

Arnsberger Waldforum 2017

Genetik der Weißtanne

Von Europa über Deutschland nach NRW

Hosius, Leinemann, Rogge, Bergmann

Landesbetrieb Wald und Holz
Nordrhein-Westfalen



THÜRINGENFORST



Landesforsten
Rheinland-Pfalz
Wald. Werte. Wahren.



Grundlagen

Stärkere waldbauliche Bedeutung der Weißtanne in NRW

Bedarf an Saatgut und Pflanzen wird steigen

Relativ wenige zugelassene und oft kleine Erntebestände

Unbekannter Ursprung

Anregungen aus genetischer Sicht für die stärkere Einbringung der Weißtanne



Gliederung

Verbreitung und Rückwanderung

Konsequenzen für die Genetik der Weißtanne

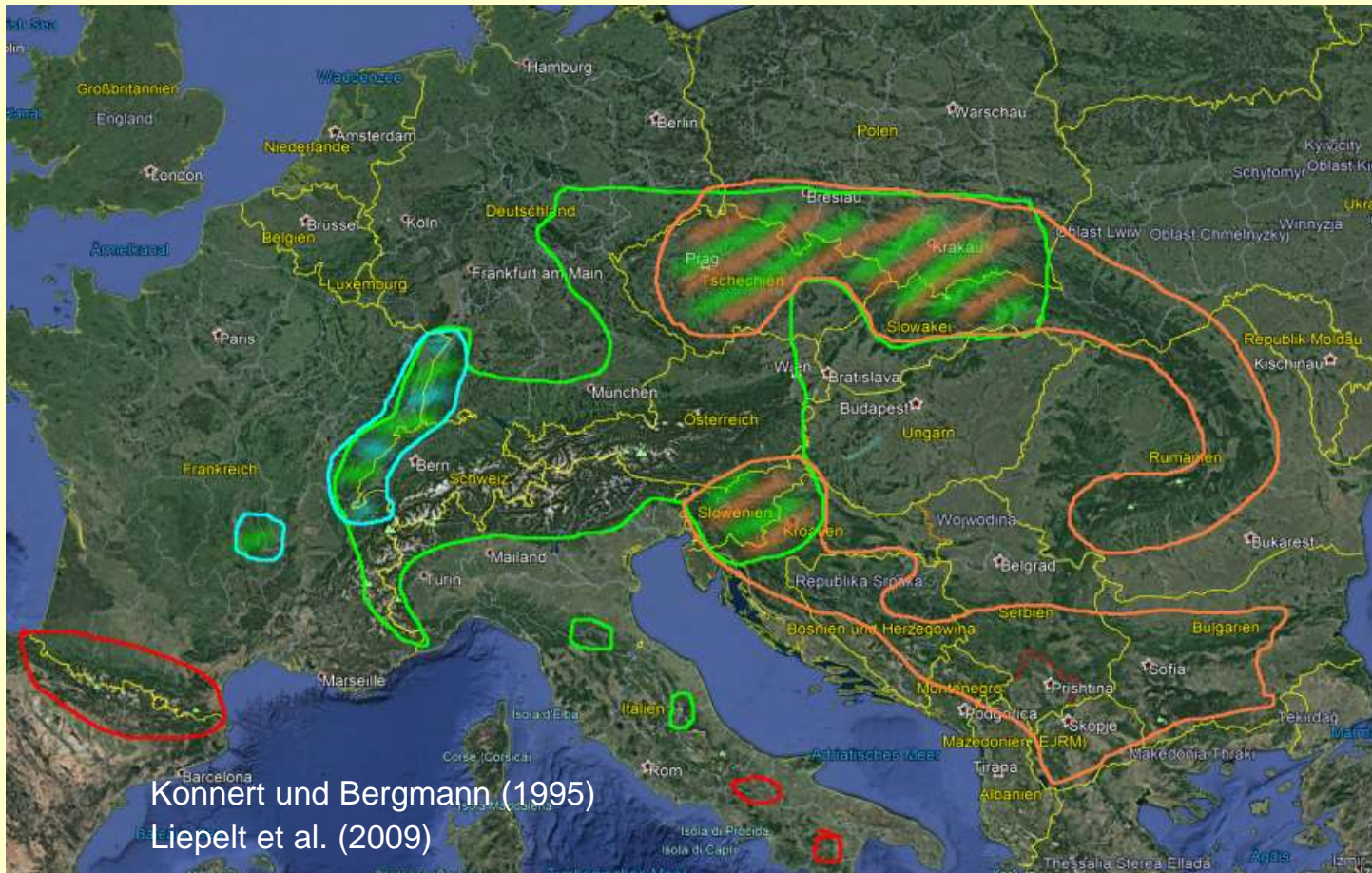
Vergleich genetischer Daten europäischer Weißtannenpopulationen

Untersuchungen an Erntebeständen in NRW

Vorschläge / Varianten der Saatgut- / Pflanzenerzeugung

Vermehrung über Samenplantagen – Modell Thüringen / RhPf

Die nacheiszeitliche Rückwanderung der Weißtanne nach Mitteleuropa



Rückwanderung aus
Balkan und Italien.
West- / Ostalpenweg

Pyrenäen isoliert
Kalabrien isoliert

Nicht bis NWR
zurückgewandert

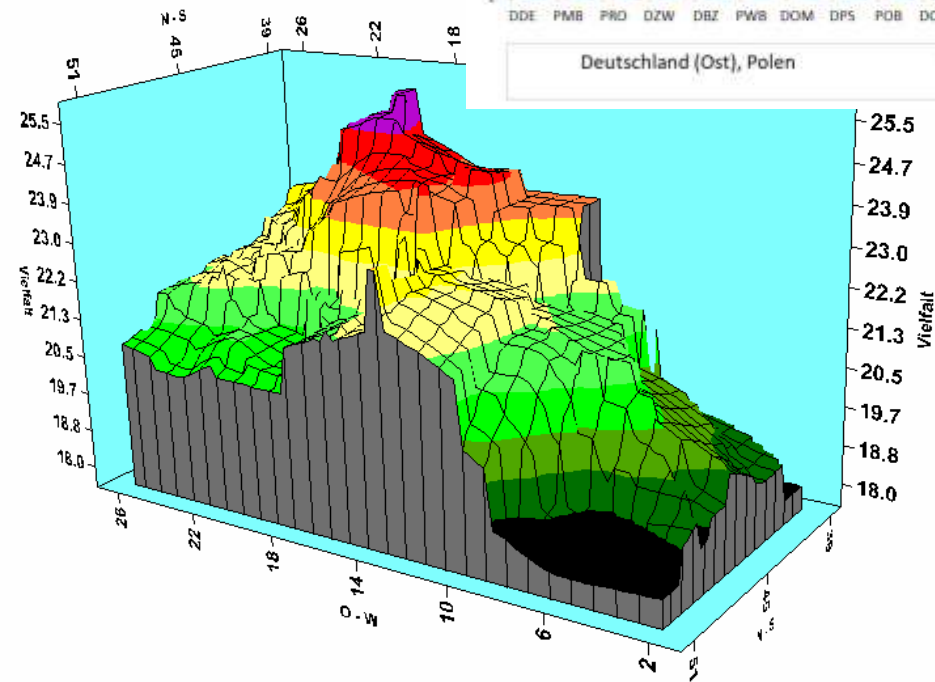
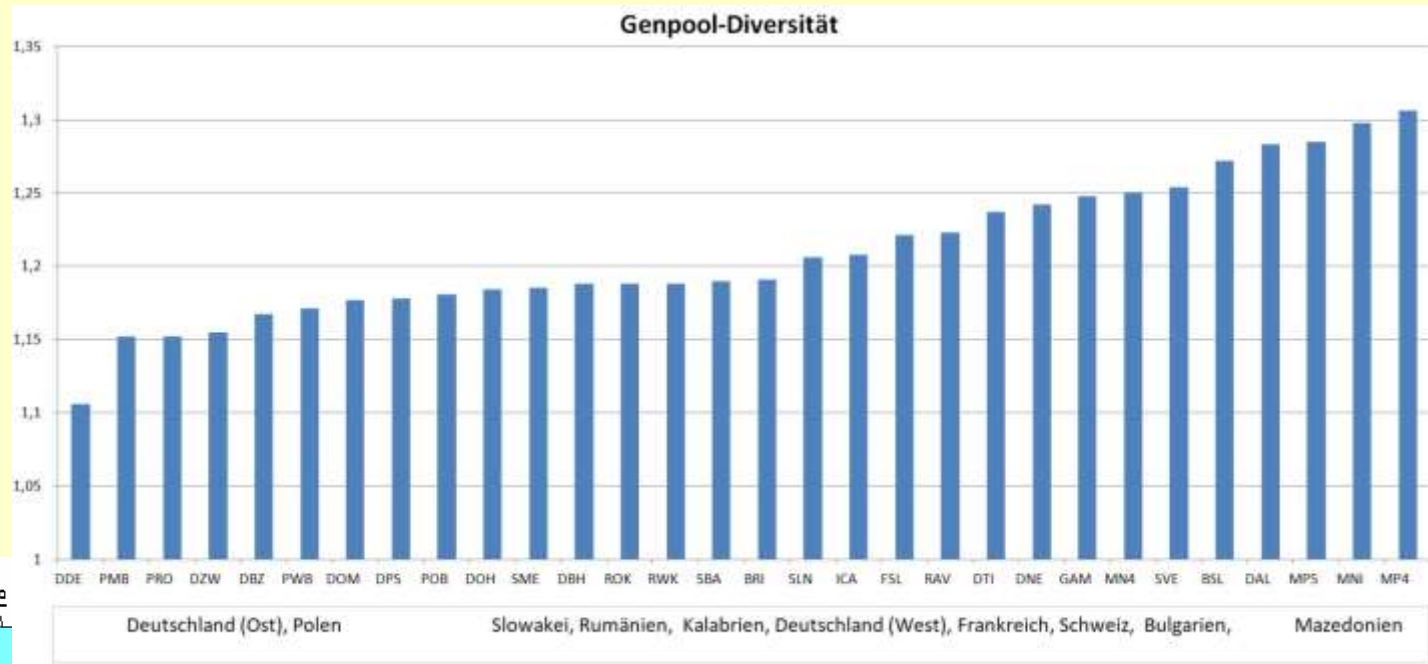
Verlust genetischer
Variation durch
Anpassungen und
Flaschenhalse.

IUFRO Weißtannenversuche (1987 / 1996)

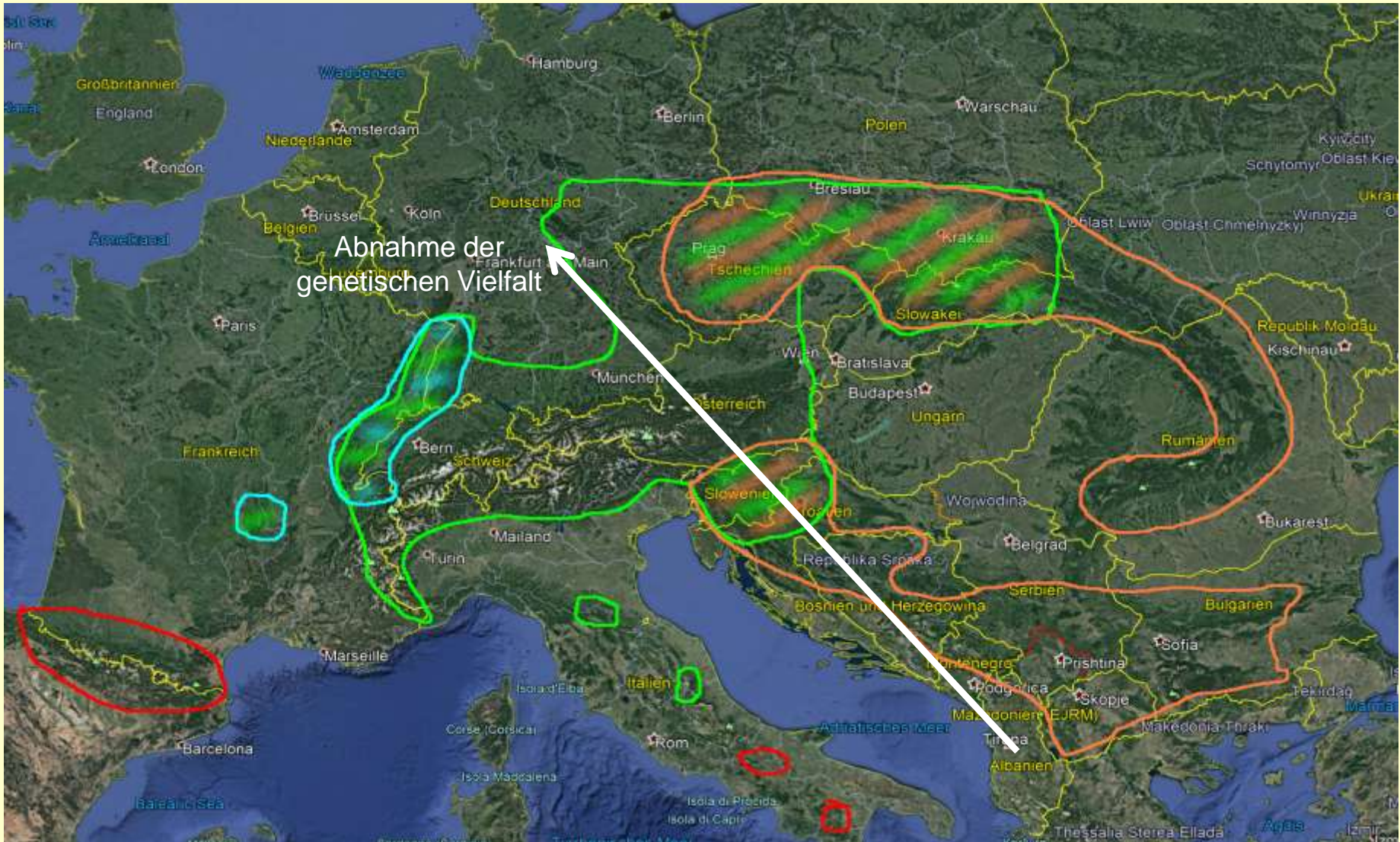
- Genetische Strukturen aus Refugien haben sich teilweise erhalten.
- Arealsspezifische Allele
- Unterscheidbarkeit von Weißtannenherkünften gegeben

Referenzbestände	AP-A ₁	AP-A ₃	GOT-B ₁	GOT-B ₃	MNR-A ₁	6PGDH-B ₃	Zuordnung
Westalpenweg (W)		15		13	17		W
Ostalpenweg (O)		6		3			O
Balkanrefugium (B)	3		2			2	B
Mazedonien (M)	13,3	0,8	7,5	2,5		13,3	M
Bestände unbekannter Herkunft							
RIB	1,7					5	B
TIN		24,1		20,3	2,7		W
ZWI		2,3		0,9		2,7	O – B
ROS		15,6		18,8			W
MOY		16		6			W
PEL	6,8	6,8	21,3			1,1	M
HUM	0,9		0,7			1,5	B
LNK		1		13,4	0,7		W
BAR				5,9			O

Genetische Diversitäten aus den IUFRO Weißtannenversuchen (1987 / 1996)



Genetische Diversitäten aus den IUFRO Weißtannenversuchen (1987 / 1996)



Genetische Untersuchungen an Weißtannenbeständen in NRW



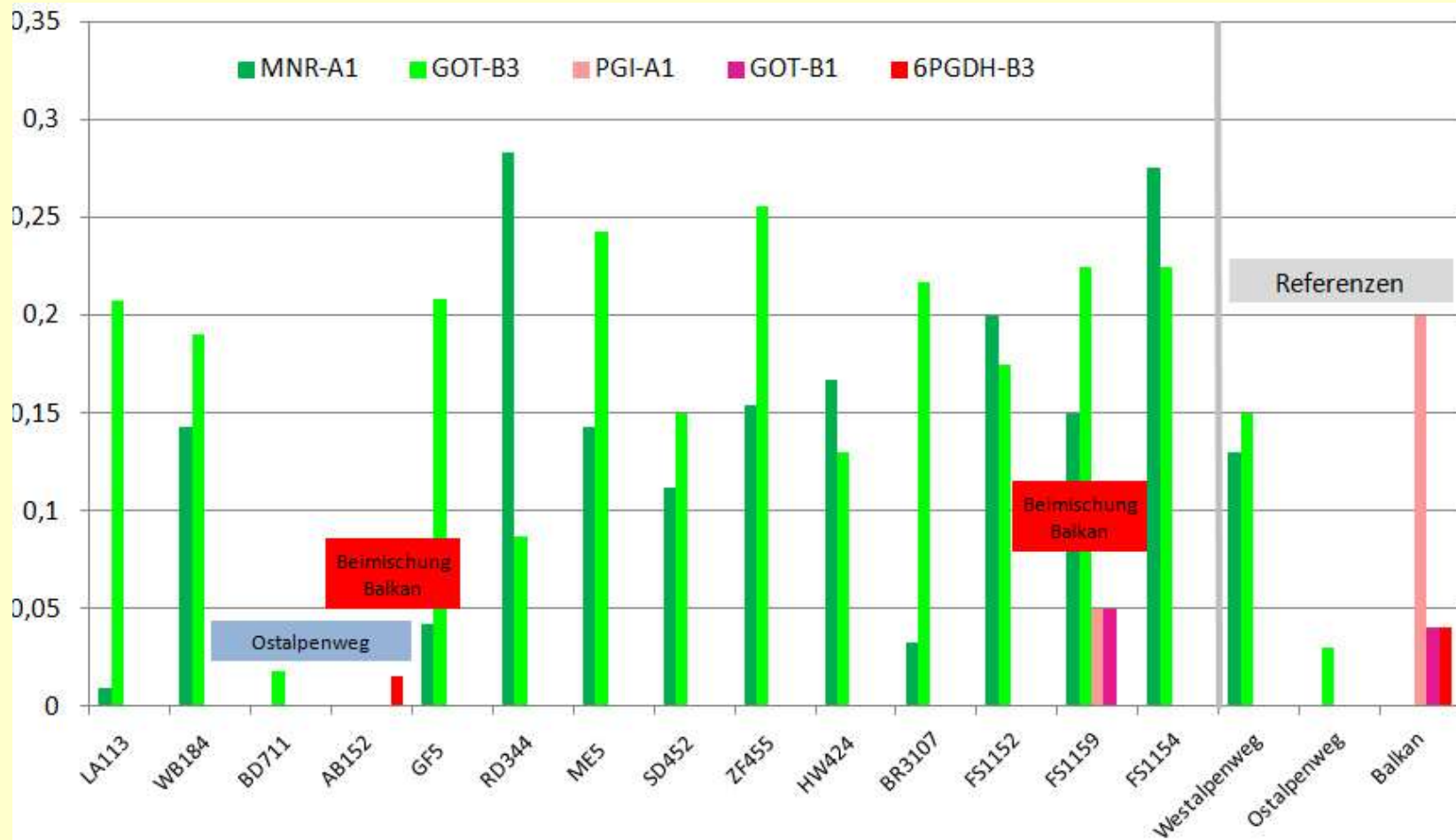
Genetische Untersuchungen an Weißtannenbeständen in NRW

Ursprung:

10 Bestände aus Westalpenweg, dabei 2 mal mit Beimischung aus Balkanmaterial

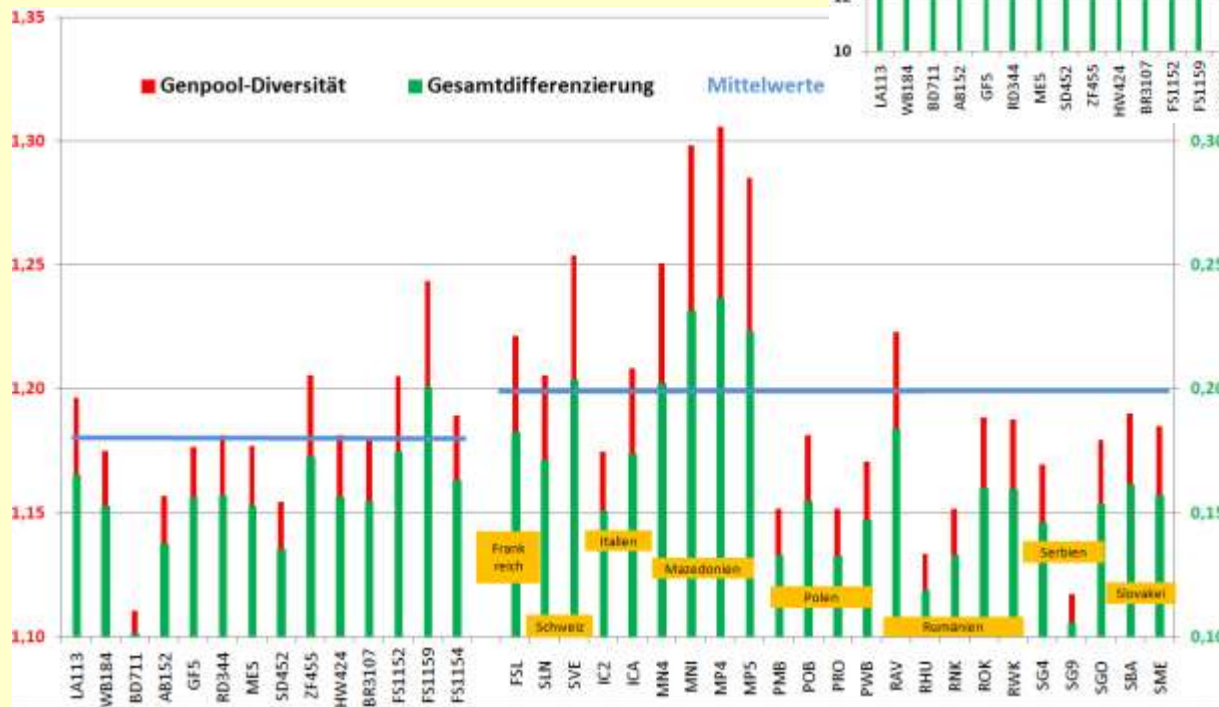
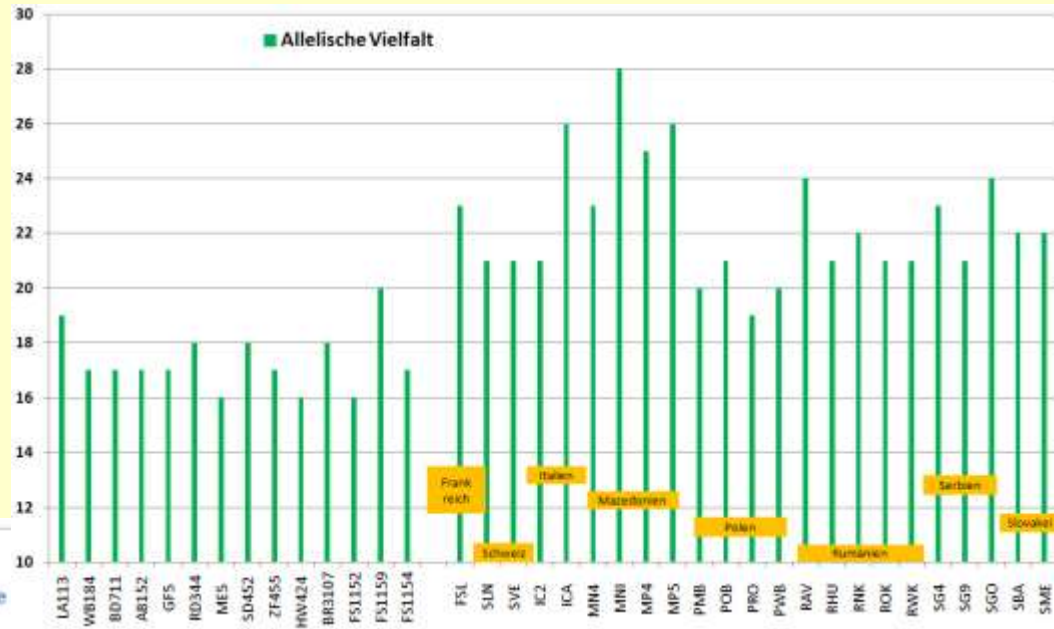
1 Bestand Ostalpenweg

1 Bestand Introgressionszone Ostalpenweg / Balkan



Genetische Untersuchungen an Weißtannenbeständen in NRW

Genetische Vielfalt der WTa aus NRW durchschnittlich etwas geringer als bei den Tannenprovenienzen der IUFRO-Versuche (auch Stichprobeneffekte).



Genetische Diversität WTa aus NRW ebenfalls etwas geringer als bei den Tannenprovenienzen der IUFRO-Versuche

Warum ist genetische Vielfalt wichtig für Baumpopulationen ?

Reaktion auf unterschiedliche Umweltbedingungen.

Anpassungspotential für die nächsten Generationen.

Klimawandel ?

Langlebigkeit und Immobilität verlangt Generalisten

Viel hilft viel



Maßnahmen zur Erhaltung / Verbesserung der genetischen Vielfalt

NV in zukünftigen Generationen: Ausreichende Populationsgrößen und Pflanzenzahlen in Mischbeständen

Beerntung heimischer Bestände

Mischungen von Saatgut

Zukauf anderer Herkünfte

Aufbau von Samenplantagen





Beerntung heimischer Vorkommen

Viele Plusbäume in großen Populationen beernten.

Kleine oder wenig vielfältige Populationen beernten und Mischzertifikat erzeugen / als Mischung vermarkten.

Erntebestände wechseln – nicht immer die selben.

Beerntung von Beständen in klimatisch ungünstigen Regionen (Kätzel)



Zukauf anderer deutscher / europäischer Herkünfte

Konservativ:

Verwendung von Herkünften des Westalpenweges.

Züchtungsorientiert:

Verwendung passender deutscher Herkünfte aller Rückwanderwege in Mischung -> Paarungsgemeinschaften mit unterschiedlichen genetischen Ursprüngen lassen Heterozygotenvorteile in der nächsten Generation erwarten.

Klimawandelängstlich:

Verwendung südlicher / südöstlicher Herkünfte

Vorsicht ! Die Modelle prognostizieren nicht nur eine Erwärmung sondern auch Extreme (u.a. kalte Winter, Frost, hohe Ausfallraten bei Kalabrischer Tanne, Ruetz et al. 1998).

Aufbau einer Samenplantage mit Plusbäumen aus NRW Modell Thüringen / Rheinland-Pfalz

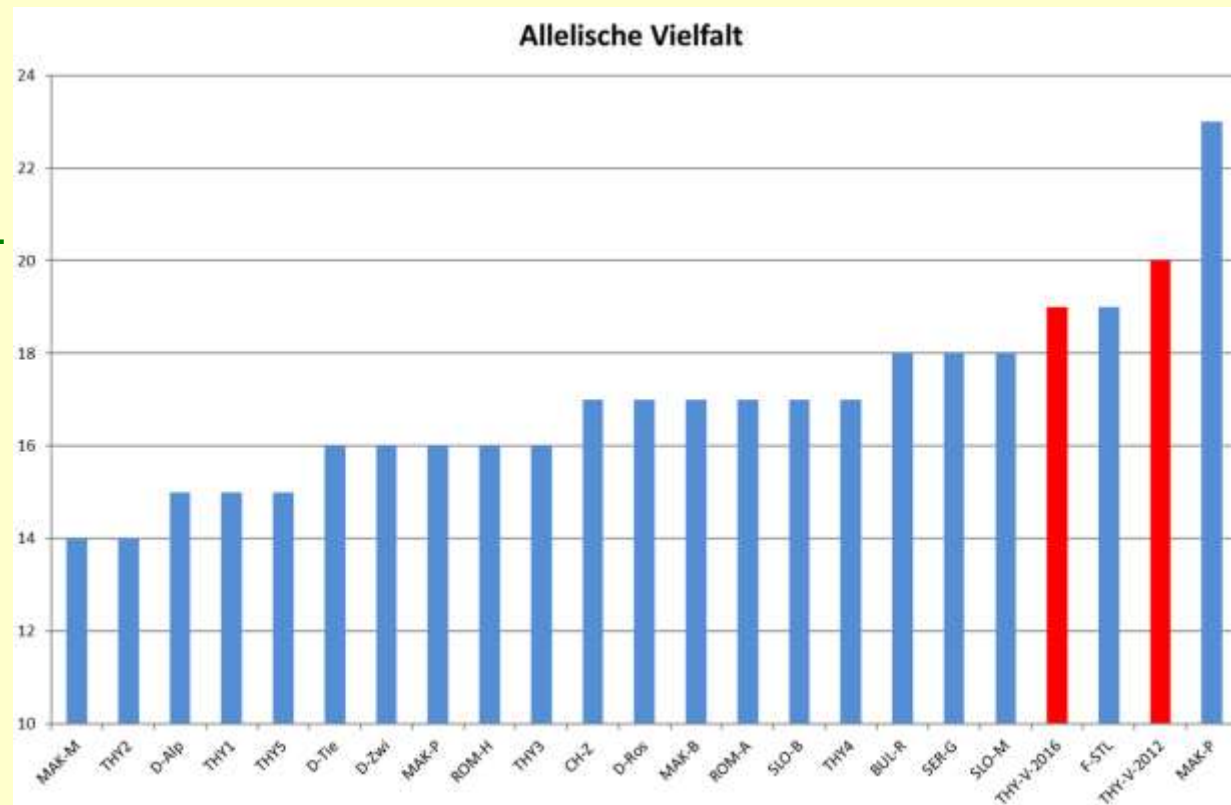
Modern / Konservativ: Samenplantage aus Plusbäumen heimischer Populationen mit Vorauswahl nach genetischen Kriterien

Vorteile:

- Nutzung eventueller Anpassung an lokale Umweltbedingungen (?).
- Kombination von Material aus unterschiedlichem genetischem Ursprung erhöht die Vielfalt.
- Plusbäume sichern zusätzlich züchterische Ziele.
- Selektion von Trägern seltener Allele.
- Vermeidung von Trägern letaler Allele in exzessiv heterozygoten Bäumen (Althukov et al. 1990).
- Gute Erfolgsaussichten

Nachteile:

- Kosten
- 15 bis 20 Jahre bis zur ersten Ernte



Literatur

Althukov, Yu.P. 1990. Population Genetics, Diversity and Stability. Academic Press. New York.

Hosius, B., Bergmann, F., Konnert, M., Henkel, W. 2000. A concept for seed orchards based on isoenzyme gene markers. Forest Ecology and Management 131, 143-152.

Konnert, M. und Bergmann, F. 1995. The geographical distribution of genetic variation of silver fir (*Abies alba*, Pinaceae) in relation to its migration history. Plant Systematics and Evolution 196: 19 - 30.

Liepelt, S., Cheddadi, R., de Beaulieu, J.-L., Fady, B., Gömöry, D., Hussendörfer, E., Konnert, M., Litt, T., Longauer, R., Terhürne-Berson, R., Ziegenhagen, B. 2009. Postglacial range expansion and its genetic imprints in *Abies alba* (Mill.) — A synthesis from palaeobotanic and genetic data. Review of Palaeobotany and Palynology 153, 139–149

Ruetz, W.F., Franke, A., und Stimm, B.(1998): Der süddeutsche Weißtannen-Provenienzversuch (*Abies alba* Mill.). Jugendentwicklung auf den Versuchsflächen. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung 169, 116–126



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !