

# Projekt APPLAUS: Genetische Vielfalt von Berg- und Spitzahorn in Österreich

Heino Konrad  
Institut für Waldbiodiversität und Naturschutz

APPLAUS Workshop  
15.09.2021

 Bundesministerium  
Landwirtschaft, Regionen  
und Tourismus

**LE 14-20**  
Entwicklung für den Ländlichen Raum

Europäischer  
Landwirtschaftsfonds für  
die Entwicklung des  
ländlichen Raums:  
Hier investiert Europa in  
die ländlichen Gebiete.



# Genetische Fragestellungen

## Erfassung und Bewahrung der natürlichen genetischen Vielfalt von Berg- und Spitzahorn in Österreich

- vorhandene Populationsstruktur und genetische Vielfalt bei Berg- und Spitzahorn
- Erstellung einer Gendatenbank der Samenplantagen beim Bergahorn
- Liste von Populationen des Spitzahorns, die als Erntebestände genutzt werden könnten
- Die Anlage eines Klonarchives für den Spitzahorn, in der ein wichtiger Teil der genetischen Vielfalt in Österreich gesichert wird.
- Das Bewusstsein über die Bedeutung der genetischen Vielfalt der forstlichen Praxis näherzubringen

# Genetische Untersuchungen am Bergahorn

- Probennahme in den Plantagen
- Genotypisierung
- Populationsstruktur
- Etablierung Gen-Datenbank



# 10 Plantagen, davon 7 Bundesplantagen, 3 private Plantagen

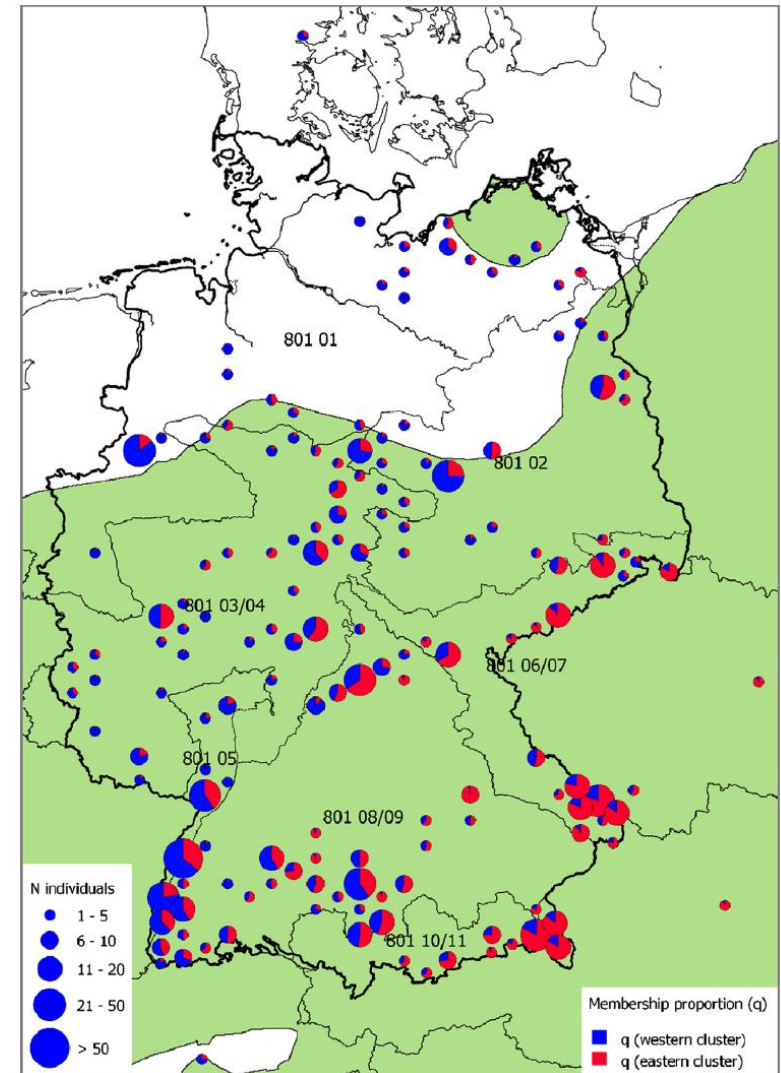
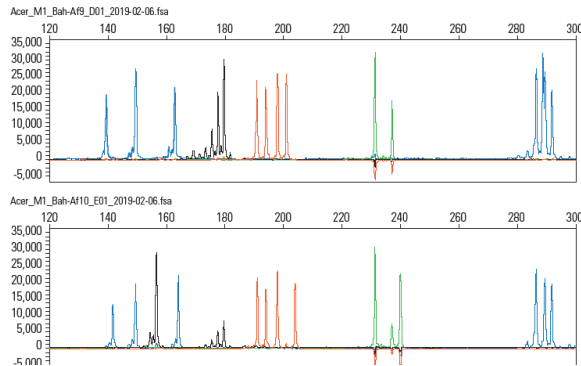
AT	am	3	G.E.H P1(4.1, 4.2/sm, tm)	ÖBf - Feizenkirchen	15.08E	48.09N	270	3	1,50		1	283 plants
AT	aps	3	B.Ah P1(4.1/tm)	ÖBf - Säusenstein: Nördliche Randalpen (Tiefloge)	15.07E	48.11N	295	3	1,25		1	40 clones
AT	aps	3	B.Ah P2(4.1/mm)	ÖBf - Säusenstein: Nördliche Randalpen (Mittellage)	15.07E	48.11N	295	3	1,10		1	48 clones
AT	aps	3	B.Ah P3(7.1/sm)	Feldkirchen	14.02E	48.20N	264	3	1,30		1	51 clones
AT	aps	3	B.Ah P4(4.2/sm, tm)	Pyhra	15.42E	48.08N	341	3	1,54		1	43 clones
AT	aps	3	B.Ah P5(4.2/mm)	Allentsteig	15.20E	48.42N	534	3	1,23		1	55 clones
AT	aps	3	B.Ah P6(8.2/sm)	Grambach	15.28E	47.01N	345	3	1,60		1	50 clones
AT	aps	3	B.Ah P9(3.2/mm)	Bergahorn Hartberg II	15.58E	47.16N	330	3	1,10		1	55 clones
AT	aps	3	B.Ah P10(5.3/mm, hm)	Bergahorn Aflenz	15.14E	47.32N	717	3	1,50		1	68 clones
AT	aps	3	B.Ah P11(5.3/sm-mm)	Bergahorn Tyrnau	15.23E	47.17N	570	3	0,95		1	50 clones
AT	aps	3	B.Ah P12(3.2/tm)	Bergahorn Hartberg I	15.58E	47.16N	330	3	0,72		1	60 clones

	Hartberg 1 P12	Hartberg 2 P9	Aflenz P10	Grambach P6	Feldkirchen P3	Öbf P1	Öbf P2	Phyra P4	Allentsteig P5	MM Tyrnau P11
Proben gesammelt	113	93	135	77	78	69	79	111	117	100
Anzahl Klone	58	50	68	46	46	39	44	46	53	50
Anzahl Klone Nationales Register	60	55	68	50	51	40	48	43	55	50
Proben/Klon	1.95	1.86	1.99	1.67	1.70	1.77	1.80	2.41	2.21	2.00
Abw. Anz. Klone	-2	-5	0	-4	-5	-1	-4	3	-2	0

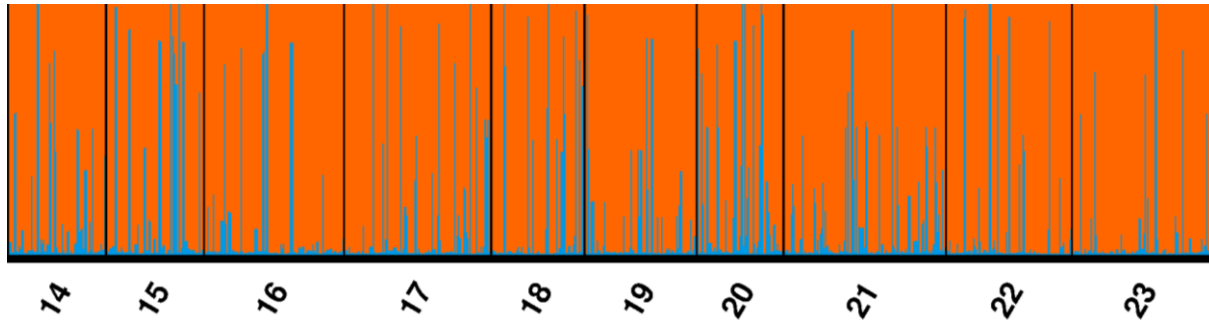


# Großräumige genetische Struktur

- Populationsstruktur des Bergahorn in Europa relativ unerforscht
- Vorarbeiten in Deutschland (Neophytou et al. 2019):
- Großräumige Struktur West/Osteuropa, aber relativ starke Überlappungen
- In APPLAUS wurden die gleichen Methoden verwendet



# Ergebnisse Bergahorn in Österreich

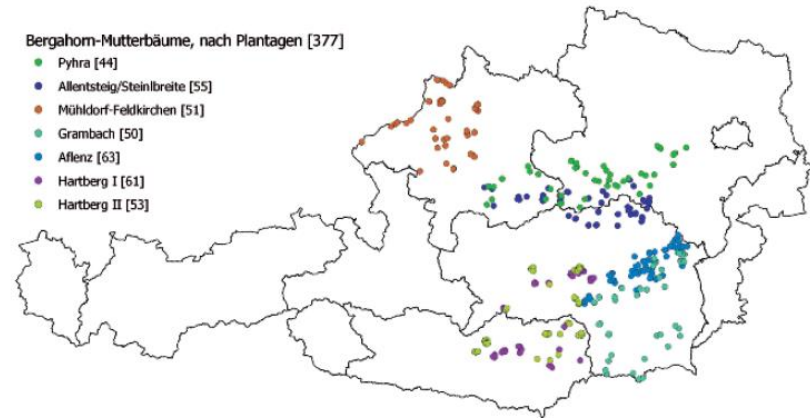


- Population stellt sich als relativ homogen dar
- hohe genetische Vielfalt

Alle Klone Datenbanktechnisch erfasst –  
Methode wird derzeit optimiert um Pflanzproben  
eindeutig zuordnen zu können  
(vgl. [www.herkunftssicher.at](http://www.herkunftssicher.at); [www.bundesamt-wald.at](http://www.bundesamt-wald.at))

Bergahorn-Mutterbäume, nach Plantagen [377]

- Pyhra [44]
- Allentsteig/Steinbreite [55]
- Mühlendorf-Feldkirchen [51]
- Grambach [50]
- Affenz [63]
- Hartberg I [61]
- Hartberg II [53]



# Der Spitzahorn im Wald

- Weit verbreitet, aber insgesamt sehr zerstreute Verbreitung, vor allem in tieferen Lagen
- Auf gut belüfteten Standorten mit guter Nährstoff- und Basenversorgung
- Hohe Bedeutung für die Biodiversität
- forstlich eher vernachlässigt, Holz etwas weniger wertvoll als das des Bergahorn



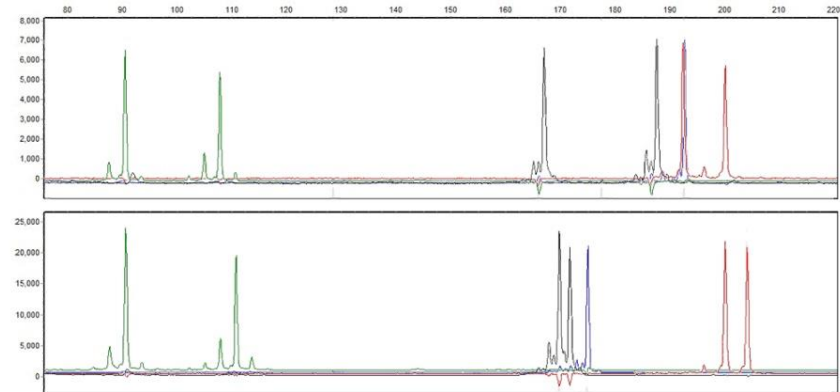
# Steigender Bedarf an Pflanzgut

- Verträgt mehr Trockenheit als der Bergahorn
- In Folge des Klimawandels wird er verstärkt in den Tieflagen gepflanzt
- Bedarf an Vermehrungsgut steigt
- Derzeit nur 2 Saatguterntebestände in Österreich
- Mehr als 95% des Vermehrungsgutes wird aus dem Ausland importiert
- Gutes Material ist im Inland vorhanden und sollte genutzt werden
- Ziel: Anlage von Saatgutplantagen und Einrichtung von weiteren Erntebeständen



# Projektziele APPLAUS - Spitzahorn

- Untersuchung der genetischen Vielfalt und Populationsstruktur in Österreich
- Vergleich mit Proben aus dem Ausland
- Untersuchung der genetischen Vielfalt in gehandelten Pflanzen
- Empfehlungen für die Widmung von Saatguterntebeständen
- Auswahl von Plusbäumen und Anlage eines Klonarchives



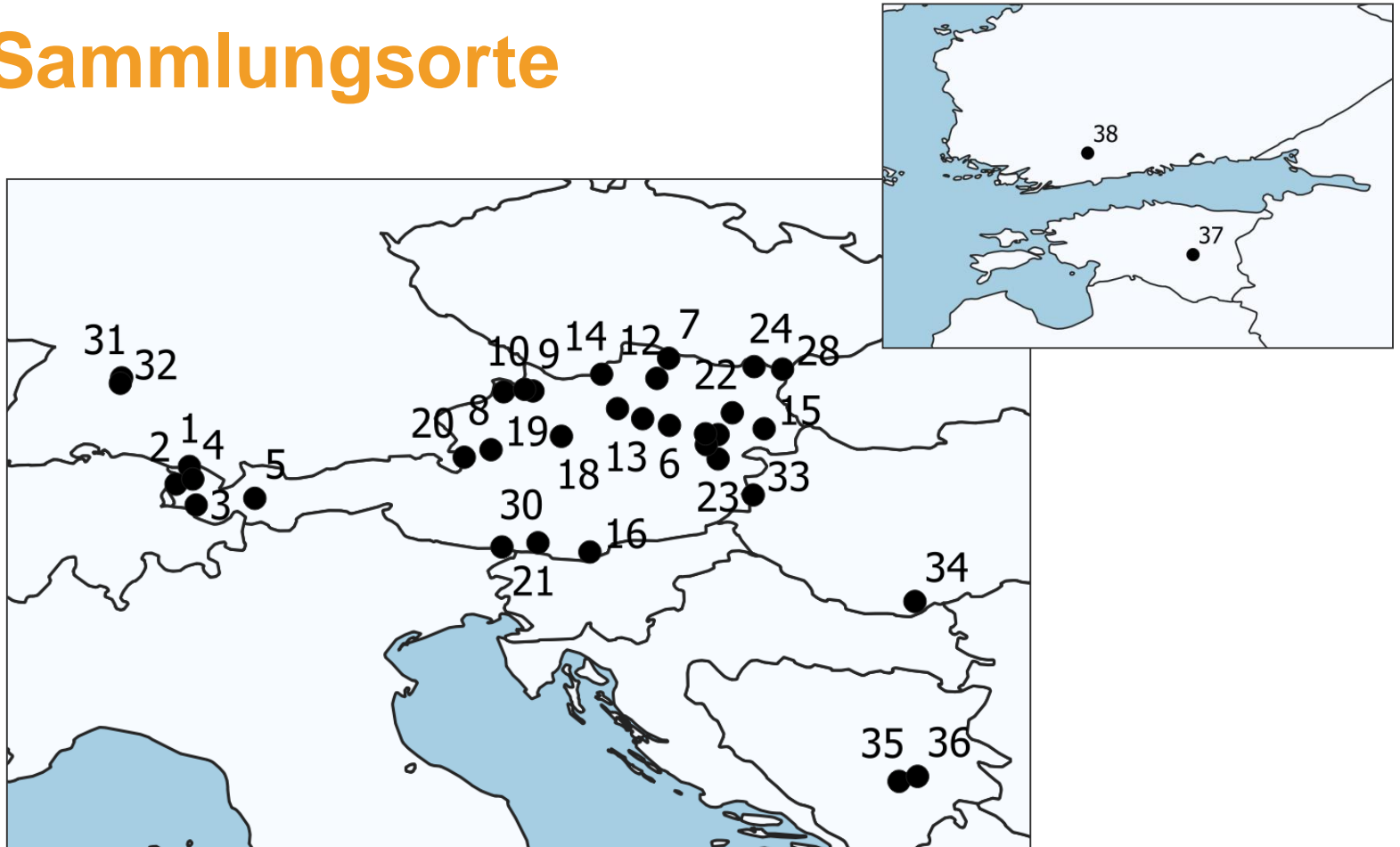
# Probenmaterial

- 27 beprobte natürliche Populationen Österreich (756 Proben)
- 1 Saatguterntebestand (gepflanzt)
- 1 Aufforstungsfläche (ca. 10 Jahre)
- 1 Pflanzenpartie aus Österreich, 2 aus Ungarn, 2 aus Deutschland (Hauptimportländer)
- Zusätzliche natürliche Populationen aus Bosnien-Herzegowina (2), Finnland und Estland
- 1048 insgesamt

Anzahl der gesammelten Spitzhorn-Proben in natürlichen Beständen in Österreich sowie Anzahl der potentiellen Plusbäume. NWR = Naturwaldreservat

Population	Bundesland	Anzahl der Proben	Anzahl potentielle Plusbäume	Population	Bundesland	Anzahl der Proben	Anzahl potentielle Plusbäume
Blasnitzen	Kärnten	9	5	Seebenstein	Niederösterreich	38	8
Frantschach	Kärnten	7	0	Tulln	Niederösterreich	3	0
Griffen	Kärnten	9	1	Falkenau	Oberösterreich	15	1
Illitsch	Kärnten	16	3	Landsberg	Oberösterreich	30	1
Sternberg	Kärnten	24	6	Marsbach (NWR)	Oberösterreich	20	1
Trögern	Kärnten	2	0	Mitterberg (NWR)	Oberösterreich	30	6
Vorderberg	Kärnten	24	6	Stauf (NWR)	Oberösterreich	30	2
Dobra (NWR)	Niederösterreich	30	9	Salzkammergut	Salzburg / Oberösterreich / Steiermark	30	1
Falkenstein	Niederösterreich	18	1	Tennengau	Salzburg	30	2
Freyensteiner Donauwald (NWR)	Niederösterreich	30	2	Zams	Tirol	20	0
Geißberg - Merkenstein (NWR)	Niederösterreich	30	4	Bezau	Vorarlberg	30	5
Grünbach	Niederösterreich	33	3	Bromatsreute (NWR)	Vorarlberg	9	1
Kardinalgraben (NWR)	Niederösterreich	40	6	Eichenberg	Vorarlberg	21	8
Kolmberg (NWR)	Niederösterreich	30	2	Freurüti (NWR)	Vorarlberg	10	0
Luxensteinwand (NWR)	Niederösterreich	32	7	Schruns	Vorarlberg	17	1
Mausoleum (NWR)	Niederösterreich	30	8	Zwurms (NWR)	Vorarlberg	20	2
Mühlgraben (NWR)	Niederösterreich	30	12	Schönbrunn	Wien	28	2
Pernitz	Niederösterreich	11	2	<b>Summen</b>		<b>786</b>	<b>118</b>

# Sammlungsorte

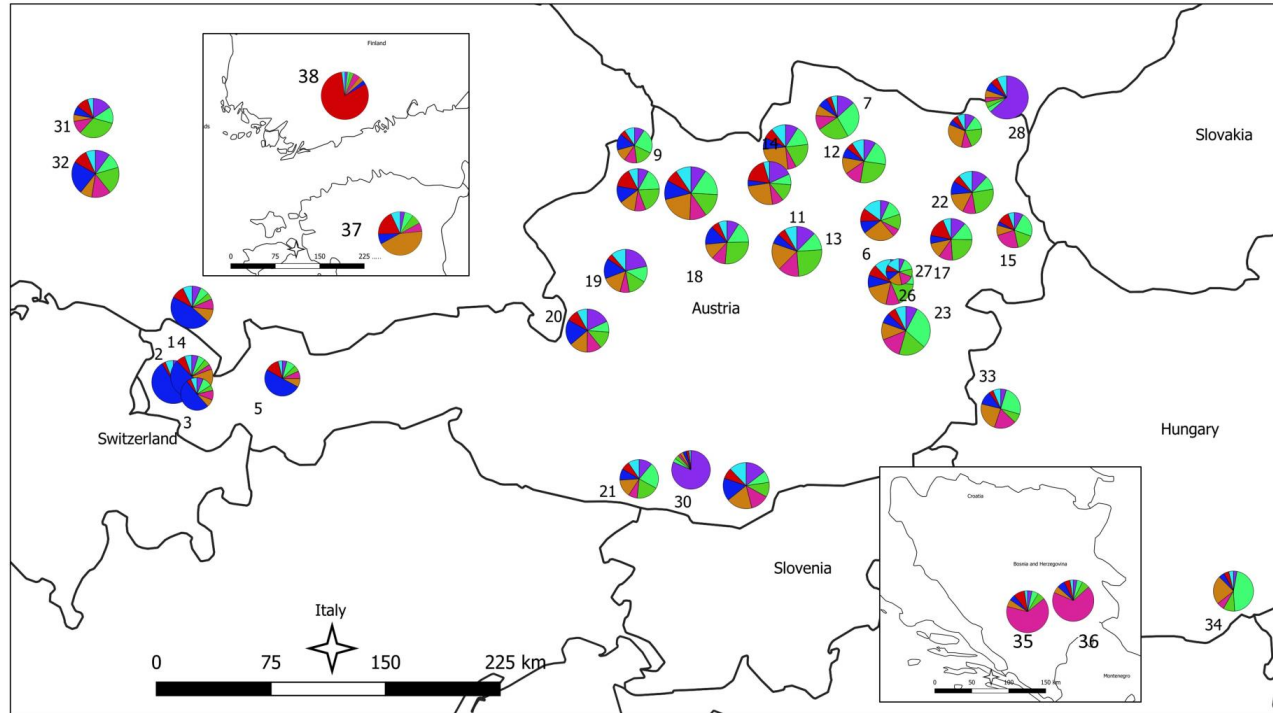


# Ergebnis: Genetische Vielfalt der natürlichen Populationen

- Durchschnittlicher Wert bei genetischer Vielfalt ( $H_e$  0.72), dennoch mehrere Populationen mit erhöhtem Inzuchtwert
- Allelische Vielfalt ähnlich in den meisten Populationen, Populationen aus West-Österreich mit weniger Diversität
- Niedrigste Werte im Erntebestand, der österreichischen Pflanzgutprobe, 1 isolierter Bestand in Kärnten
- Niedrige Werte der genetische Vielfalt auch in den skandinavischen Populationen
- Insgesamt aber niedrige Populationsdifferenzierung –  $F_{ST}$  0.06 (0.04 innerhalb von Österreich)



# Ergebnis: Populationszuordnung STRUCTURE







# Auswahl Erntebestände / Selektion von Plusbäumen

- Viele prächtige Spitzahorne sind in den Wäldern vorhanden!
- Diese wertvolle genetische Ressource sollte künftig besser genutzt werden!
  - 1 Bestand neu als Erntebestand ausgewiesen (Stauf/OÖ), weitere sollen folgen
  - Beerntung allerdings in den Beständen schwierig
  - In den 25 natürlichen Populationen wurden 118 Individuen als Plusbäume angesprochen
  - 94 davon wurden bisher erfolgreich auf Reiser beerntet





# Anlage Klonarchiv Spitzahorn

- Anlage eines Klonarchives mit Klonen aus dem ganzen Bundesgebiet
- Basis für die Anlage von Samenplantagen
- Für die Generhaltung zwei Plantagen Ost- und West notwendig



# Ausblick

- Genetische Vielfalt für den Bergahorn in Plantagen erfasst, neue Plantage für Vorarlberg kommt
- Überprüfung von Pflanzgutchargen mit genetischen Markern ist möglich – Verfahren werden weiter optimiert
- Die genetische Vielfalt ist relativ gleichmäßig über die Populationen verteilt
- Regionale Populationsdifferenzierung beim Spitzahorn festgestellt
- Effekte von lokaler Fragmentierung/ Isolierten Vorkommen sind beim Spitzahorn offensichtlich
- Sorgfältige Auswahl von Saatguterntebeständen!
- Die Ahorne sind ideale Kandidaten für die Anlage von Samenplantagen
- Öffentlichkeitsarbeit ist notwendig um das Problembewusstsein bei den „sekundären Baumarten“ zu verstärken

# Danke!

- Wilfried Nebenführ
- Gerald Golesch
- Desanka Lazic
- Stefanie Pfattner
- Sophia Gruber
- Thomas Thalmayr
- Georg Frank
- Herfried Steiner
- Thomas Brandner
- Laszlo Nagy
- Alle Waldbesitzer







Foto | Filmstill aus „See Aural Woods“ (Luma.Launisch & Takamovsky)

Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum  
für Wald, Naturgefahren und Landschaft

Austria, 1131 Wien  
Seckendorff-Gudent-Weg 8  
Tel.: +43 1 878 38-0  
direktion@bfw.gv.at  
<http://www.bfw.ac.at>



<https://www.facebook.com/BundesforschungszentrumWald>



<https://twitter.com/bfwald>



<https://www.youtube.com/user/Waldforschung>