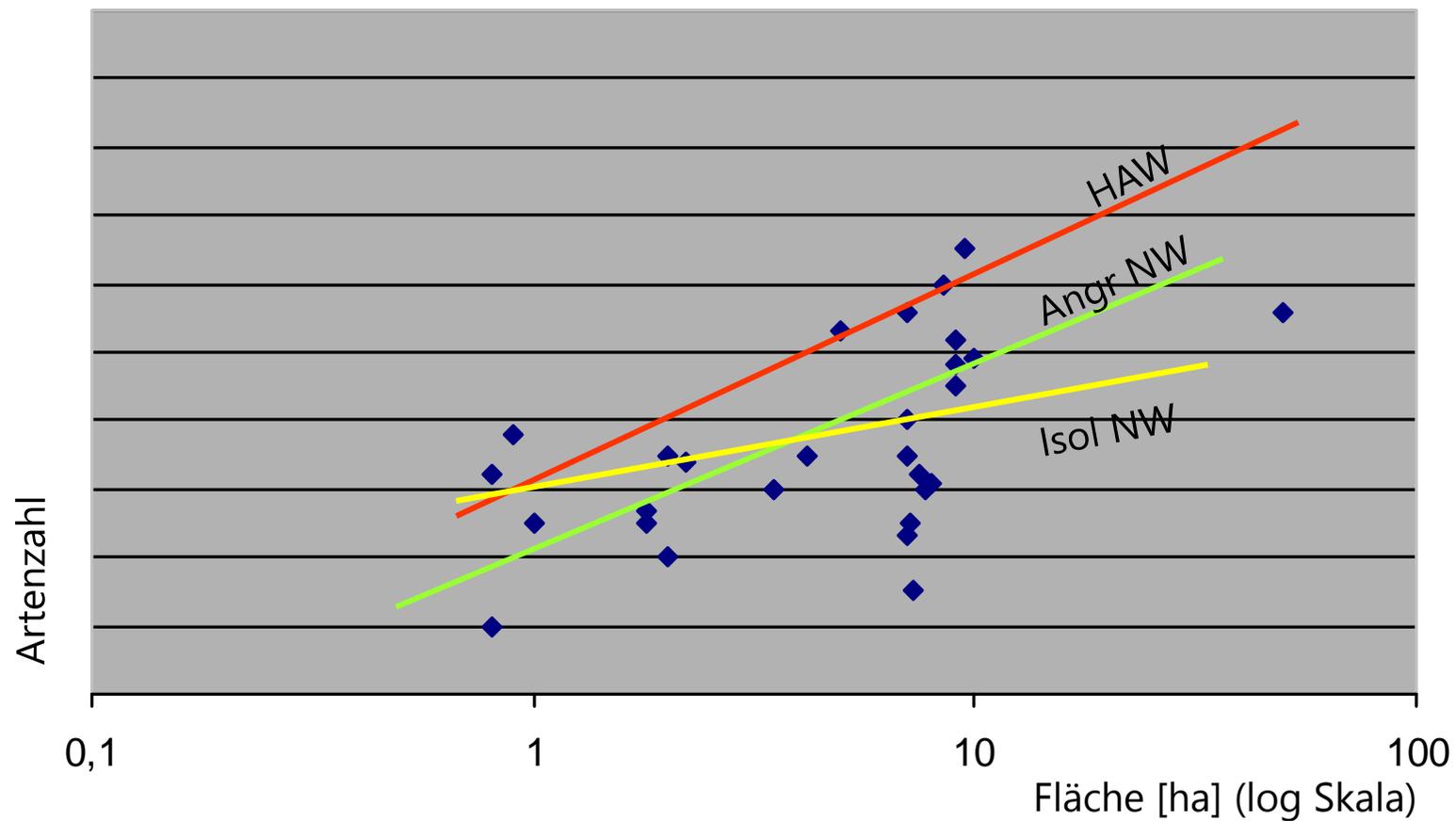


# Beschleunigung Landschaftsnutzung > Wald



		Pflanzenart								
		B	D	DK	GB	PL	S			
	—	Buschwindröschen	x	x	x	x	x			
		Maiglöckchen	x	x	x	x		—		
	—	Waldmeister	x	x		x		x		
		Goldnessel	x	x	x	x	x	x	—	
	—	Bingelkraut	x	x		x		x		
		Sauerklee	x	x	x	x	x	x	—	
	—	Einbeere	x	x	x	x		x		
		Vielblütige Weißwurz	x	x	x	x	x		—	
	—	Sanikel	x	x	x	x		x		
		Große Sternmiere		x	x	x		x	—	

Arten-Areal-Beziehung bei historisch alten (HAW) und neuzeitlichen Wäldern (NW)

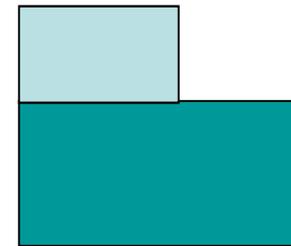


# Ausbreitung von Waldkräutern

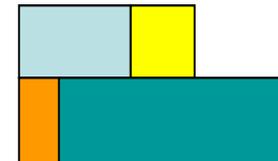
Zunehmende Artenzahl →



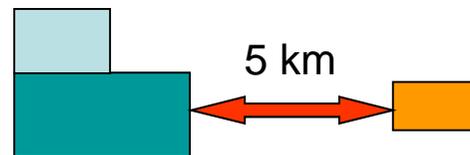
Flächengröße



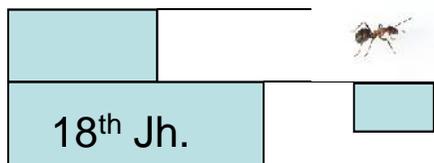
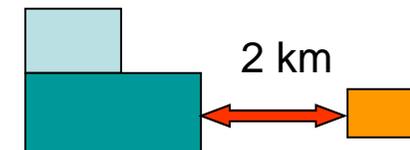
Habitatdiversität



Flächenform-Index



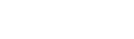
Isolationsgrad



Isolationsdauer



## Mittlere Migrationsrate von Waldkrautarten (Wanderung von HAW in direkt angrenzende NW) in Südschweden

Pflanzenart	Mittlere Migrationsrate (cm/Jahr)
	Buschwindröschen 20
	Waldmeister 20
	Goldnessel 22
	Einbeere 33
	Bingelkraut 36
	Große Sternmiere 46



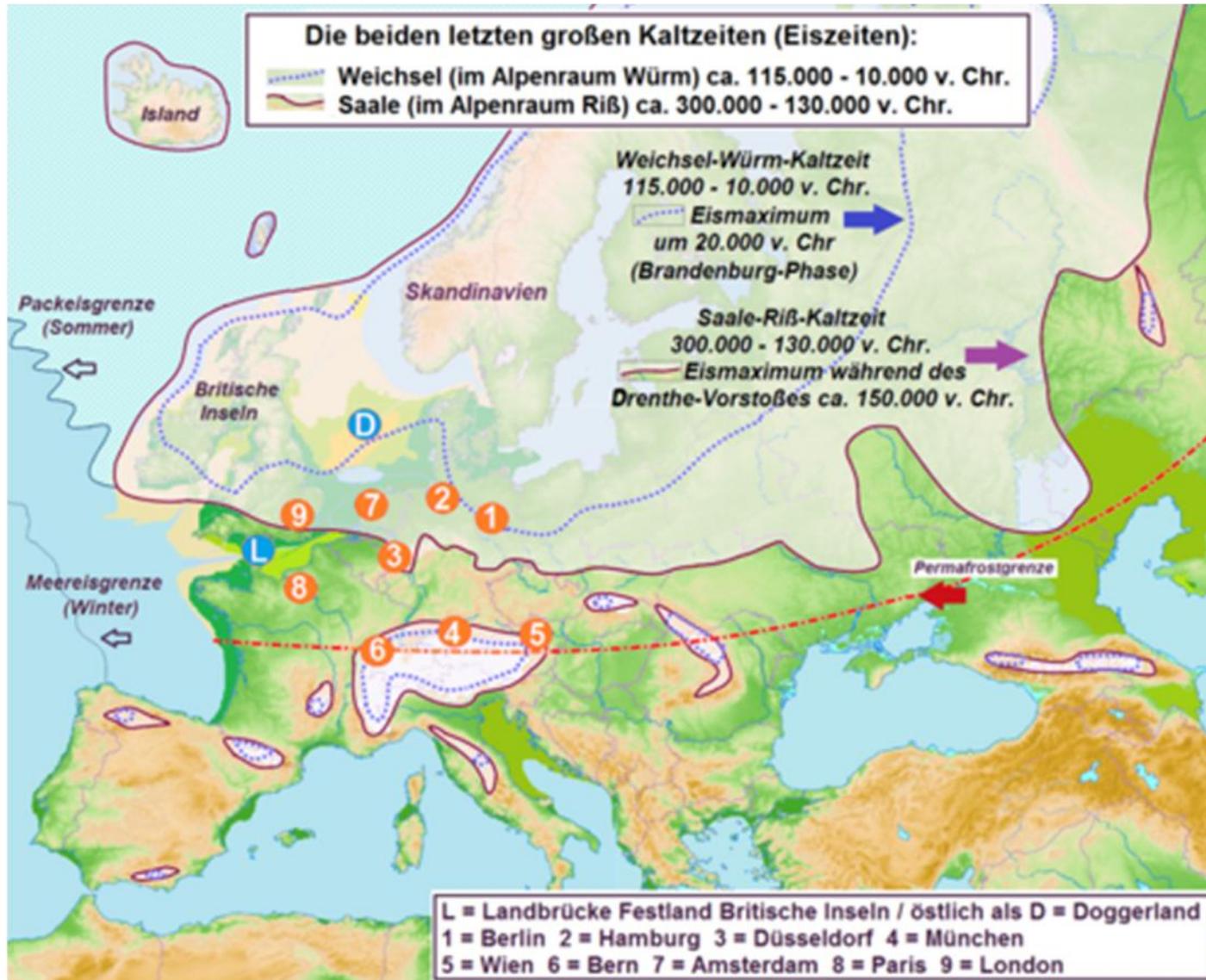
## Untersuchungen zur Anhaftung von Pflanzensamen an Tierfellen und Hufen (Epizoochorie) in Brandenburg

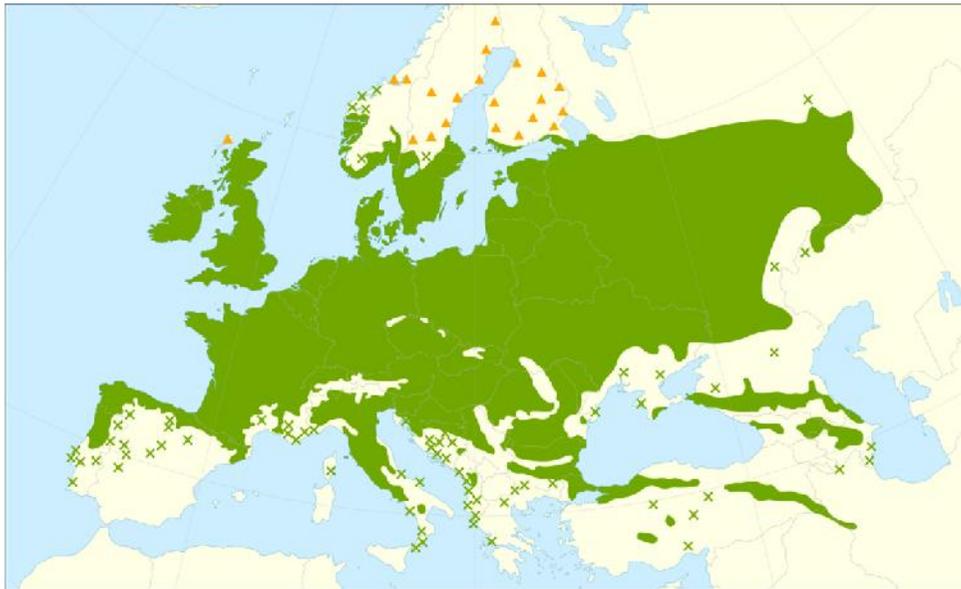


Von 2.774 Samen insgesamt die im Fell und an Hufen von Rotwild gefunden wurden waren 1,7% Hexenkrautsamen (47 Samen)

	Rotwild [%]	Wildschwein [%]
Waldtypische Arten	2,7	15,9
Waldzwenke	1,0	0,2
Entferntährige Segge	0	<0,1
Hexenkraut	1,7	0
Waldfluttergras	0	0,1
Sauerklee	0	<0,1
Hain-Rispengras	0	15,5
Nichtwaldtyp. A. (14)	65,1	41,9

# Ausbreitung von Bäumen

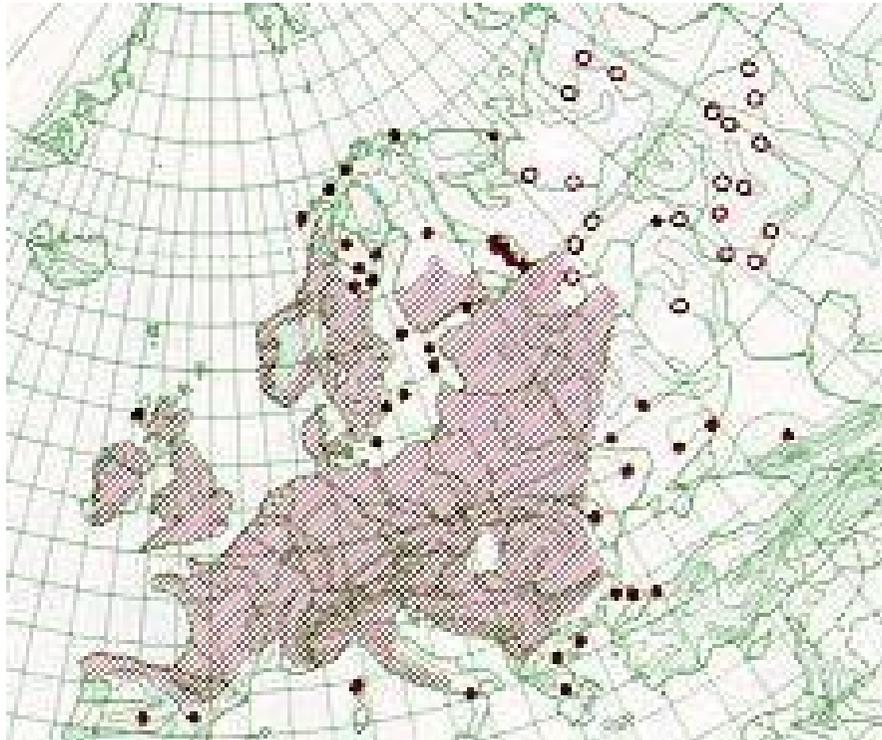




Verbreitungsgebiet der Stiel-Eiche

Wenn die Eiche nach Rückzug der Eismassen ihr nördlichstes Vorkommen im Norden von Britannien ohne externe Hilfe erreicht hat, dann muss sie dafür etwa 1 Million Jahre gebraucht haben (Reid 1899; zitiert in Clarke et al. 1998)

Durchschnittliche postglaziale Wiederbesiedlungsgeschwindigkeit von Bäumen in Nordamerika und Europa:  
0,1 bis 2,0 m/Jahr



Verbreitungsgebiet des Buschwindröschens

## Reid's Paradoxon

Heutige  
Verbreitungsareale  
lassen sich mit  
durchschnittlichen  
Migrationsraten sowohl  
für Bäume als auch  
Krautpflanzen nicht  
erklären

Migration schneller  
als erwartet

- Es gibt Pflanzen- und Tierarten mit einer signifikanten Bindung an HAW

Bislang bester Erklärungsansatz;  
geringe Fernausbreitungsmöglichkeit

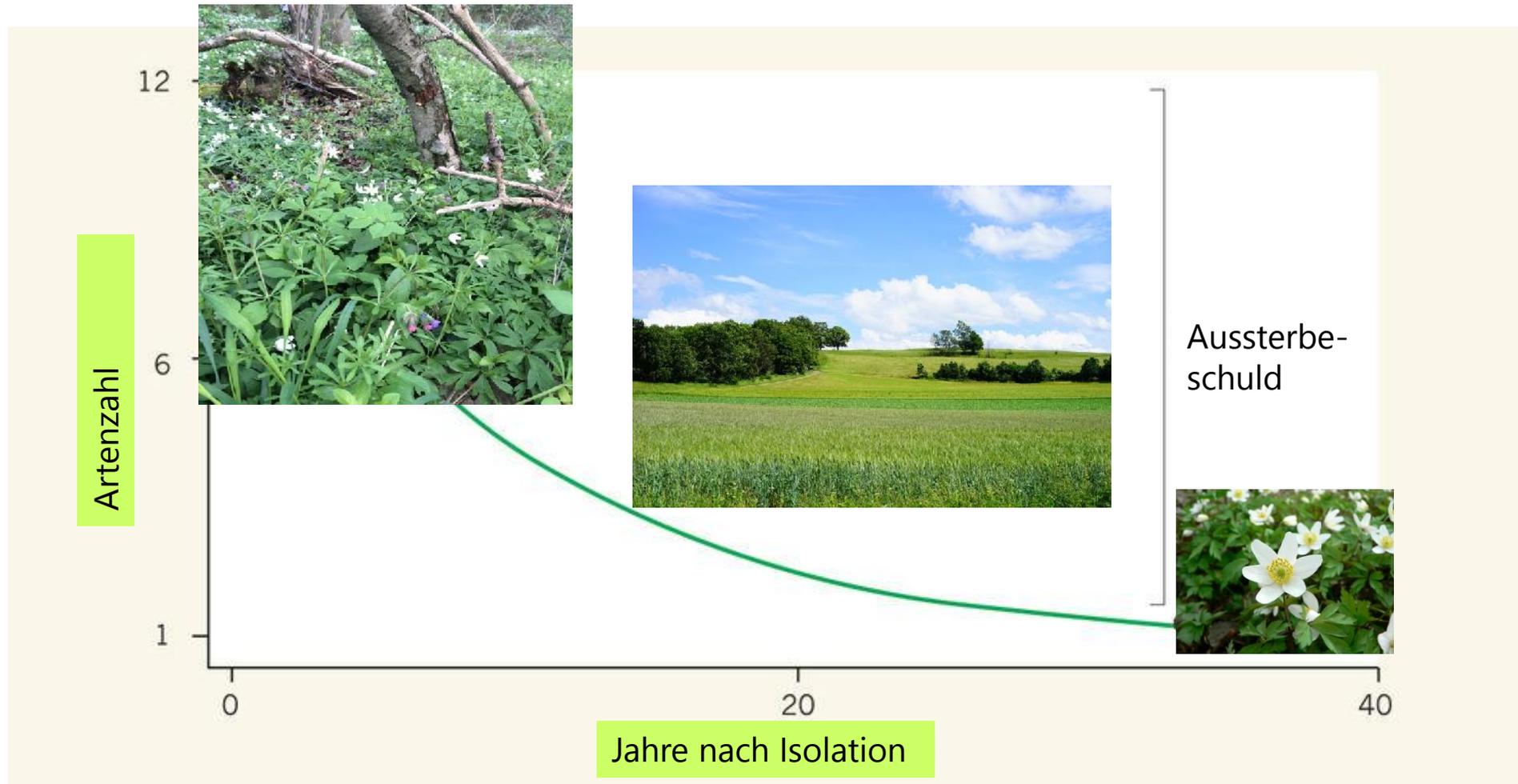
- Die postglaziale Migration hat schneller stattgefunden als nach den Migrationsraten zu erwarten gewesen wäre

Mögliche Erklärungsansätze;  
unerwartete Fernausbreitungseignisse,  
z.B. Drift durch Stürme und Tiere auf der Flucht

andere Vektoren wirksam oder Vektoren effektiver



# Stark verzögertes Aussterben von Waldkräutern



## Fakten zur Aussterbeschuld

- Die Zeit bis zur Einstellung eines neuen Gleichgewichtes, nachdem die Aussterbeschuld vollständig bezahlt ist, hängt wesentlich vom **Ausmaß der Landnutzung** ab und kann **Jahrhunderte** dauern
- Im Falle der Fragmentierung hält das „Bezahlen der Aussterbeschuld“ bei walddtypischen Krautpflanzen **mehr als 100 Jahre** an

### Quellen

Cronk Q (2016) Plant extinctions take time. *Science* 353:446–447

Paltto H, Norden B, Gotmark F, Franc N (2006) At which spatial and temporal scales does landscape context affect local density of red data book and indicator species? *Biol Conserv* 133:442–454

Vellend M, Verheyen K, Jacquemyn H, Kolb A, van Calster H, Peterken G, Hermy M (2006) Extinction debt of forest plants persists for more than a century following habitat fragmentation. *Ecology* 87:542–548

# Stark verzögertes Aussterben von Waldkräutern



Waldanteil Dtl.      **>65%**      **<20%**      40%      30%      30%      30%

Erhöhte Randeffekte durch Fragmentierung

Wölbacker-Vornutzung

Waldweide und Streunutzung

Hydromeliorationen 1970er

Forstwirtschaft und atmosphärische Depositionen

Was bedeutet  
Fragmentierung?

Welche Folgen hat  
sie für das Habitat  
von Waldkräutern?



Im Verhältnis zur Fläche mehr Randlänge

- > erhöhter seitlicher Lichteinfall; größere Zahl von Offenlandarten
- > erhöhter N-Eintrag wenn Agrarfläche angrenzend
- > zunehmende „Austrocknung“ wenn Drainage im Umfeld

Aussterben langsamer  
als erwartet

- Waldkräuter reagieren auf Habitatveränderungen sehr verzögert (Jahrzehnte oder Jahrhunderte später)

### Mögliche Erklärungen

Waldkräuter haben ein hohes Anpassungsvermögen in der Art, dass sie auch vegetativ und mit sehr geringer Biomasseproduktion lange überdauern können

Offenbar führt nicht zwangsläufig ein Faktor der sich zu Ungunsten von Waldkräutern ändert zum Aussterben von Populationen, aber der Prozess wird beschleunigt, wenn mehrere Faktoren zusammenkommen;

Fragmentierung  
Erhöhter N-Eintrag  
Drainage des Umlandes  
Klimawandel?

## Traditionelle Waldnutzung: Nieder-/Mittelwald



Nieder-/Mittelwaldwirtschaft in Dtl. um 1900 noch 6,8% der Waldfläche



Ahorn, Eiche, Esche, Hainbuche, Hasel und Linde

Wurden in Zyklen von 10 bis 30 Jahren gefällt bzw. auf Stock gesetzt

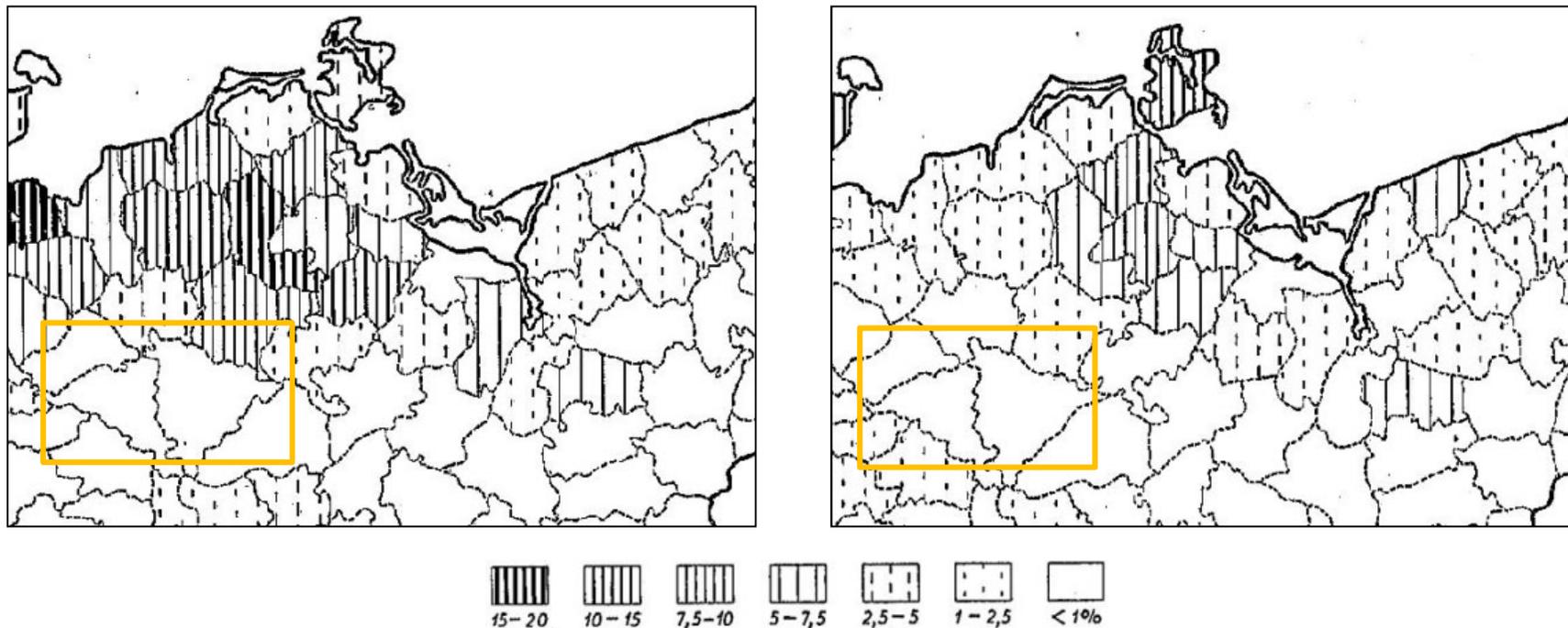
Lichte Fläche mit strauchartigen Bäumen bzw. Büschen (ca. 3-10 m Höhe)

Regeneration aus Stümpfen und Wurzelstöcken

# Traditionelle Waldnutzung: Nieder-/Mittelwald

In West- und Ostprignitz im Jahre 1927 jeweils  $<0,1\%$  (gelb umrandete Altkreise)

In Mecklenburg-Vorpommern um 1927 noch z. T. sehr viel Fläche!



Vergleich von 51 Vegetationsaufnahmen 1996/1997 mit 2016/2017;

- 36 Flächen mit deutlicher Abnahme der Hasel (*Corylus avellana*);  $\geq 10\%$
- 15 Flächen mit deutlicher Zunahme der Hasel;  $\geq 10\%$
- In den 36 Fl.: Abnahme der Häufigkeit bei 14 Arten – Zunahme bei 10 Arten
- In den 15 Fl.: Abnahme der Häufigkeit bei 2 Arten – Zunahme bei 5 Arten
- Arten, die von zeitweilig höherem Lichtgenuss profitieren und in den 36 Flächen mit deutlicher Abnahme zurückgegangen sind:



Offenbar hat keiner mehr Zeit die relativ geringe „ab-und-an“-Entnahme von Holz

# Was kann man tun?



Arrondierung: Anschluss an historisch alte Laub- oder Mischwaldfläche

Umwandlung Nadelholzfläche die an historisch alte Laub-/Mischwaldfläche grenzt

Umtriebszeit verlängern

Bodenschonende Holzentnahme



Wiedereinführung traditioneller Waldnutzungen („Hobbyisten“)

Transplantation von Pflanzenpopulationen



# Was kann man tun?



Verkürzte Umtriebszeit > Wirkung auf Humusentwicklung und damit > Wirkung auf Pflanzen?

Zunehmende Nachtarbeit der Landwirte/Forstarbeiter > Wirkung auf das Verhalten von Tieren > Wirkung auf Vegetation?

Verlängerung der Vegetationszeit durch den Klimawandel > Wirkung auf Pflanzenpopulationen/Vegetation?



Buschwindröschen  
Anfang November  
2017 blühend und  
fruchtend in der  
Prignitz



Efeu zeigt starke  
Deckungsgradzu-  
nahme in atlan-  
tisch geprägten  
Regionen



Vielen Dank  
für's Zuhören